

Mémoire technique





Etude préalable au lancement d'une analyse
« Hydrologie, Milieu, Usages et Climat » sur le
bassin de la Sioule (pré-HMUC)

Phase 3 : État des lieux des connaissances
disponibles et de celles à acquérir

FICHE DE SYNTHESE

Etude préalable au lancement d'une analyse « Hydrologie, Milieu, Usages et Climat » sur le bassin de la Sioule (pré-HMUC)

Phase 3 : État des lieux des connaissances disponibles et de celles à acquérir

		2, Quai de Fort Alleaume CS 55708 45 057 ORLEANS Cedex		
		Lise ANCELOT		
		07 50 67 41 75		lise.ancelot@eptb-loire.fr

VOS CONTACTS EODD

Responsable
de projet

Thierry DROIN
t.droin@eodd.fr
0670723564

Supervision

Thierry Droin

Libération

Thierry Droin



Agence de Saint-Etienne

contact@eodd.fr | Tél : 04.72.76.06.90

CONTRAT EODD N° P08971

Date	Indice	Modifications
4/06/2024	1	Edition initiale
13/06/2024	2	Second version – Prise en compte des remarques de l'EPL
28/06/2024	3	Version finale – Prise en compte des remarques

SOMMAIRE

1.	Liste des acronymes.....	5
2.	Introduction et contexte de l'étude	7
2.1	Contexte et problématique	7
2.2	Objectifs et phasage de l'étude	8
2.3	Présentation des données.....	8
3.	Hydrologie – ressources en eau.....	9
3.1	Eaux superficielles	9
3.1.1	Stations hydrométriques	9
3.1.2	Stations ONDE.....	13
3.1.3	Suivi complémentaire	14
3.1.4	En synthèse	17
3.2	Eaux souterraines	18
3.2.1	Piézomètres existants	18
3.2.2	Qualité des données – Besoins d'investigations	20
3.3	Tendances d'évolution.....	22
3.3.1	Eaux souterraines	22
3.3.2	Eaux superficielles.....	22
4.	Milieux 25	
4.1	Les cours d'eau	25
4.1.1	Suivis piscicoles	25
4.1.2	Suivi de la qualité des eaux superficielles	28
4.1.3	Suivis thermiques.....	30
4.1.4	Connaissance de la qualité des habitats	34
4.1.5	Synthèse des données valorisables sur les cours d'eau.....	37
4.2	Les zones humides	39
5.	Usages 41	
5.1	Bases de données exploitables.....	41
5.2	Prélèvements	41
5.2.1	Alimentation en eau potable	41
5.2.2	Industrie.....	47
5.2.3	Agriculture	48
5.2.3.1	Irrigation	48
5.2.3.2	Elevage	50
5.2.4	Ouvrages hydroélectriques.....	52
5.2.5	Plans d'eau	53
5.2.5.1	Données existantes	53
5.2.5.2	Base de données constituées dans le cadre de l'étude.....	54
5.2.5.3	Investigations spécifiques engagées pour améliorer la connaissance sur l'impact des plans d'eau	55
5.2.5.4	Synthèse	57
5.3	Rejets.....	58
5.3.1	Stations d'épuration urbaines	58
5.3.2	Industries	60
5.3.3	Agriculture	61

5.3.4	Ouvrages hydroélectriques.....	61
5.3.5	Plans d'eau.....	61
5.4	Tendances d'évolution.....	62
5.4.1	Alimentation en eau potable.....	62
5.4.2	Industrie.....	62
5.4.3	Agriculture.....	63
6.	Climat 64	
6.1	Analyse historique et situation actuelle.....	64
6.1.1	Données mesurées (stations météorologiques).....	64
6.1.2	Calcul de l'évapotranspiration.....	67
6.1.3	Données spatialisées.....	68
6.2	Analyse prospective.....	69
7.	Conclusions	71

TABLEAUX

<i>TABLEAU 1 : CLASSIFICATION DES ANNEES HYDROLOGIQUES (SOURCE : PORTAIL SANDRE)</i>	<i>10</i>
<i>TABLEAU 2 : SYNTHESE DES STATIONS HYDROMETRIQUES DU BASSIN VERSANT DE LA SIOULE</i>	<i>11</i>
<i>TABLEAU 3 : RESEAU DE SUIVI ONDE.....</i>	<i>13</i>
<i>TABLEAU 4 : STATIONS DE SUIVIS COMPLEMENTAIRES SUR COURS D'EAU MISES EN PLACE DANS LE CADRE DE L'ETUDE PRE-HMUC</i>	<i>15</i>
<i>TABLEAU 5 : SYNTHESE DES PIEZOMETRES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE.....</i>	<i>19</i>
<i>TABLEAU 6 : SYNTHESE DES DONNEES SUR L'EVOLUTION DES EAUX SOUTERRAINES DU BASSIN VERSANT DE LA SIOULE.....</i>	<i>22</i>
<i>TABLEAU 7 : SYNTHESE DES DONNEES SUR L'EVOLUTION DES EAUX SUPERFICIELLES DU BASSIN VERSANT DE LA SIOULE.....</i>	<i>23</i>
<i>TABLEAU 8 : STATIONS HYDROMETRIQUES MODELISEES PAR LE PROJET « EXPLORE2 » SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE (EN VERT : STATION DITE « DE REFERENCE »)</i>	<i>23</i>
<i>TABLEAU 9 : SYNTHESE DES SUIVIS PISCICOLES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE</i>	<i>25</i>
<i>TABLEAU 10 : SYNTHESE DES SUIVIS DE QUALITE SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE</i>	<i>28</i>
<i>TABLEAU 11 : SYNTHESE DES SUIVIS THERMIQUES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE</i>	<i>31</i>
<i>TABLEAU 12 : ETUDES MICROHABITATS REALISEES SUR LE BASSIN VERSANT.....</i>	<i>34</i>
<i>TABLEAU 13 : STATION « ESTIMHAB » REALISEE DANS LE CADRE DE LA PRE-ETUDE HMUC.....</i>	<i>35</i>
<i>TABLEAU 14 : RPQS EAU POTABLE DISPONIBLES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE (SUR LE PORTAIL SISPEA – DONNEES 2023)</i>	<i>42</i>
<i>TABLEAU 15 : SYNTHESE DES DONNEES SUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DU BASSIN VERSANT DE LA SIOULE</i>	<i>45</i>
<i>TABLEAU 16 : SYNTHESE DES DONNEES SUR LES PRELEVEMENTS INDUSTRIELS</i>	<i>47</i>
<i>TABLEAU 17 : INDUSTRIES AYANT DES PRELEVEMENTS RECENSES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE</i>	<i>47</i>
<i>TABLEAU 18 : INFORMATIONS DISPONIBLES SUR LES PRELEVEMENTS IRRIGATION EN EAU SOUTERRAINE SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE</i>	<i>49</i>
<i>TABLEAU 19 : SYNTHESE DES DONNEES SUR LES PRELEVEMENTS IRRIGATION</i>	<i>50</i>
<i>TABLEAU 20 : SYNTHESE DES DONNEES AGRICOLES DU BASSIN VERSANT.....</i>	<i>51</i>

TABLEAU 21 : SYNTHÈSE DES DONNÉES SUR LES OUVRAGES HYDRO-ELECTRIQUES DU BASSIN	52
TABLEAU 22 : SYNTHÈSE DES DONNÉES « PLAN D’EAU ».....	57
TABLEAU 23 : SYNTHÈSE DES DONNÉES EXPLOITABLES SUR LES REJETS D’ASSAINISSEMENT.....	58
TABLEAU 24 : RPQS ASSAINISSEMENT COLLECTIF (AC) DISPONIBLES SUR LE BASSIN VERSANT (SUR LE PORTAIL SISPEA – DONNÉES 2023)	59
TABLEAU 25 : RPQS ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF (ANC) DISPONIBLES SUR LE BASSIN VERSANT (SUR LE PORTAIL SISPEA – DONNÉES 2023)	59
TABLEAU 26 : DONNÉES DISPONIBLES SUR LES REJETS INDUSTRIELS.....	60
TABLEAU 27 : SYNTHÈSE DES DONNÉES EXISTANTES POUR CALCULER L’EVAPOTRANSPIRATION SUR LE BASSIN VERSANT.....	67
TABLEAU 28 : SYNTHÈSE DES DONNÉES SPATIALISEES EXISTANTES SUR LE BASSIN VERSANT.....	68
TABLEAU 29 : SYNTHÈSE DES DONNÉES SUR LE CLIMAT FUTUR DISPONIBLES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE	70

CARTES

CARTE 1 : SUIVI QUANTITATIF DES EAUX SUPERFICIELLES	12
CARTE 2 : POSITIONNEMENT DES STATIONS DE SUIVI EODD	16
CARTE 3 : MASSES D’EAU SOUTERRAINES ET PIEZOMETRES DE SUIVI.....	21
CARTE 4 : STATIONS MODELISEES SOUS « EXPLORE 2 ».....	24
CARTE 5 : STATIONS DE SUIVI PISCICOLE	27
CARTE 6 : STATIONS DE SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES.....	29
CARTE 7 : STATIONS DE SUIVI THERMIQUE (HORS SUIVI FDPPMA 03 ET 63).....	33
CARTE 8 : STATIONS ESTIMHAB - AUTRES STATIONS "HABITATS PISCICOLES"	36
CARTE 9 : ZONES HUMIDES INVENTORIEES.....	40
CARTE 10 : GESTIONNAIRES AEP.....	43
CARTE 11 : RPQS DISPONIBLES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SIOULE	46
CARTE 12 : STATIONS METEOROLOGIQUES	66

1. Liste des acronymes

ORDRE ALPHABETIQUE	ACRONYME	SIGNIFICATION
A	AELB	Agence de l'Eau Loire Bretagne
	ADES	Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
	AEP	Alimentation en eau potable
B	BDERU	Base de Données sur les Eaux Résiduelles Urbaines
	BNPE	Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau
D	DPF	Domaine Public Fluvial
	DRIAS	Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement
E	EH	Equivalent Habitant
	ETP	Evapotranspiration
F	FDPPMA	Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
G	GCM	<i>Global Circulation Models</i>
	GES	Gaz à effet de serre
	GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
H	HMUC	Hydrologie Milieux Usages Climat
I	ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
	IOTA	Installation, Ouvrage, Travaux, Aménagements soumis à déclaration ou autorisation au titre de la « loi sur l'eau » (rubriques de la nomenclature fixées par l'art. R.214-1 du code de l'environnement)
	IREP	Registre français des rejets et des transferts de polluants

ORDRE ALPHABETIQUE	ACRONYME	SIGNIFICATION
O	OUGC	Organisme Unique de Gestion Collective
R	RCM	<i>Regional Climate Models</i>
	RCP	<i>Representative Concentration Pathway</i>
	RGA	Recensement Général Agricole
	RPQS	Rapport sur le Prix et la Qualité du Service
S	SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
	SDAGE LB 2022-2027	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne 2022-2027
	STEU	Station d'épuration urbaine

2. Introduction et contexte de l'étude

2.1 Contexte et problématique

La présente étude concerne le territoire du **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Sioule**, qui couvre une superficie d'environ 2 500 km², et intègre la Sioule et l'ensemble de ses affluents, de sa source à sa confluence avec l'Allier.

Le périmètre d'étude concerne trois départements (Puy-de-Dôme, Allier et Creuse dans une moindre mesure) Loire, Haute-Loire, Puy-de-Dôme et Rhône) et intègre 33 masses d'eau « cours d'eau », 3 masses d'eau « plan d'eau » et 5 masses d'eau souterraines.

Cette étude s'inscrit dans les nouvelles orientations du **SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027** qui vise notamment à renforcer la prise en compte de la gestion quantitative dans l'adaptation au changement climatique, en confortant le rôle des études HMUC (Hydrologie, Milieux, Usages, Climat) comme bases techniques permettant d'adapter les modalités de gestion des ressources en eau aux spécificités du territoire.

Elle fait suite au constat d'une accentuation des étiages sévères (voire d'assecs sur certains secteurs), plus fréquents et plus longs, sur la Sioule et un de ses principaux affluents la Bouble, mais aussi au niveau de très nombreux affluents y compris sur leur partie amont.

Le nouveau SDAGE 2022-2027 a ainsi reclassifié le bassin de la Sioule en **territoire où il est nécessaire de prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif via un plafonnement des prélèvements** (disposition 7B-3).

C'est dans ce cadre et suite à ce constat que la CLE du SAGE Sioule a revu sa position et affirmé sa volonté de réaxer d'avantage sa politique future autour des enjeux quantitatifs, considérant que les actions sur les milieux visant à améliorer leur résilience ne seront efficaces qu'avec une ressource en eau suffisante.

Pour anticiper au mieux cette situation et d'éventuels conflits d'usages faisant suite à un affaiblissement des ressources, la CLE souhaite ainsi se doter d'une analyse HMUC approfondie. Dans un premier temps, elle a toutefois jugé pertinent d'**engager une étude préalable, destinée à préciser les conditions et modalités de réalisation de l'étude HMUC.**

2.2 Objectifs et phasage de l'étude

Les objectifs de la présente étude sont ainsi les suivants :

- 1) Analyser/simuler l'application des dispositions du chapitre 7 du SDAGE sur le bassin de la Sioule
- 2) Identifier les enjeux, les objectifs et les attentes des acteurs auxquels l'analyse HMUC devra répondre ;
- 3) Établir un état des lieux des connaissances disponibles et de celles à acquérir ;
- 4) Acquérir les données de bases complémentaires indispensables sur l'hydrologie, les besoins en eau pour le bon fonctionnement des milieux, et analyse l'impact des plans d'eau ;
- 5) Rédiger le cahier des charges de la future analyse HMUC Sioule.

L'étude se déroulera en 5 phases :

- Phase 1 : Simulation de l'application du chapitre 7 du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 ;
- Phase 2 : Identification des enjeux, des objectifs et des attentes des acteurs ;
- Phase 3 : État des lieux des connaissances disponibles et de celles à acquérir ;
- Phase 4 : Acquisition de données :
 - 4a : Bancarisation de données hydrologiques et hydrogéologiques ;
 - 4b : Détermination des besoins des milieux ;
 - 4c : Analyse complémentaire plans d'eau : volet hydrologie et volet qualité
- Phase 5 : Rédaction du cahier des charges HMUC Sioule.

Le présent document concerne la phase 3 de l'étude : État des lieux des connaissances disponibles et de celles à acquérir.

2.3 Présentation des données

L'objectif de cette phase est de rassembler l'ensemble des connaissances disponibles pour chacun des 4 volets « hydrologie, milieux, usages, climat ». Les données seront donc déclinées selon la présentation suivante :

- « Hydrologie » : données en lien avec la quantification de la **ressource en eau** sur le bassin versant ;
- Milieux : données en lien avec la biodiversité et l'**état écologique des cours d'eau** ;
- Usages : données en lien avec la **pression anthropique** (prélèvements et rejets) recensée sur le territoire ;
- Climat : données en lien avec le **climat** et le **changement climatique**.

Pour chacun de ces volets, le détail des données identifiées à ce jour est fourni sous forme de tableau, avec un commentaire et une synthèse sur le niveau de connaissance à l'échelle du bassin versant, et mise en évidence des éventuelles lacunes et compléments à apporter pour conduire une étude HMUC (première identification d'un besoin d'acquisition de connaissance).

Ce rapport n'a pas vocation à présenter les résultats issus de l'exploitation des données. Une première valorisation d'une partie des informations est disponible dans les rapports de phase 1 (quantification globale des prélèvements par usage), phase 2 (état des lieux actualisé du territoire et enjeux) et phase 4c (plans d'eau) auxquels le lecteur pourra se reporter.

3. Hydrologie – ressources en eau

L'hydrologie « traduit » la ressource en eau naturelle. Elle peut être superficielle (cours d'eaux, lacs) mais également souterraine (nappes alluviales, aquifères volcaniques). Plusieurs réseaux de stations de mesures permettent de quantifier et caractériser la ressource existante :

- Des stations hydrométriques et le réseau ONDE (eaux superficielles) ;
- Des piézomètres (eaux souterraines).

3.1 Eaux superficielles

3.1.1 Stations hydrométriques

Cf. Carte 1 Masses d'eau suivies par des stations hydrométriques et de suivi des étiages

Sur le bassin versant de la Sioule, **15 stations hydrométriques de la DREAL** (données disponibles sur HydroPortail) sont recensées (cf. Tableau 2, Carte 1) :

Parmi ces stations :

- Trois d'entre-elles ne sont pas exploitables car aucune donnée n'est disponible sur Hydroportail : la Sioule à St-Priest-des-Champs (station EDF), le Ceyssat à Ceyssat [Chez Pierre] et le Mazaye à Mazaye ;
- Une présente une période de chronique trop courte pour établir de la statistique sur les débits (2 ans de chroniques depuis 2020) : la Bouble à Louroux-de-Bouble ;
- Une est fermée (car noyée sous le barrage des Fades) mais des données sont tout de même disponibles : la Sioule à Miremont Pont-du-Bouchet (données arrêtées en 1968) ;
- **Dix disposent d'un suivi sur une période longue (>10 ans)** et qui se poursuit aujourd'hui : la majorité de ces stations se trouve sur la Sioule (6), complétées par des stations sur la Saunade, la Bouble, le Boulblon, le Sioulet et le Ceyssat.

Les stations disposant de chroniques suffisantes fournissent différentes statistiques fiables (module, QMNA5, moyennes mensuelle et journalière, VCN, ...) directement exploitables dans le cadre de l'étude HMUC. **Précisons toutefois qu'il s'agit de débits mesurés, donc influencés par les prélèvements et les rejets.**

Pour chaque station, une évaluation de la « qualité »/ « Fiabilité » des données est proposée sur la base du nombre d'années pour lesquelles les données sont considérées comme fiables (années affichées comme « validée bonne » (en vert) sur la fiche chronologique HydroPortail de la station - cf. ci-dessous).

À l'échelle du territoire 11 masses d'eau superficielles sont suivies par ces stations hydrométriques sur les 33 que comporte le bassin versant de la Sioule.

Hors axe principal de la Sioule, de la Bouble et de quelques affluents principaux (Sioulet), peu de masses d'eau sont suivies par une station hydrométrique.

Ce déficit de suivi concerne notamment les cours d'eau à proximité de la Chaîne des Puys, les affluents rive gauche et amont de la Bouble (enjeux AEP et plans d'eau – cf. ci-après) et l'aval du bassin versant.

EDF dispose également d'un suivi des débits au niveau de leurs ouvrages (barrages des Fades et de Queuille) : débits de la Sioule pour 3 stations en amont (données mensuelles) et débits sortant de Queuille (données mensuelles).

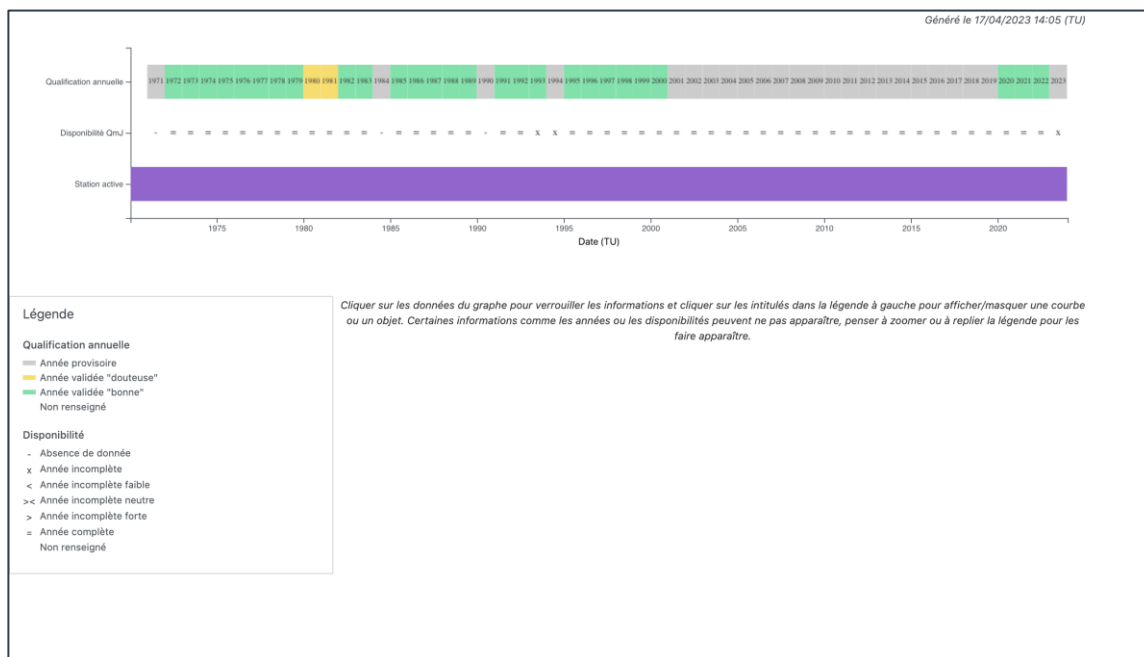


Illustration 1 : Exemple de fiche chronologique sur la station du Ceyssat à Ceyssat (source : HydroPortail)

Code	Qualification de l'année	Définition
Inconnu	Qualification inconnue	
Provisoire	Année provisoire	Année non validée par le producteur
Invalidée	Année invalidée	Suite à une modification, en attente de re-validation...
Douteuse	Année validée 'douteuse'	Année validée par le producteur mais dont l'exactitude des données n'est pas garantie
Bonne	Année validée 'bonne'	Année validée par le producteur et dont les données sont fiables

Tableau 1 : Classification des années hydrologiques (source : Portail SANDRE)

Code	Nom	Chronique	Masse d'eau	Qualité (années validées)	Commentaire
K322021001	La Sioule à Gelles [La Miouze]	2012 - 2023	FRGR0271a (Sioule amont)	2/11	
K32201001	La Sioule à Pontgibaud	1965 - 2023	FRGR0271a (Sioule)	37/71	

Code	Nom	Chronique	Masse d'eau	Qualité (années validées)	Commentaire
			amont)		
K326401002	La Saunade à Pontaumur	1967 - 2023	FRGR0281 (Saunade)	3/56	2 stations historiques (1967-2017, 2017-2023)
K329202001	La Sioule à Saint-Priest-des-Champs [Fades-Besserve - QNR]		FRGL122 (Sioule aval)		Aucune donnée (station EDF)
K329304201	La Sioule à Miremont - Pont du Bouchet	1936 - 1968	FRGL122 (Sioule aval)		Fermée (noyé par barrage des Fades), mais données disponibles
K330201001	La Sioule à Châteauneuf-les-Bains	1990 - 2023	FRGR0272c (Sioule aval)	13/33	
K332201001	La Sioule à Ébreuil	1972 - 2023	FRGR0272c (Sioule aval)	26/56	
K333000101	La Bouble à Louroux-de-Bouble	2020 - 2023	FRGR0282 (Bouble amont)		2 ans de chroniques seulement
K337471001	Le Boulon à Fourilles	1967 - 2023	FRGR1752 (Boulon)	39/56	
K337301001	La Bouble à Chareil-Cintrat	1967 - 2023	FRGR0283 (Bouble aval)	29/53	
K338201001	La Sioule à Saint-Pourçain-sur-Sioule	1967 - 2023	FRGR0273 (Sioule aval)	14/56	3 stations historiques (1967-1985, 1985-2021, 2021-2023)
K320601002	Le Ceyssat à Ceyssat – Amont pont	1976 - 2023	FRGR1297 (Ceyssat)	2/47	2 stations historiques (1976-2012, 2012-2023)
K320602001	Le Ceyssat à Ceyssat [Chez Pierre]	1990 - 1996	FRGR1297 (Ceyssat)		Fermée, aucune donnée disponible
K322501001	Le Mazaye à Mazaye	1974 - 1981	FRGR1372 (Mazaye)		Fermée, aucune donnée disponible
K327301001	Le Sioulet à Miremont [La Prugne]	1986 - 2023	FRGR0279 (Sioulet)	18/37	

Tableau 2 : Synthèse des stations hydrométriques du bassin versant de la Sioule



12

3.1.2 Stations ONDE

Cf. Carte 1 Masses d'eau suivies par des stations hydrométriques et de suivi des étiages

Le réseau ONDE (Observatoire National des Étiages) a été mis en place en 2012 afin d'avoir une unique base de données nationale au lieu des anciens réseaux départementaux. Ce réseau se présente sous la forme de points de suivi répartis sur le territoire métropolitain, où des **relevés qualitatifs de l'écoulement dans le cours d'eau** (écoulement visible, écoulement non visible ou assec – pas de suivi hydrologique) sont effectués à intervalle régulier sur la période de basses eaux (tous les 25 du mois entre mai et septembre. Si la situation est tendue, suivi tous 15 jours sur cette même période, avec possibilité de prolonger). Ces points de suivis sont donc la plupart du temps localisés sur des petits ruisseaux, afin de déterminer leur caractère « séchant » ou non.

Le bassin versant de la Sioule compte **12 stations du réseau ONDE**, 4 dans le département de l'Allier et 8 dans le Puy-de-Dôme (dont une sur la Sioule à l'amont du bassin versant).

Seulement 9 masses d'eau superficielles sont concernées par ces stations ONDE sur les 33 que comporte le bassin versant de la Sioule. Le suivi ONDE « complète » localement le suivi hydrométrique (Tableau 3) : l'extrême amont de la Sioule, le Mazière, le Chalamont, le Braynant, la Cèpe, le Boublon et le Douzenan font l'objet d'un suivi ONDE mais ne possèdent aucune station de suivi hydrologique.

Code	Nom	Chronique	Masse d'eau
K3374711	Le Boublon à Taxat-Senat	2012 - 2022	FRGR1752 (Boublon)
K3322011	La Cèpe à Ebreuil	2012 - 2022	FRGR1728 (Cèpe)
K3382011	La Guèze à Verneuil-en-Bourbonnais	2012 - 2022	FRGR1830 (Douzenan)
K3350001	Le ruisseau de Puy-Guillon à Blomard	2012 - 2022	FRGR0282 (Bouble amont)
K3230001	Le Petit Sioulet à Sauvagnat	2011 - 2022	FRGR0279 (Sioulet)
K3293041	Le ruisseau d'Auzelle à St-Priest-des-Champs	2011 - 2022	FRGR1696 (Chalamont)
K3230002	Le ruisseau de la Perchade à Verneugheol	2011 - 2022	FRGR0279 (Sioulet)
K3225011	Le ruisseau de Mazières à Chapdes-Beaufort	2011 - 2022	FRGR1652 (Mazière)
K3302011	Le Ruisseau du Braynant à Châteauneuf-les-Bains	2011 - 2022	FRGR1692 (Braynant)
K3230003	Le ruisseau du Laveix à Verneugheol	2011 - 2022	FRGR0279 (Sioulet)
K3240001	Le Thyx à Condat-en-Combrailles	2011 - 2022	FRGR0279 (Sioulet)
K3206031	La Sioule à St-Bonnet-près-Orcival	2012 - 2022	FRGR1213 (Sioule amont)

Tableau 3 : réseau de suivi ONDE

Le réseau ONDE permet de compléter de façon « qualitative » (présence d'un écoulement ou non dans le cours d'eau, pas de valeur mesurée) les suivis DREAL déjà disponibles. Cette information est utile pour mieux cerner la sensibilité des cours d'eau aux étiages sévères (assecs en particulier).

3.1.3 Suivi complémentaire

Cf. Carte 2 Stations de suivi complémentaire - Hydrologie

Dans le cadre de la pré-étude HMUC, **25 points de suivi des débits ont été mis en place sur le bassin versant** afin d'améliorer la connaissance sur l'hydrologie des cours d'eau (Tableau 5). Le positionnement des points de suivi a notamment tenu compte de la répartition des stations hydrométriques en service, mais également de l'intérêt à améliorer la connaissance (contexte peu/pas suivi, pression hydrologique identifiée au SDAGE, bassin versant avec prélèvements pouvant impacter l'hydrologie, ...).

Le suivi repose sur l'implantation de sondes de niveau, couplées à un suivi barométrique (pression). Des jaugeages ponctuels sont réalisés à des débits contrastés (période de basses eaux principalement), pour établir une loi hauteur-débit au niveau de chacun des points de suivis et ainsi reconstituer des chroniques de débits à partir du suivi des niveaux.

Les 25 sondes de niveaux ont été installées en juin et juillet 2023 et sont toujours en service (suivi qui sera maintenu en 2024 et par la suite avec maintenance et valorisation des données par l'EPL).



Illustration 2 : exemple d'implantation de sonde de niveau

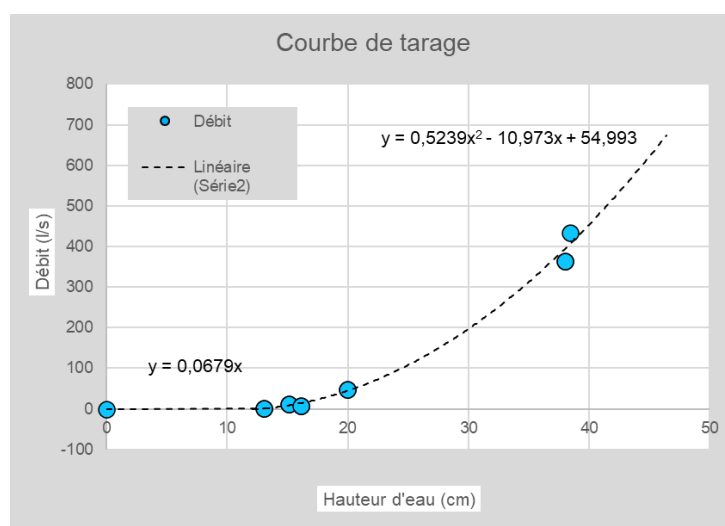


Illustration 3 : exemple de courbe de tarage

Des jaugeages sont encore prévus sur 2024. Le traitement des données (production des courbes de tarages) sera réalisé à l'automne 2024. Toutes les données de suivi seront mises à disposition pour l'étude HMUC.

Le suivi des eaux superficielles en place (tous suivis confondus) est synthétisé sur la carte ci-après.

Des suivis ciblés ont également été mis en place pour évaluer plus précisément l'impact des plans d'eau (cf. § 5.2.5.3). Des suivis sont également disponibles au niveau des points de prélèvements pour l'eau potable. Ils sont présentés dans les paragraphes dédiés.

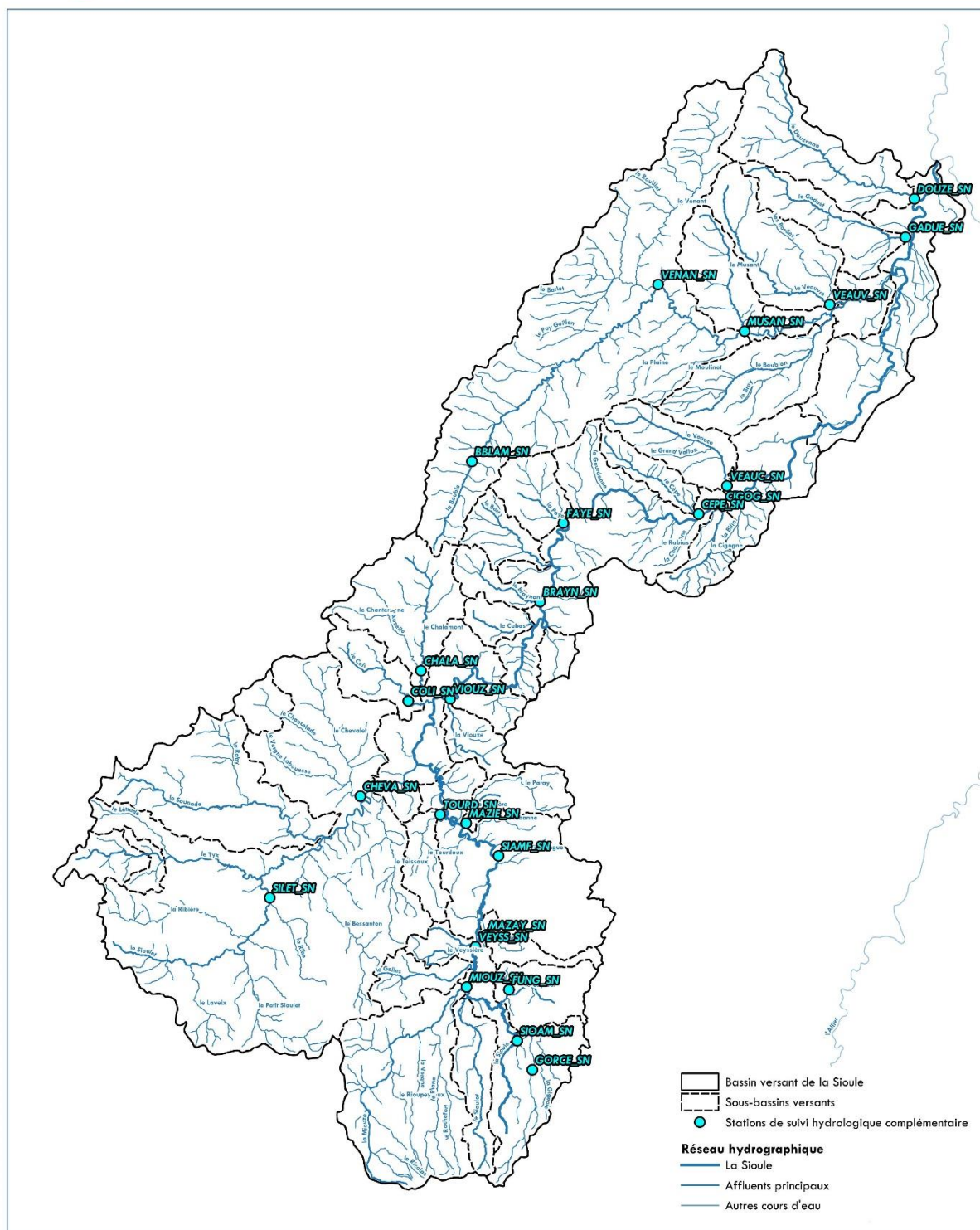
Le suivi complémentaire mis en place dans le cadre de la pré-étude HMUC permettra de compléter la connaissance sur l'hydrologie des cours d'eau, en particulier au niveau des masses d'eau ne disposant aujourd'hui d'aucun suivi.

Les données qui seront transmises fin 2024 pourront être actualisées en fonction de la poursuite des suivis qui sera mise en place par l'EPL.

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Identifiant station
FRGR0271a	La Sioule au Viaduc de la Sioule	SIAMF_SN
FRGR0279	Le Sioulet à Saint-Etienne-des-Champs	SILET_SN
FRGR0279	Le Chevalet à Miremont	CHEVA_SN
FRGR0280	La Miouze à Saint-Pierre-Roche	MIOUZ_SN
FRGR0282	La Bouble aux Vendes	BBLAM_SN
FRGR0282	Le Venant à Target	VENAN_SN
FRGR1213	Le Ruisseau de la Gorce à la Garde	GORGE_SN
FRGR1213	La Sioule à Nébouzat	SIOAM_SN
FRGR1297	Le Fung aux Gorges	FUNG_SN
FRGR1355	Le Veyssière à Saint-Pierre-le-Chastel	VEYSS_SN
FRGR1372	Le Mazay à St-Pierre-le-Chastel	MAZAY_SN
FRGR1559	Le Tourdoux à Montfermy	TOURD_SN
FRGR1652	La Mazière à Chapdes-Beaufort	MAZIE_SN
FRGR1660	Le Coli à Saint-Priest-des-Champs	COLI_SN
FRGR1664	La Viouze à Saint-Georges-de-Mons	VIOUZ_SN
FRGR1692	Le Braynant à Châteauneuf-les-Bains	BRAYN_SN
FRGR1696	Le Chalamont à Saint-Priest-des-Champs	CHALA_SN
FRGR1706	La Cigogne à Ebreuil	CIGOG_SN
FRGR1717	La Faye à Menat	FAYE_SN
FRGR1728	La Cèpe à Ebreuil	CEPE_SN
FRGR1739	La Veauce à Vicq	VEAUC_SN
FRGR1786	Le Musant à Monestier	MUSAN_SN
FRGR1794	La Veauvre à Chareil-Cintrat	VEAUV_SN
FRGR1805	Le Gaduet à Saint-Pourçain-sur-Sioule	GADUE_SN
FRGR1830	Le Douzenan à Saint-Pourçain-sur-Sioule	DOUZE_SN

Tableau 4 : stations de suivis complémentaires sur cours d'eau mises en place dans le cadre de l'étude pré-HMUC

STATIONS DE SUIVI COMPLEMENTAIRE - HYDROLOGIE



Carte 2 : Positionnement des stations de suivi EODD

3.1.4 En synthèse

En définitive **15 masses d'eau superficielles ne disposent d'aucun suivi**, ni quantitatif (station hydrométrique), ni qualitatif (réseau ONDE). Ces masses d'eau sont les suivantes (de l'amont vers l'aval) :

- La Miouze (FRGR0280)
- Le Sioulot (FRGR227)
- Le Gelles (FRGR1338)
- Le Veyssière (FRGR1355)
- Le Tourdoux (FRGR1559)
- Le Tyx et l'étang de Tyx (FRGR2248 et FRGL132)
- La Viouze (FRGR1664)
- Le Coli (FRGR1660)
- Le Cubas (FRGR1688)
- Le Bort (FRGR1712)
- La Faye (FRGR1717)
- Les Cottariaux (FRGR1678)
- La Veauce (FRGR1739)
- Le Musant (FRGR1786)
- La Veauvre (FRGR1794)
- Le Gaduet (FRGR1805)

Le suivi des eaux superficielles est donc limité sur le bassin versant de la Sioule et ne permet pas à lui seul de rendre compte des différents contextes.

Le suivi complémentaire mis en place dans le cadre de la pré-étude HMUC permettra de compléter la connaissance sur l'hydrologie des cours d'eau, en particulier au niveau des masses d'eau ne disposant aujourd'hui d'aucun suivi. Une exploitation fine des données de ce suivi (avec intégration d'éventuels jaugeages complémentaires) est donc à prévoir dans le cadre de la future étude HMUC.

3.2 Eaux souterraines

3.2.1 Piézomètres existants

Carte 3 : Masses d'eau souterraines et piézomètres de suivi

Sur le bassin versant de la Sioule, **7 piézomètres avec mesure du niveau d'eau sont recensés sur le portail ADES**, dont un en limite du bassin versant de l'Allier (cf. Tableau 5).

Parmi ces ouvrages :

- Un est situé dans les formations sédimentaires tertiaires de la Limagne : le puits du Stade (Brout-Vernet, limite du bassin versant de l'Allier) ;
- Deux sont situés sur le socle granitique : le puits du bourg (la Goutelle) et le puits de Chez Parret (Servant) ;
- Quatre sont situés dans les formations volcaniques du Mont-Dore et de la Chaîne des Puys : le puits C1 du Puy de Côme (Saint-Ours), le puits F1 (Ceyssat), le puits du Roc (Orcival) et le sondage (C3 haut) du Puy de Côme.

Le puits du Stade, situé dans les formations tertiaires, a été foré jusqu'à 70m de profondeur.

Sur le socle granitique les ouvrages sont de « proche surface » avec un fond de tubage situé vers 5 m de profondeur.

Dans les formations volcaniques en revanche ce sont des ouvrages avoisinant les 100 m de profondeur.

Pour chaque ouvrage, le niveau d'eau est indiqué par rapport au sommet du tubage de l'ouvrage, sauf pour le sondage C3 du Puy de Côme où le niveau d'eau n'est pas disponible sur la chronique.

Le pas de temps de mesure est journalier.

4 masses d'eau souterraines sont ainsi « représentées » par ces piézomètres sur les 5 que comporte le bassin versant de la Sioule : seules les alluvions de l'Allier aval (FRGG051) ne sont pas suivies, mais cette masse d'eau n'est pas intégrée au périmètre d'étude (prise en compte dans le cadre de l'étude HMUC Allier).

Il faut toutefois intégrer qu'un piézomètre ne donne qu'une information à l'échelle locale, et que les données qui lui sont associées ne sont pas forcément extrapolables à l'ensemble de la masse d'eau dans laquelle il se situe. De plus, il faut tenir compte de la localisation géographique de l'ouvrage (crête ou creux topographique, coteaux ou plaine alluviale, présence d'un pompage agricole à proximité, ...) pour comprendre et expliquer précisément les tendances observées sur les chroniques piézométriques.

Par ailleurs, le CEN Allier a fourni les données de suivi (période 2017-2020 au pas de temps horaire) d'un piézomètre situé dans une zone humide sur la commune de Jenzat (département de l'Allier). Il s'agit d'un ouvrage de surface, avec un niveau d'eau qui ne descend jamais sous 1 m (aucune information sur la profondeur totale de l'ouvrage). La température de l'eau est également mesurée en parallèle du niveau d'eau sur les chroniques disponibles.

Du fait de contextes hétérogènes au sein d'une même masse d'eau, chaque piézomètre ne peut ainsi être considéré comme représentatif de l'ensemble de la masse d'eau dans laquelle il se situe.

Enfin, l'Université Clermont Auvergne suit d'autres piézomètres qui ne sont pas nécessairement recensés sur le portail ADES. Cet organisme pourra être sollicité pour mise à disposition des données de suivi disponibles.

Code	Nom	Chronique de mesures disponible	Masses d'eau souterraines	Données techniques	Remarque
BSS001RAKE 06461X0018/F	Puits du stade (Brout-Vernet – 03)	2007 - 2023	FRGG051 (Sédimentaire – Plaine de Limagne)	Profondeur : 70 m NE : -14/-26 m	Limite du bassin versant de l'Allier
BSS001SSVG 06923X0004/CA LV	Puits du Bourg (La Goutelle - 63)	2009 - 2023	FRGG050 (Granitique – Socle)	Profondeur : 6 m NE : -2/-5 m	
BSS001RACF 06455X0041/PU ITS	Puits de Chez Parret (Servant - 63)	2007 - 2023	FRGG050 (Granitique – Socle)	Profondeur : 5,3 m NE : -2/-4 m	
BSS001SVJJ 06935X0057/C1	Puits C1 du Puy de Côme (Saint-Ours - 63)	1994 - 2023	FRGG099 (Volcanique – Chaîne des Puys)	Profondeur : 108 m NE : -95/-102 m	
BSS001SVGV 06935X0014/F1	Puits F1 (Ceyssat - 63)	2011 - 2023	FRGG099 (Volcanique – Chaîne des Puys)	Profondeur : 80,5 m NE : -58/-64 m	
BSS001UHTJ 07164X0043/RO C	Puits du Roc (Orcival - 63)	2008 - 2023	FRGG098 (Volcanique – Mont Dore)	Profondeur : 38,5 m NE : -12/-14 m	
BSS001SVJK 06935X0058/C3	Sondage (C3 haut) du Puy de Côme (Saint-Ours - 63)	1994 - 1999	FRGG099 (Volcanique – Chaîne des Puys)	Profondeur : 128 m NE : /	Niveau d'eau par rapport à la tête de l'ouvrage non renseignée
	Marais Salé de Vauvernier (Jenzat – 03)	2017 - 2020	FRGG051 (Sédimentaire – Plaine de Limagne)	Profondeur : / NE : -1 m (max)	Piézomètre de surface dans une tourbière Mesure de température également

Tableau 5 : synthèse des piézomètres sur le bassin versant de la Sioule

Des **suivis des ressources exploitées** (notamment eaux souterraines) sont réalisés localement par les gestionnaires de l’Alimentation en eau potable. **Ces suivis devront être collectés et valorisés dans le cadre de l’étude HMUC**, notamment ceux concernant les ressources stratégiques (Chaîne des Puys avec en particulier les captages de Louchadière, captage de Peschadoires...).

3.2.2 Qualité des données – Besoins d’investigations

Carte 3 : Masses d’eau souterraines et piézomètres de suivi

Dans le cadre de l’instrumentation du bassin versant pour la pré-étude HMUC (puis l’étude HMUC), il a été décidé de ne pas compléter le réseau de suivi des eaux souterraines, considérant notamment la difficulté de caractériser précisément une ressource souterraine avec un nombre de points de suivi limité.

La question reste posée de mieux caractériser les relations nappes/rivières sur la Sioule aval, en valorisant d’éventuels suivis piézométrique (dans des puits privés notamment) et des niveaux d’eau et débits dans la rivière. Un protocole spécifique reste à définir si cette option technique est retenue.

Il en est de même pour les ressources en eau et le relation « eaux souterraines/eaux superficielles au niveau de la **Chaîne des Puys**. Le **projet CAPRICE** (Caractérisation des Ressources en Eau de la Chaîne des Puys - en cours) a pour objectif :

- Améliorer les connaissances géologiques des 10 sous-bassins de la Chaîne des Puys,
- Caractériser les masses d’eau souterraines,
- Identifier les relations entre les ressources en eau souterraines et les milieux aquatiques superficiels,
- Evaluer l’impact des modifications anthropiques et naturelles du régime des eaux souterraines sur les milieux aquatiques.

Un premier rapport a été rendu. Il s’agira d’analyser les informations apportées pour bien identifier celles valorisables directement dans le cadre d’une étude HMUC, et les compléments à apporter sur le secteur de la Chaîne des Puys. **Une réflexion supplémentaire sur le sujet sera donc nécessaire en amont du lancement de l’étude HMUC pour intégrer ou non une analyse complémentaire sur ce périmètre** (stratégique à l’échelle du bassin versant), notamment concernant les perspectives liées au changement climatique (effet sur la recharge et les ressources mobilisables au niveau de la chaîne des Puys).

Le bassin versant de la Sioule ne compte que très peu de piézomètres.

La masse d’eau souterraine « Mont-Dore » n’est suivie que par un seul ouvrage de « faible profondeur » alors qu’elle constitue une ressource stratégique pour le bassin versant, exploitée pour l’alimentation en eau potable (cf. § dédié et rapport de phase 2).

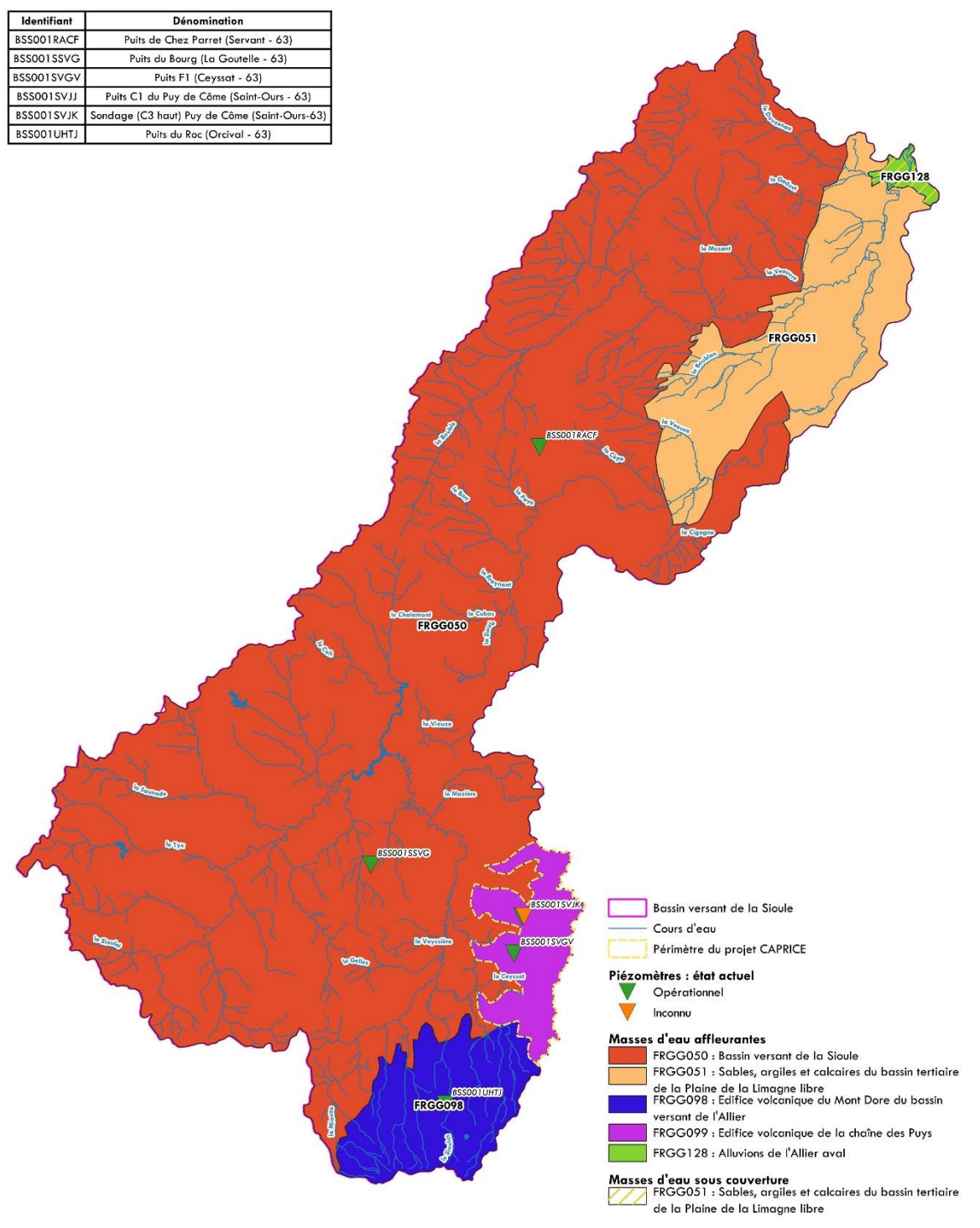
De même, aucun ouvrage n’est présent à l’aval dans la plaine alluviale de la Sioule, secteur soumis à de nombreux prélèvements notamment pour l’irrigation.

La question reste posée de prévoir des investigations et analyses complémentaires au niveau de la Chaîne des Puys (en complément du projet CAPRICE), et dans la vallée aval de la Sioule, pour préciser les relations eaux souterraines/rivière.



Etude préalable au lancement d'une analyse "Hydrologie, Milieux, Usages et Climat" sur le bassin de la Sioule (pré-HMUC)

MASSSES D'EAU SOUTERRAINES ET PIEZOMETRES DE SUIVI



0 10 20 Kilomètres

Réalisation : CESAME Janvier 2023
Sources : ADMINEXPRESS@IGN, Agence de l'Eau Loire Bretagne, BDCARTHAGE@IGN, ADES



Carte 3 : Masses d'eau souterraines et piézomètres de suivi

3.3 Tendances d'évolution

3.3.1 Eaux souterraines

Les aquifères souterrains peuvent être impactés par le changement climatique, dans la mesure où leur période de recharge se retrouve être drastiquement réduite par la baisse des pluies efficaces.

Les données du projet « Explore2 » concernant les eaux souterraines ne couvrent que les grands aquifères français, le bassin versant de la Sioule, plutôt situé en contexte de socle, n'est donc pas modélisé.

Le projet « Explore2070 », basé sur les hypothèses du GIEC datant de 2007 pour modéliser l'impact du changement climatique sur les milieux aquatiques, a produit une étude en collaboration avec le BRGM sur l'évolution de la recharge des aquifères métropolitain à l'horizon 2050. Les données se présentent sous la forme de cartes d'évolution par rapport à la situation actuelle, à une échelle large : le bassin versant de la Sioule est donc inclus dans le périmètre du bassin versant de l'Allier aval (Tableau 6).

Dans le cadre du schéma départemental d'alimentation en eau potable du Département du Puy-de-Dôme, l'hypothèse d'évolution des ressources souterraines en lien avec le changement climatique est de :

- - 10 % sur les ressources d'origine volcanique
- - 25 % pour toutes les autres ressources

Sources de données	Type de données	Échelle	Échéances
Explore2070	Carte	Bassin versant de l'Allier aval	2050

Tableau 6 : Synthèse des données sur l'évolution des eaux souterraines du bassin versant de la Sioule

Actuellement les données concernant l'évolution future des eaux souterraines sur le bassin versant de la Sioule sont limitées à une seule étude ancienne, et d'échelle large.

3.3.2 Eaux superficielles

Cf. Carte 4 : Stations modélisées sous « Explore 2 »

La ressource superficielle se retrouve directement impactée par les effets du changement climatique.

Le projet « Explore2 », mis à disposition sur le portail « DRIAS les futurs de l'Eau », vise à présenter les résultats de la dernière étape de la chaîne de modélisation « Explore2 », à savoir la **modélisation hydrologique**. Ce portail reprend les projections climatiques de DRIAS Climat, qui sont injectées dans un panel de modèles hydrologiques (9 au total). Les échéances futures sont donc identiques à celles de DRIAS Climat (Tableau 7).

Les modélisations sont effectuées au niveau de 15 stations hydrométriques du bassin versant, dont 6 dites « de référence » qui servent au calage des modèles du projet (Tableau 8). Le nombre de modèles disponibles est donc variable selon les stations.

Les données se présentent sous forme de chroniques journalières de débits naturels sur la période 2005-2100, qui peuvent être comparées aux débits définis sur une période de référence (1976-2005) au niveau de chaque station hydrométriques (également mis à disposition sur le portail).

Des indicateurs statistiques (débits moyens, 5^{ème} et 95^{ème} centile des débits) sont aussi disponibles sur des échelles de temps plus larges (mensuelles, annuelles, ...).

Sources de données	Type de données	Nombre de modèles hydrologiques	Nombre de stations hydrométriques modélisées	Échéances
Explore2 (DRIAS Eau)	Chroniques journalières de débits naturels (2005-2100) Evolution d'indicateurs statistiques de débit	9	15	Proche : 2021 – 2050 Moyen : 2031 – 2070 Lointain : 2071 - 2100

Tableau 7 : Synthèse des données sur l'évolution des eaux superficielles du bassin versant de la Sioule

Stations hydrométriques modélisées	Nombre de modèles hydrologiques
La Sioule à Montfermy (K3220200)	5
La Sioule à Pontgibaud (K3222010)	8
Le Sioulet à Combrailles (K3230300)	5
La Saunade à Landogne (K3264000)	4
La Saunade à Pontaumur (K3264010)	6
Le Sioulet à Miremont [La Prugne] (K3273010)	7
La Sioule à Saint-Priest-des-Champs [Fades-Besserves] (K3292020)	9
La Sioule à Miremont [Pont du Bouchet] (K3293042)	7
La Sioule à Châteauneuf-les-Bains (K3302010)	8
La Sioule à Ebreuil (K3322010)	8
La Bouble à Echassières (K3330300)	4
Le Ruisseau de Puy Guillon à Blomart (K3350001)	5
La Bouble à Chareil-Cintrat (K3373010)	9
Le Boublon à Fourilles (K3374710)	8
La Sioule à St-Pourçain-sur-Sioule (K3382010)	8

Tableau 8 : Stations hydrométriques modélisées par le projet « Explore2 » sur le bassin versant de la Sioule (en vert : station dite « de référence »)

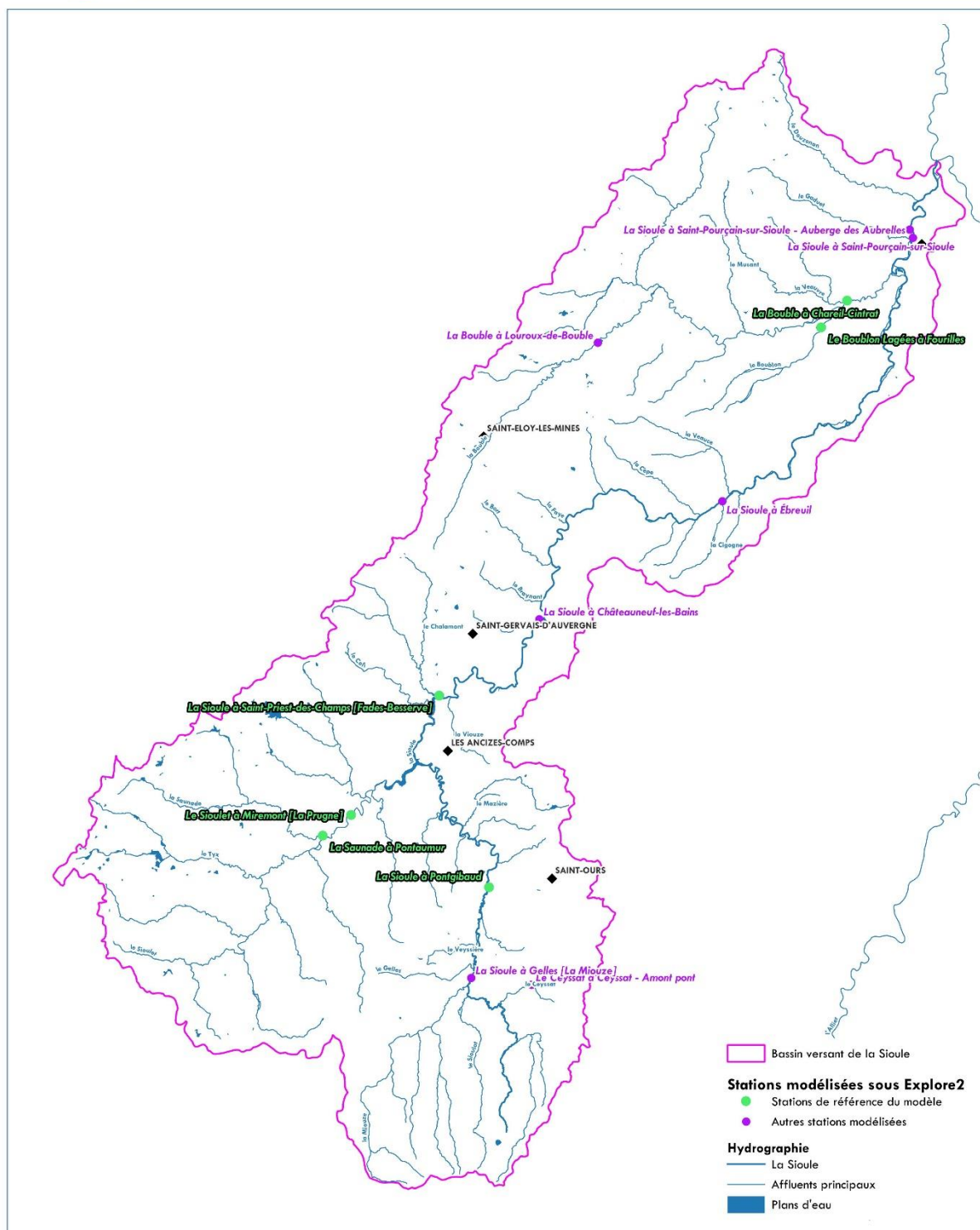
Le portail « DRIAS les futurs de l'Eau », pendant hydrologique de « DRIAS les futurs du Climat », met à disposition un nombre important de modélisations hydrologiques au niveau de 6 stations hydrométriques du bassin versant.

Ces données peuvent être valorisés pour définir une ressource naturelle future sur le territoire dans le cadre d'une analyse prospective.



Etude préalable au lancement d'une analyse "Hydrologie, Milieux, Usages et Climat" sur le bassin de la Sioule (pré-HMUC)

STATIONS MODÉLISÉES SOUS EXPLORE2



0 10 20 Kilomètres
Réalisation : EODD Mai 2024
Sources : Ministère de la Transition Écologique



Carte 4 : Stations modélisées sous « Explore 2 »

4. Milieux

Les besoins des milieux aquatiques (cours d'eau notamment) sont pris en compte dans le cadre d'une étude HMUC. Sont considérés ici les milieux aquatiques soit :

- Les cours d'eau ;
- Les zones humides.

4.1 Les cours d'eau

Différents paramètres sont mobilisables pour caractériser l'état et les enjeux associés aux cours d'eau (enjeux piscicoles notamment).

Trois types de suivis sont disponibles pour analyser les paramètres les plus structurants : les suivis piscicoles, les suivis qualité et les suivis thermiques.

S'y ajoutent des investigations ponctuelles réalisées notamment dans le cadre d'études spécifiques (dossiers réglementaires, caractérisation des milieux).

4.1.1 Suivis piscicoles

Cf. Carte 5 Stations de suivi piscicole

La définition des débits biologiques dans les cours d'eau mobilise la mise en œuvre de méthodes micro-habitats (ESTIMHAB, EVHA ..) adaptées aux contextes étudiés. L'exploitation des données nécessite la définition d'espèces cibles qui varient selon les cours d'eau. Les résultats des suivis piscicoles permettent de proposer ces espèces cibles. Deux sources sont mobilisables (Tableau 9) :

- la base de données NAIADES (Eau France),
- et les informations directement transmises par la FDPPMA63 et FDPPMA03.

Ces données se présentent sous la forme de points de suivis, avec pour chaque site le nombre de campagne effectuées (fréquence annuelle), les espèces présentes et un indice IPR.

Source de la donnée	Nombre de sites de suivi	Type de données pour chaque site
NAIADES EAU FRANCE	52	Nombre de campagnes effectuées Espèces présentes Indice IPR
FDPPMA63	43	Nombre de campagnes effectuées Espèces présentes Indice IPR
FDPPMA03	9	Nombre de campagnes effectuées Espèces présentes Indice IPR

Tableau 9 : synthèse des suivis piscicoles sur le bassin versant de la Sioule

52 points de suivis sont inventoriés dans NAIADES, répartis de façon homogène sur l'ensemble du bassin versant. **10 font l'objet d'un suivi annuel** (au moins une campagne par an) depuis le début du suivi (2007). Ils sont situés sur la Sioule, la Bouble, le Sioulet et la Saunade.

Les données complémentaires transmises par les Fédérations de pêche sont plus ponctuelles (1 ou 2 campagnes par sites depuis 2007 pour le Puy-de-Dôme, 2018 pour l'Allier), mais couvrent mieux les petits cours d'eau du territoire, en particulier sur le haut du bassin versant de la Sioule (département 63).

12 sites sont communs entre les deux bases de données, les fédérations de pêche renseignant en partie leurs suivis dans NAIADES.

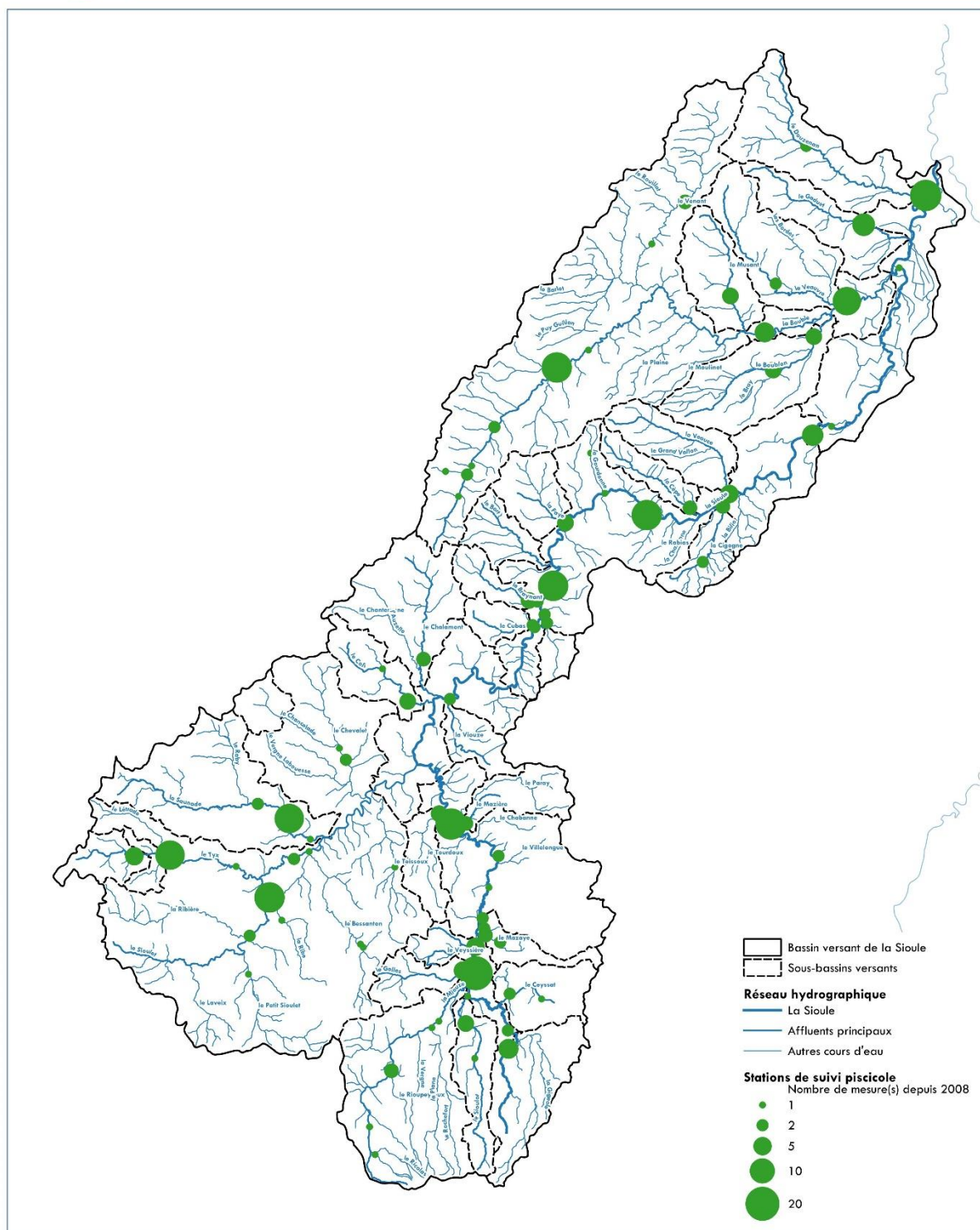
Seules 4 masses d'eau superficielles (sur 33) ne disposent d'aucune donnée : l'étang de Tyx, l'étang de Chancelade, le complexe de Fades-Besserves et les Cottariaux.

En compilant l'intégralité des points de suivis piscicoles, le bassin versant de la Sioule se retrouve relativement bien couvert.

La donnée est toutefois très variable suivant les secteurs, certains étant suivis depuis de nombreuses années tandis que d'autres ne font l'objet que de campagnes ponctuelles.

En associant l'ensemble des réseaux de suivi piscicole, la donnée semble toutefois suffisante pour caractériser les enjeux à l'échelle du bassin versant et au niveau de chaque masse d'eau superficielle, et proposer des espèces cibles à retenir pour définir les besoins en eau des milieux (protocoles micro-habitats).

STATIONS DE SUIVI PISCICOLE



Carte 5 : Stations de suivi piscicole

4.1.2 Suivi de la qualité des eaux superficielles

Cf. Carte 6 Stations de suivi de la qualité des eaux superficielles

La définition de débits écologiques pour les cours d'eau intègre l'objectif de bon état et nécessite donc la prise en compte des différents paramètres de caractérisation de l'état écologique dont ceux liés à la qualité physico-chimique (source : Guide méthodologique HMUC).

La base de données NAIADES (Eau-France) a été utilisée pour caractériser l'état des connaissances sur la qualité des cours d'eau.

41 points de suivi sont recensés sur le bassin versant (Tableau 10), répartis de façon assez uniforme sur le bassin versant (Illustration 5).

Les données disponibles (nombre de campagnes et type de mesures) sont néanmoins très variables selon les stations. **Seuls 12 points de suivis présentent une fréquence de relevé trimestrielle**, et sont situés sur la Sioule, la Bouble, la Saunade et le Sioulet, ainsi que deux petits affluents (le Gaduet et le ruisseau de Letrade). La chronique disponible va de mars 2020 à juin 2022.

Toutes les masses d'eau du territoire possèdent au moins une station de suivi de qualité, excepté les Cottariaux (FRGR1678).

Différents paramètres physiques (turbidité, MES, conductivité, ...) mais également chimiques (pH, oxygène dissous, matière organique, paramètres azotés et phosphorés...) sont mesurés, mais tous ne le sont pas à chaque station. Les stations suivies de manière régulière étant celles qui présentent le plus de paramètres mesurés permettant une caractérisation plus fine de la qualité des eaux superficielles et de sa variabilité (Sioule, Bouble, Saunade, Sioulet, Gaduet, ruisseau de Letrade).

Des statistiques peuvent donc être établies sur ces sites les plus suivis, et **sur 29 sites des paramètres permettant de définir l'état écologique du cours d'eau sont mesurés.**

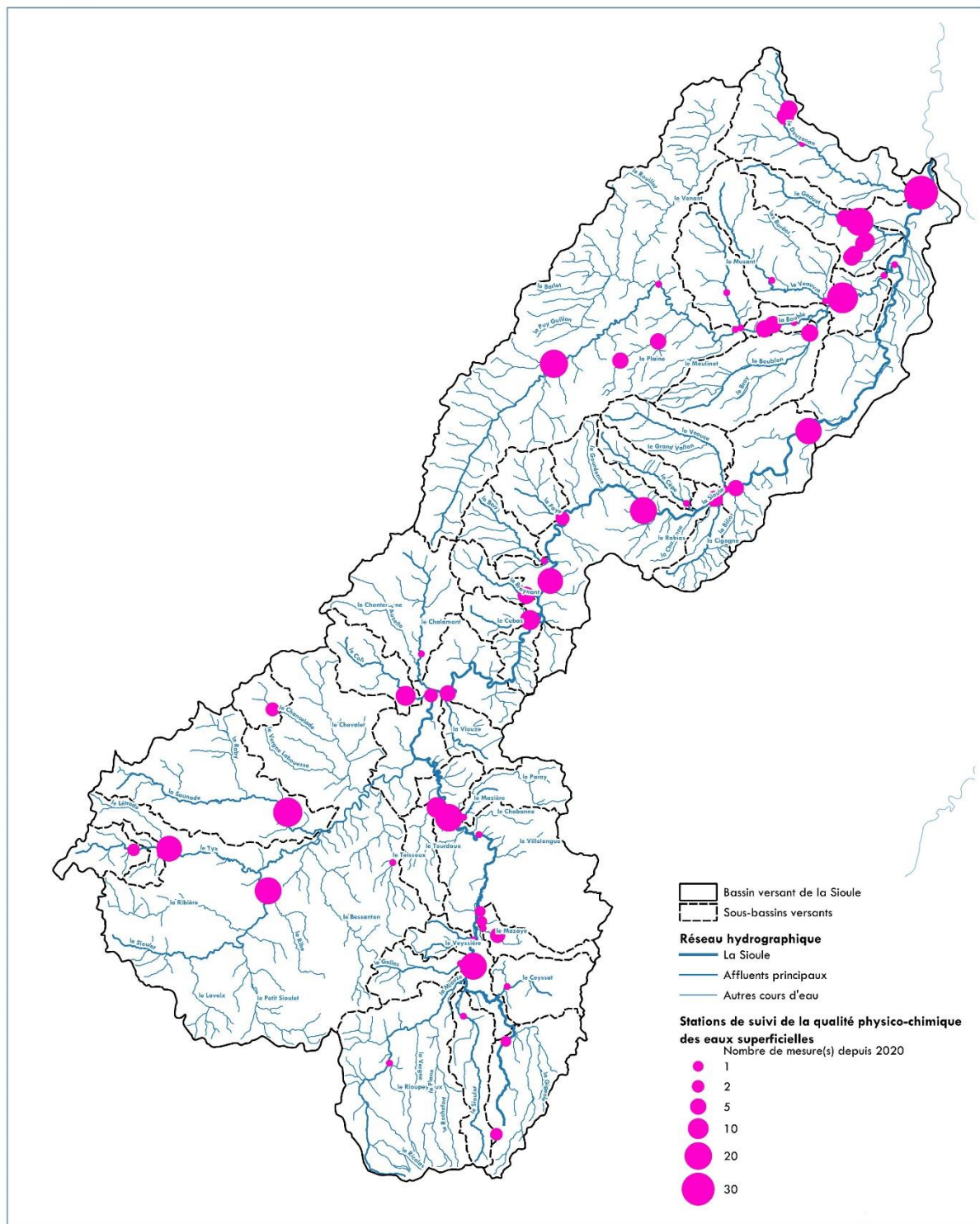
Source de la donnée	Nombre de sites de suivi	Type de données pour chaque site
NAIADES EAU FRANCE	41	Nombre de campagnes Mesures de paramètres physico-chimiques Détermination de l'état écologique (29 sites)

Tableau 10 : Synthèse des suivis de qualité sur le bassin versant de la Sioule

Le réseau de suivi de la qualité des eaux superficielles est moins dense que celui du suivi piscicole.

Seuls les principaux cours d'eau (ainsi que les Gaduet et le ruisseau de Letrade) disposent d'un suivi suffisamment régulier pour établir une analyse fine de la qualité des eaux, afin de caractériser l'état écologique du cours d'eau.

STATIONS DE SUIVI DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX SUPERFICIELLES



Carte 6 : Stations de suivi de la qualité des eaux superficielles

4.1.3 Suivis thermiques

Cf. Carte 7 Stations de suivi thermique

La thermie des cours d'eau est un paramètre très important, dans la mesure où il permet d'identifier des conditions de milieux plus ou moins favorables pour les espèces sensibles, notamment les salmonidés.

Il est de plus supposé qu'une baisse de débit entraîne une augmentation de la température des eaux (en conditions équivalentes pour les autres facteurs pouvant influencer la thermie des cours d'eau), d'où l'intérêt de s'intéresser à ce paramètre dans le cadre d'une étude HMUC, en particulier sur les périodes de basses eaux.

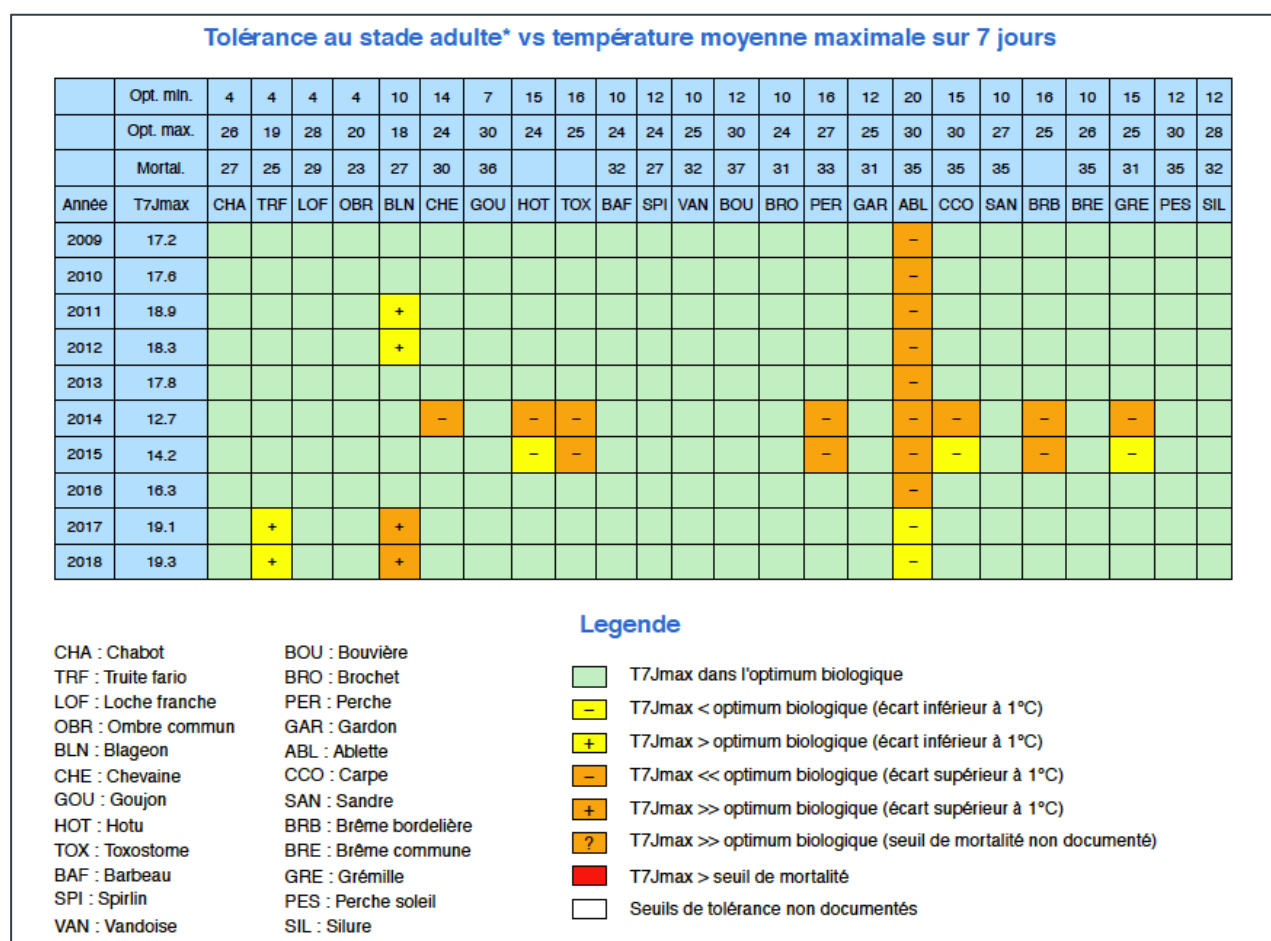


Illustration 4 : Exemple de synthèse thermo-biologique sur la Sioule à Pontgibaud (source : DREAL)

Pour caractériser les suivis thermiques la base de données NAIADES(portail EauFrance), des données FDPMA63 et les fiches statistiques réalisées dans le cadre du projet TIGRE ont été utilisées (Tableau 11).

TIGRE : Le projet TIGRE (Thermie en rivière : analyse géostatistique et description de régime), mené par l'INRAE et l'université de Tours, en partenariat avec l'OFB, a permis pour la première fois de réunir, critiquer et valoriser un grand nombre de données de températures en rivière issues de plusieurs réseaux de mesure déployés à l'échelle nationale par différents gestionnaires depuis la fin des années 2000 (OFB, DREAL, Agences de l'Eau, fédérations de pêche...). La base de données du projet comporte aujourd'hui près de 3000 stations de mesures (elle n'est pas exhaustive sur le plan national et pourra être complétée à l'avenir).

La base de données NAIADES ne mentionne que 8 stations disposant d'un suivi thermique (stations disposant d'un suivi physico-chimique régulier) sur le bassin versant de la Sioule, uniquement sur les plus grands cours d'eau que sont la Sioule et la Bouble. Pour chacune de ces stations la donnée de température est relevée de façon automatique (pas de temps horaire).

Les données du projet TIGRE se présentent sous la forme de fiches statistiques de la température au niveau d'une station hydrométrique. Sur le bassin versant **deux stations sont concernées** : la Sioule à Pontgibaud et la Saunade à Pontaumur. Ces fiches donnent des statistiques techniques (moyennes de températures, températures maximales relevées sur une période donnée), mais également une synthèse du respect ou non des seuils thermiques pour différentes espèces piscicoles selon les années.

Ces synthèses sont particulièrement intéressantes dans le cadre de l'analyse écologique des cours d'eau, mais difficilement extrapolables à l'ensemble du bassin versant.

Enfin, les **FDPPMA03 et 63** ont lancé sur la saison hydrologique 2021-2022 une vaste campagne de mesures thermiques sur tout le linéaire de la Sioule, y compris au niveau des étendues lacustres -lac de Servières, barrages des Fades et de Queuille). 149 enregistreurs mesurant au pas de temps horaire ont été mis en place sur le département du Puy-de-Dôme, et 50 sur le département de l'Allier. Le choix des sites a été défini selon le contexte hydromorphologique (présence d'un seuil, d'un tronçon court-circuité). **Des premiers rapports ont été produits sur la base de suivis 2021, 2022 et 2023. Ces données de suivi pourront être valorisées pour la future étude HMUC.**

Enfin, les **25 sondes de niveau mises en place pour le suivi des débits complémentaire** dans le cadre de cette pré-étude HMUC (cf. § 3.1.3) relève également la température des cours d'eau au pas de temps horaire. Ce suivi sera ensuite maintenu. Les données seront valorisables dans le cadre de l'étude HMUC.

Source de la donnée	Nombre de sites de suivi	Type de données pour chaque site
NAIADES EAU FRANCE	8	Nombre de campagnes Mesure de températures
DREAL Auvergne (Projet TIGRE)	2	Statistiques de températures Synthèses thermo-biologiques
FDPPMA63	149	Mesures horaires de températures Au niveau des seuils et plans d'eau
FDPPMA03	50	Mesures horaires de températures Au niveau des seuils et plans d'eau
EPL/ EODD	25	Suivi complémentaires cours d'eau Relevé horaire (eau + air ambiant mais avec mesures faussées pour air en période estivale par rayonnement sur les pièces métalliques)

Tableau 11 : Synthèse des suivis thermiques sur le bassin versant de la Sioule

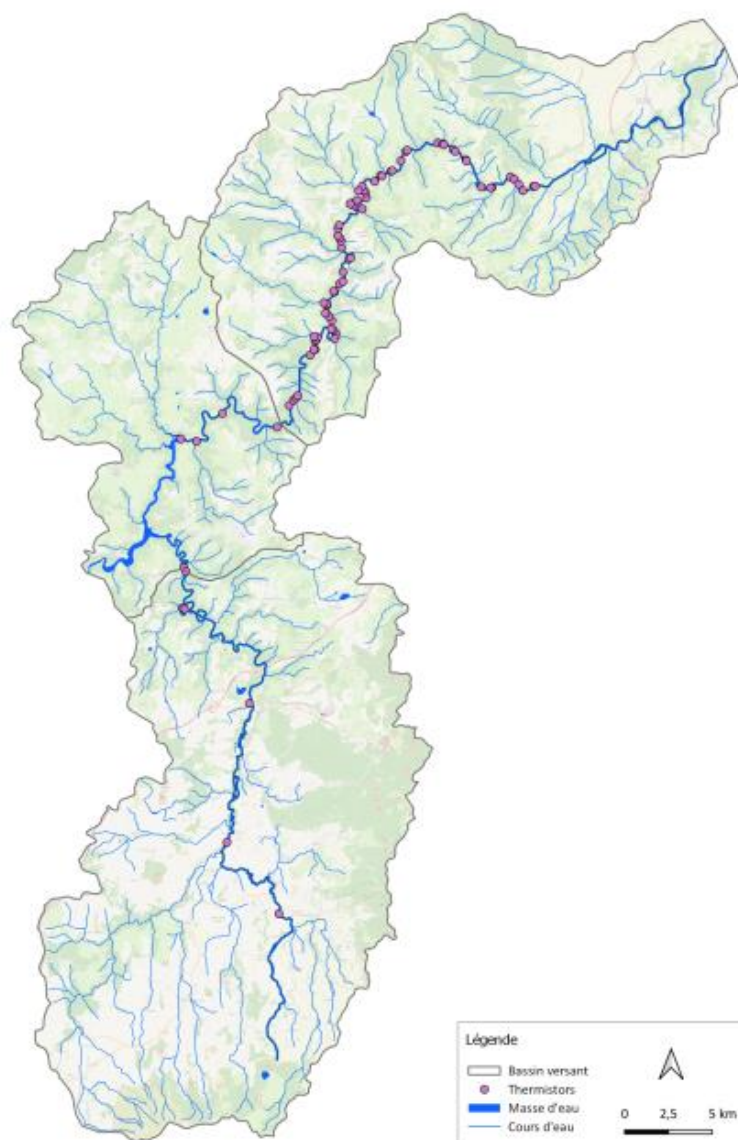


Illustration 5 : Localisation des thermistors sur la Sioule (dans le 63) - source : FDPPMA 63

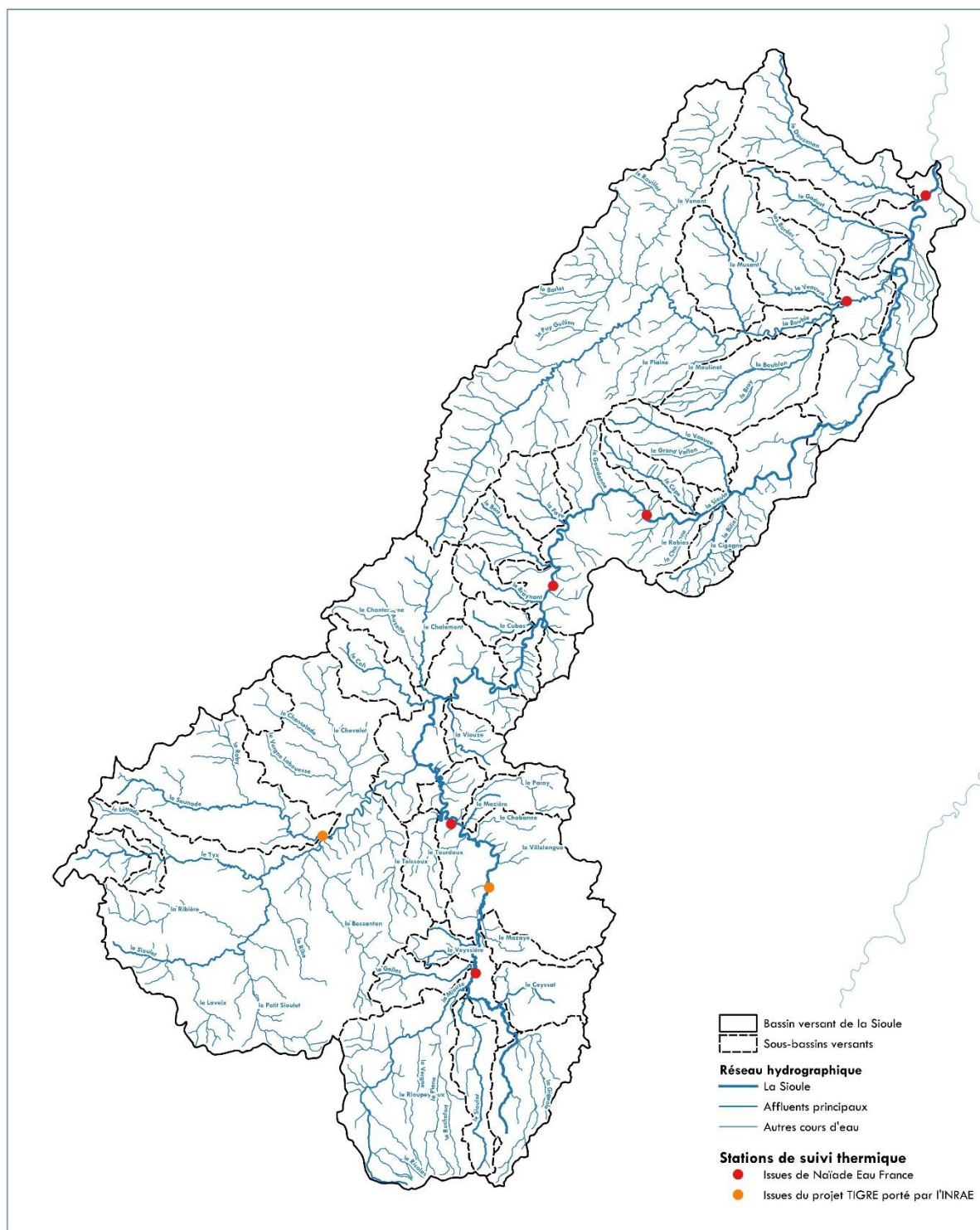
6 masses d'eau superficielles sont couvertes par un suivi thermique : le Sioulet, la Saunade, la Sioule (FRGR0271a, FRGR0272c et FRGR0273) et la Bouble aval (FRGR0283).

Les stations sont relativement éparées, et uniquement situées sur les principaux cours d'eau. Aucune donnée n'est disponible sur les petits cours d'eau du territoire.

Le suivi de la thermie de l'Axe Sioule est largement complété par les enregistreurs mis en place par les Fédération de pêches du Puy-de-Dôme et de l'Allier.

Avec les données du suivi hydrologique complémentaires mis en place dans le cadre de la pré-étude HMUC (à poursuivre), le maillage du territoire semble aujourd'hui satisfaisant pour conduire l'étude HMUC.

STATIONS DE SUIVI THERMIQUE



Carte 7 : Stations de suivi thermique (hors suivi FDPMA 03 et 63)

4.1.4 Connaissance de la qualité des habitats

Cf. Carte 8 : Stations ESTIMHAB - Autres stations "habitats piscicoles"

Différentes approches (dont méthodes micro-habitats comme EVHA, ESTIMHAB) sont mobilisables pour établir le lien entre les habitats piscicoles et les variations de débits dans les cours d'eau. Les méthodes doivent être adaptées en fonction des contextes (typologie de cours d'eau, espèces aquatiques cibles, régime hydrologique étudié).

Des études micro-habitats ont été réalisées par trois études anciennes (Tableau 12).

Une première réalisée par ECOGEA en 2008-2009 a étudié trois des cours d'eau de la Chaîne des Puys sur l'amont du bassin versant (Ceyssat, Mazière, Vergne). Les conditions hydrologiques lors des mesures étaient bien différentes de celles observées aujourd'hui, notamment en période de basses eaux. Ces mesures seront difficilement valorisables.

Une seconde, plus ancienne (1996), a été réalisée par EDF/CSP et s'est concentrée sur l'aval du bassin versant de la Sioule (4 faciès différents sur le linéaire). Les investigations ont permis d'établir des notes d'habitats de différents faciès caractéristiques des stades de vie du Saumon en rivière en fonction du débit (influence éclusées et débit réservé des barrages), sans protocole « normalisé » (méthodologie ancienne avant EVHA).

Une dernière, plus récente (2019), a été réalisée par la FDPPMA03 à l'échelle du département de l'Allier. Deux stations de l'étude sont situées sur le bassin versant : une sur la Bouble à Chareil-Cintrat et l'autre sur la Sioule à St-Pourçain.

Une étude a été réalisée en 2014 par LOGRAMI pour caractériser les habitats de croissance et de reproduction des poissons migrateurs. Cette caractérisation a été réalisée sur la Sioule aval (aval barrage de Queuille) pour le Saumon Atlantique.

Étude existante	Année	Localisation	Nombre de stations	Méthode utilisée
ECOGEA	2008-2009	Chaîne des Puys, sur le Ceyssat, le Paray (Mazière) et le Vergne	3	ESTIMHAB EVHA, difficilement exploitable
EDF/CSP	1996	Sioule aval	4	Autre méthode
FDPPMA03	2019	Bouble (amont/aval pont de la RD219), Sioule aval (St-Pourçain-sur-Sioule)	2	ESTIMHAB Pas de seconde mesure pour mettre en œuvre le protocole pour la station de St-Pourçain/Sioule

Tableau 12 : Etudes microhabitats réalisées sur le bassin versant

Dans le cadre de la présente pré-étude HMUC, **30 stations de mesure utilisant la méthode ESTIMHAB** ont été proposées (Tableau 13), pour la plupart proche de point de suivi hydrologique (cf. § 2.3) afin d'optimiser l'instrumentation du bassin versant.

Les sites ont été répartis pour représenter au mieux les différents contextes géomorphologique du bassin versant, et en tenant compte des pressions potentielles exercées par les différents usages.

L'analyse des besoins milieux sera réalisée en période de basses eaux au niveau de ces 30 stations, et hors périodes de basses eaux (selon protocole adapté) au droit de 10 stations (stations ESTIMAB ou autres stations). Ces mesures ne concernent pas l'axe Sioule aval.

Les mesures seront réalisées dans le cadre de la pré-étude HMUC. Les données seront donc disponibles pour la future étude HMUC.

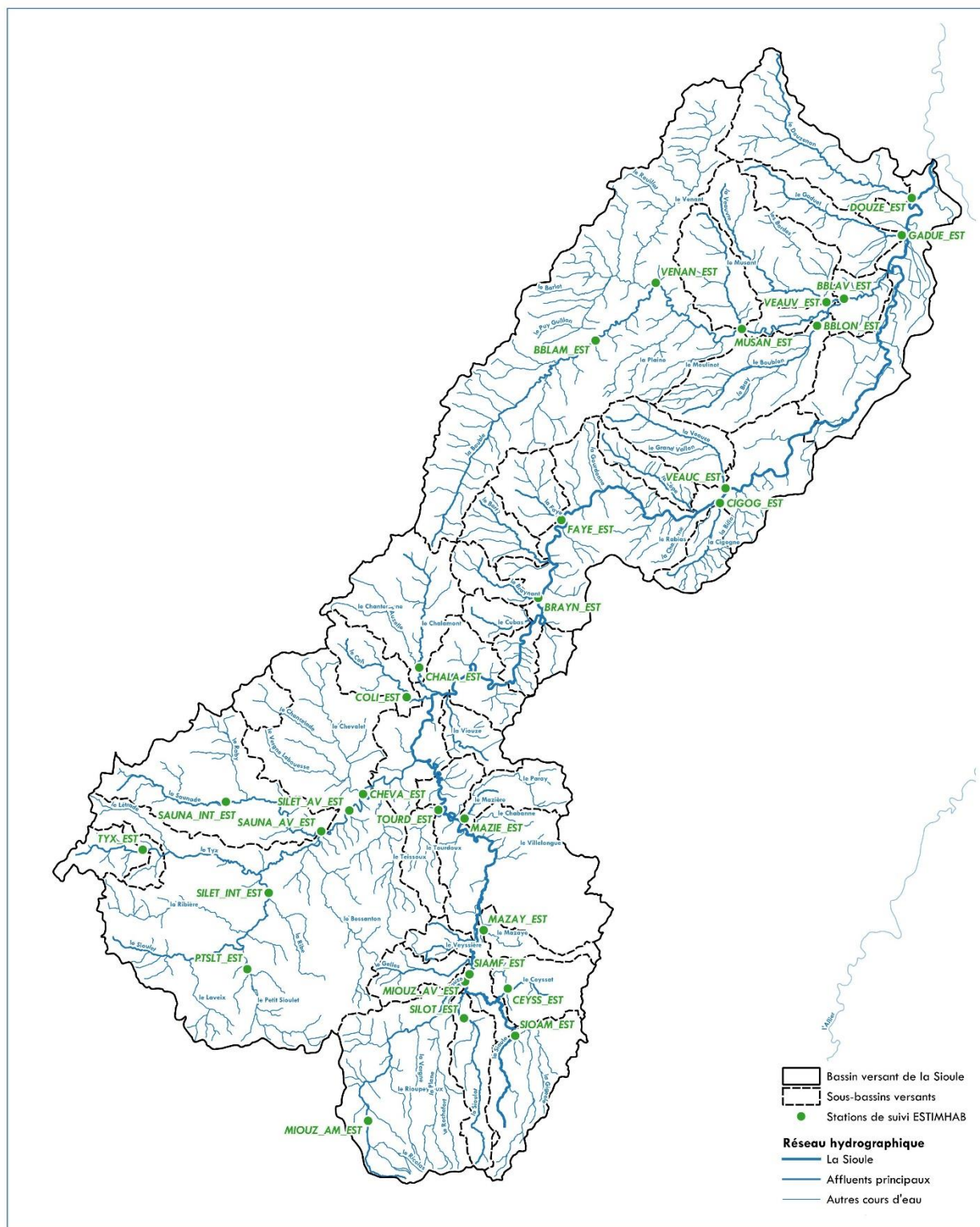
CODE MASSE D'EAU	LIBELLE STATION	IDENTIFIANT
FRGR0271a	La Sioule à Gelles	SIAMF_EST
FRGR0279	Le Petit Sioulet à Sauvagnat	PTSLT_EST
FRGR0279	Le Sioulet à Saint-Etienne-des-Champs	SILET_EST1
FRGR0279	Le Sioulet à Miremont	SILET_EST2
FRGR0279	Le Chevalet à Miremont	CHEVA_EST
FRGR0280	La Miouze à la Queuille	MIOUZ_EST1
FRGR0280	La Miouze à Saint-Pierre-Roche	MIOUZ_EST2
FRGR0281	La Saunade à Condat-en-Combraille	SAUNA_EST1
FRGR0281	La Saunade à Pontaurmur	SAUNA_EST2
FRGR0282	Le Venant à Target	VENAN_EST
FRGR0282	La Bouble à Louroux-de-Bouble	BBLAM_EST
FRGR0283	La Bouble à Chareil-Cintrat	BBLAV_EST
FRGR1213	La Sioule à Nébouzat	SIOAM_EST
FRGR1297	Le Ceyssat à Olby	CEYSS_EST
FRGR1372	Le Mazaye à Saint-Pierre-le-Chastel	MAZAY_EST
FRGR1559	Le Tourdoux à Montfermy	TOURD_EST
FRGR1652	La Mazière à Chapdes-Beaufort	MAZIE_EST
FRGR1660	Le Coli à Saint-Prest-des-Champs	COLI_EST
FRGR1692	Le Braynant à Châteauneuf-les-Bains	BRAYN_EST
FRGR1696	Le Chalamont à Saint-Priest-des-Champs	CHALA_EST
FRGR1706	La Cigogne à Ebreuil	CIGOG_EST
FRGR1717	La Faye à Menat	FAYE_EST
FRGR1739	La Veauce à Vicq	VEAUC_EST
FRGR1752	Le Boublon à Fourilles	BBLON_EST
FRGR1786	Le Musant à Monestier	MUSAN_EST
FRGR1794	La Veauvre à Chareil-Cintrat	VEAUV_EST
FRGR1805	Le Gaduet à Saint-Pourçain-sur-Sioule	GADUE_EST
FRGR1830	Le Douzenan à Saint-Pourçain-sur-Sioule	DOUZE_EST
FRGR2227	Le Sioulot à Saint-Pierre-Roche	SILOT_EST
FRGR2248	Le Tyx à la Celle	TYX_EST

Tableau 13 : Station « Estimhab » réalisée dans le cadre de la Pré-étude HMUC



Etude préalable au lancement d'une analyse "Hydrologie, Milieux, Usages et Climat" sur le bassin de la Sioule (pré-HMUC)

STATIONS DE SUIVI ESTIMHAB



0 10 20 Kilomètres
Réalisation : EODD Mars 2024
Sources : Agence de l'Eau Loire Bretagne, BDCARTHAGE®, IGN, CESAME



Carte 8 : Stations ESTIMHAB - Autres stations "habitats piscicoles"

4.1.5 Synthèse des données valorisables sur les cours d'eau

En synthèse concernant les suivis :

- 6 masses d'eaux disposent d'un suivi qualité, piscicole et thermique ;
- 27 masses d'eau disposent un suivi qualité et piscicole ;
- 3 masses d'eau disposent uniquement un suivi qualité ;
- 1 masse d'eau ne possède aucun suivi : les Cottariaux (FRGR1678).

Les données piscicoles et physico-chimique semblent suffisantes pour conduire une étude HMUC, d'une part pour la définition des enjeux associés au cours d'eau (en termes d'espèces par exemple), mais aussi pour proposer des débits écologiques visant à atteindre ou préserver le bon état des masses d'eau superficielles.

Concernant l'estimation des besoins en eau pour les cours d'eau :

- 30 stations ont été définies dans le cadre de la présente étude pré-HMUC pour mettre en œuvre le protocole ESTIMHAB afin de proposer des débits biologiques en période de basses eaux ;
- Un protocole d'investigations spécifique va également être engagé sur 10 stations pour proposer des débits biologiques hors période de basses eaux.

Les résultats de ces investigations seront directement valorisables dans le cadre de l'étude HMUC, complétées par les quelques investigations antérieures, afin de proposer des besoins en eau pour les cours d'eau en période de basses eaux mais aussi hors basses eaux pour l'essentiel des cours d'eau (hors Sioule aval).

La spécificité du contexte sur la Sioule aval (aval complexe Fades-Besserves et notamment aval Ebreuil) et l'importance des enjeux sur ce tronçon (en termes de milieux et d'usages), nécessitera probablement une réflexion complémentaire pour s'accorder sur les besoins du cours d'eau (débit biologique et débit écologique), d'autant qu'aucun débit minimum biologique n'a été proposé pour la station de Saint-Pourçain-sur-Sioule. Les investigations pourront concerner au moins 2 stations distinctes pour tenir compte des différents contextes.

Note :

- Des suivis plus spécifiques ont été mis en place pour évaluer plus précisément l'impact des plans d'eau (suivis de débits, physicochimique, thermique et météorologique sur des sous-bassins versants « test »). Ces suivis sont présentés dans le chapitre « Usages » et plus précisément dans le paragraphe lié aux plans d'eau.
- Un suivi réglementaire est réalisé par EDF en aval du barrage de Queuille qui fonctionne par éclusées. Ces éclusées sont susceptibles d'impacter le milieu aquatique en aval. Compte tenu des enjeux piscicoles sur l'axe Sioule (espèces cibles : Truite fario, Ombre commun et Saumon atlantique), l'arrêté préfectoral du 25 février 2013 portant règlement d'eau de la chute de Queuille prévoyait un suivi sur 5 ans afin d'apprécier l'impact des éclusées sur la Sioule. Les suivis concerne un linéaire d'environ 12.5 km de cours d'eau en aval du barrage et comprennent différentes investigations (cf. tableau ci-après). Seules des données partielles sur les résultats des suivis nous a été transmis à ce jour (présentation des résultats 2016-2017 et 2016-2018).

	site suivi	nombre de campagne
Hydrologie et thermie		
Hydrologie et régime d'écluse	station Hydro Chateauneuf les Bains. Analyse du régime d'éclusées	en continu
Suivi du niveau d'eau et température	2 stations S2 et S2bis	sondes en continu
Physico-chimie		
Physico-chimie de terrain	stations S1 et S2 + biblio	2 campagnes/an à minima
suivi de l'oxygénation en continu lors d'une éclusée	station S1 et S2	1 campagne (étiage)
Morphologie		
Hydromorphologie, cartographie zones de piégeage/échouage	linéaire de 12.5 km du barrage au pont de Braynant	1 campagne (5mcube/sec = QR)
Frayère		
inventaire des frayères potentielles	linéaire de 12.5 km du barrage au pont de Braynant	1 campagne (5mcube/sec = QR)
suivi frayère actives truites et saumon	linéaire de 12.5 km du barrage au pont de Braynant	2 campagnes en 2016
suivi frayère actives ombre	linéaire de 12.5 km du barrage au pont de Braynant	2 campagnes en 2016/2017
Suivi piscicole		
pêche de sondage EPA juvéniles	stations S1 et S2	1 campagne/an
Pêche d'inventaire complète	1 station à définir	1 campagne en 2017
Suivi des sites de piégeage/échouage		
topographie des zones et suivi de niveau	20 sites issues de la cartographie	5 sites/an depuis 2018

Illustration 6 : Protocole de suivi pluri-annuel de l'impact des éclusées du barrage de Queuille sur la Sioule (source : EDF)

4.2 Les zones humides

Cf. Carte 9 : Zones humides inventoriées

Des inventaires des milieux humides sur le bassin de la Sioule ont été conduits de manière homogène par le SMAD des Combrailles (2014-2018) et par l'Etablissement public Loire (2019-2022) sur l'ensemble du territoire selon la méthodologie cadre validée par la CLE.

Ces inventaires reposent sur des critères floristiques et/ou pédologique inspirés des arrêtés de 2008 et 2009 relatifs à l'identification et à la délimitation des zones humides.

Les inventaires réalisés dans le cadre du SAGE Sioule n'ont aucune portée réglementaire.

Sur le bassin versant de la Sioule, les inventaires zones humides ont permis d'identifier plus de 15 600 hectares de zones humides. Sur l'aval du bassin, environ 1 450 hectares de terrains hydromorphes restent à expertiser afin de déterminer leur nature.

Ces inventaires apportent des connaissances sur la présence et la typologie des zones humides sur le bassin versant de la Sioule.

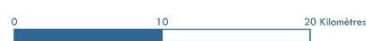
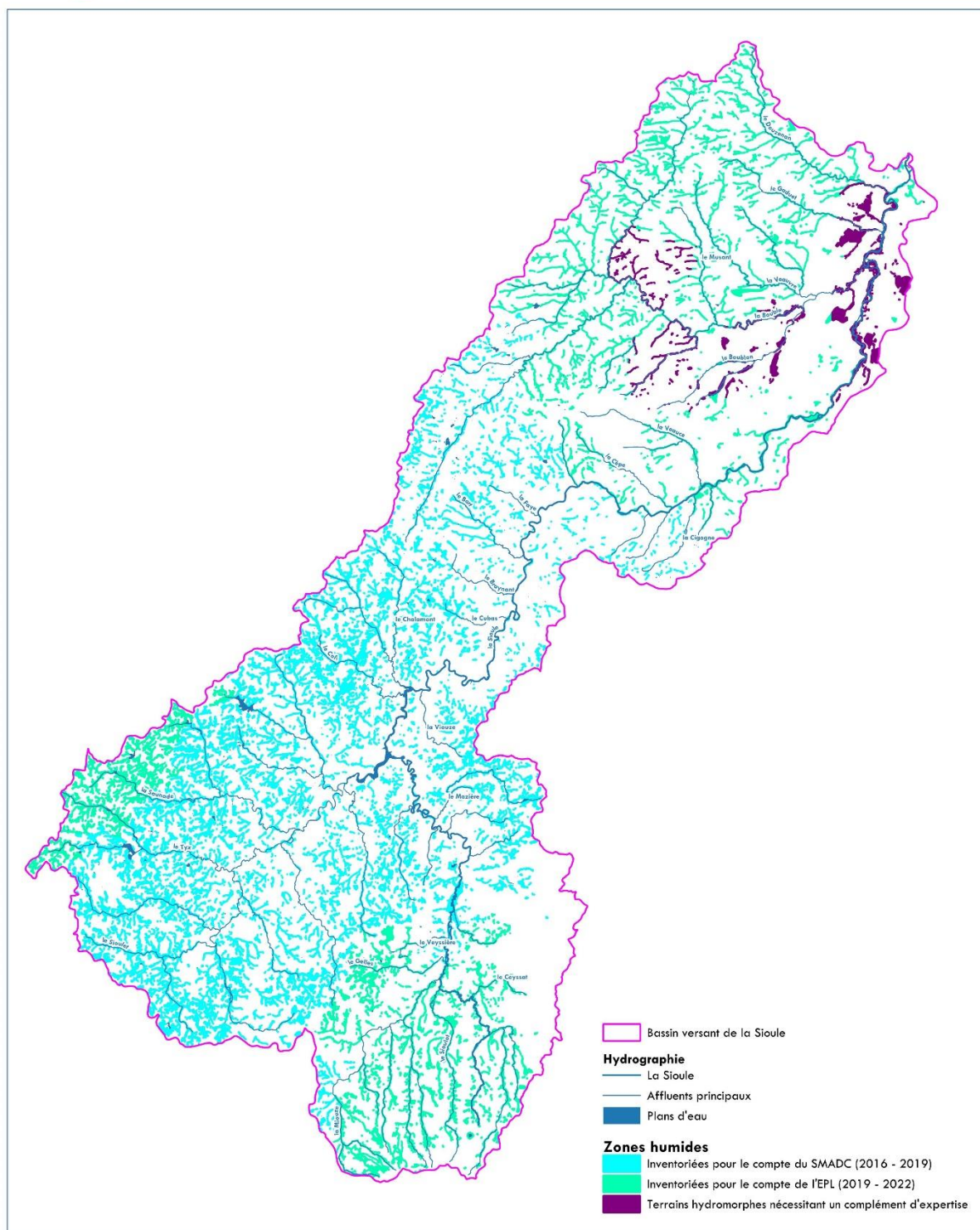
En revanche, dans le cadre de ces inventaires, il n'a pas été réalisé d'analyse de la fonctionnalité des zones humides, et notamment de leur rôle/contribution en termes de ressources en eau (notamment hydrologie en période de basses eaux).

Dans le cadre d'une future HMUC, les données d'inventaire des zones humides pourront être valorisées, notamment pour mieux caractériser les fonctionnalités hydrologiques de ces milieux et leur contribution aux débits des cours d'eau (en particulier en période de basses eaux), mais aussi identifier les leviers d'actions pour améliorer la résilience du territoire au changement climatique (restauration de zones humides dégradées).



Etude préalable au lancement d'une analyse "Hydrologie, Milieux, Usages et Climat" sur le bassin de la Sioule (pré-HMUC)

ZONES HUMIDES INVENTORIEES



Réalisation : CESAME Janvier 2023
Sources : Agence de l'Eau Loire Bretagne, BDCARTHAGE@IGN, BDTOPO@IGN, EPL, SMADC



Carte 9 : Zones humides inventoriées

5. Usages

Les usages de l'eau d'origine anthropique (prélèvements et rejets) sont souvent la principale pression constatée sur les ressources en eau naturelles à l'échelle d'un bassin versant. Cette pression peut être d'ordre quantitatif (volume prélevé sur la ressource) mais également qualitatif (pollutions associées aux rejets). Il est donc nécessaire dans le cadre d'une étude HMUC de réaliser un état des lieux le plus exhaustif possible des prélèvements et des rejets, afin de déterminer les principaux secteurs de tensions hydrologiques liées à l'activité humaine.

Les pressions qualitatives sont à intégrer à la réflexion concernant les débits écologiques (intégrant les débits biologiques).

5.1 Bases de données exploitables

Des recensements nationaux permettent de quantifier les volumes de prélèvements et de rejets effectifs, avec entre autres :

- La Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau (BNPE) ;
- Les données de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (AELB) sur les prélèvements et rejets ;
- La base de données ADES : portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines ;
- La Base de Données des Eaux Résiduelles Urbaines (BDERU) pour l'assainissement collectif ;
- La base de données IREP (registre des émissions polluantes) qui concerne les émissions industrielles des installations industrielles.

Des données plus ciblées sont également exploitables, notamment celle disponibles auprès des gestionnaires de prélèvements (alimentation en eau potable, irrigation ...).

5.2 Prélèvements

5.2.1 Alimentation en eau potable

Cf. Carte 10 Gestionnaires AEP

Deux bases de données quantité (BNPE, AELB) et une base de données géographique (ADES) sont exploitables pour localiser et caractériser les captages utilisés pour l'AEP sur le bassin versant de la Sioule (Tableau 15).

Les bases de données BNPE (alimentées notamment par les données redevances des agences de l'eau) et de l'AELB sont assez similaires : des points de prélèvements sont recensés avec un code attribué et diverses informations (localisation, usage de l'eau, gestionnaire, état de l'ouvrage), ainsi qu'un volume annuel de prélèvement (disponible sur 2008-2021 pour BNPE, sur 1999-2021 sur les données AELB).

40 points de prélèvements sont recensés sur le bassin versant dans la BNPE, et 34 dans les données AELB.

En termes de localisation, les prélèvements destinés à l'AEP (avec les volumes associés) ne sont pas géolocalisés mais positionnés au centroïde de la commune concernée. Le volume mentionné peut correspondre à la somme des prélèvements réalisés par un même gestionnaire sur le territoire de la commune considérée, sans distinction des différents points de prélèvements (ex : sources).

Pour localiser plus finement les points de captages AEP, deux bases sont exploitables :

- La base de données ADES, libre d'accès, qui recense 242 ouvrages sur le bassin versant de la Sioule (seule une partie d'entre-eux est destinée à un usage AEP) ;
- La base de données de l'ARS, non libre d'accès.

Dans les bases de données BNPE et AELB, seuls sont fournis des volumes annuels. Les répartitions mensuelles ne sont pas indiquées alors qu'elles sont à rechercher (a minima), dans le cadre d'une étude HMUC.

Pour avoir de l'information plus « expertisée » et qualitative que les données brutes présentées ci-dessus, les **Rapports sur le Prix et la Qualité du Service de l'eau (RPQS)** et les **Schémas Directeurs pour l'Alimentation en Eau Potable (SDAEP)** peuvent être utilisés.

Les RPQS sont des rapports annuels publiés par les gestionnaires de l'AEP (syndicat, commune), dans lesquels peuvent figurer des données directement valorisables pour une étude HMUC : localisation et description des points de prélèvements, volumes prélevés (par point de prélèvement) et distribués avec variations mensuelles, typologie de consommateurs (domestiques et non domestiques...), transferts d'eau (importations et exportations depuis ou vers des territoires limitrophes ...).

Les RPQS sont disponibles depuis le **portail SISPEA**. Concernant les gestionnaires AEP présents sur le bassin versant de la Sioule, les rapports ne sont disponibles que pour 6 syndicats et 15 communes (Tableau 14), avec parfois peu d'années.

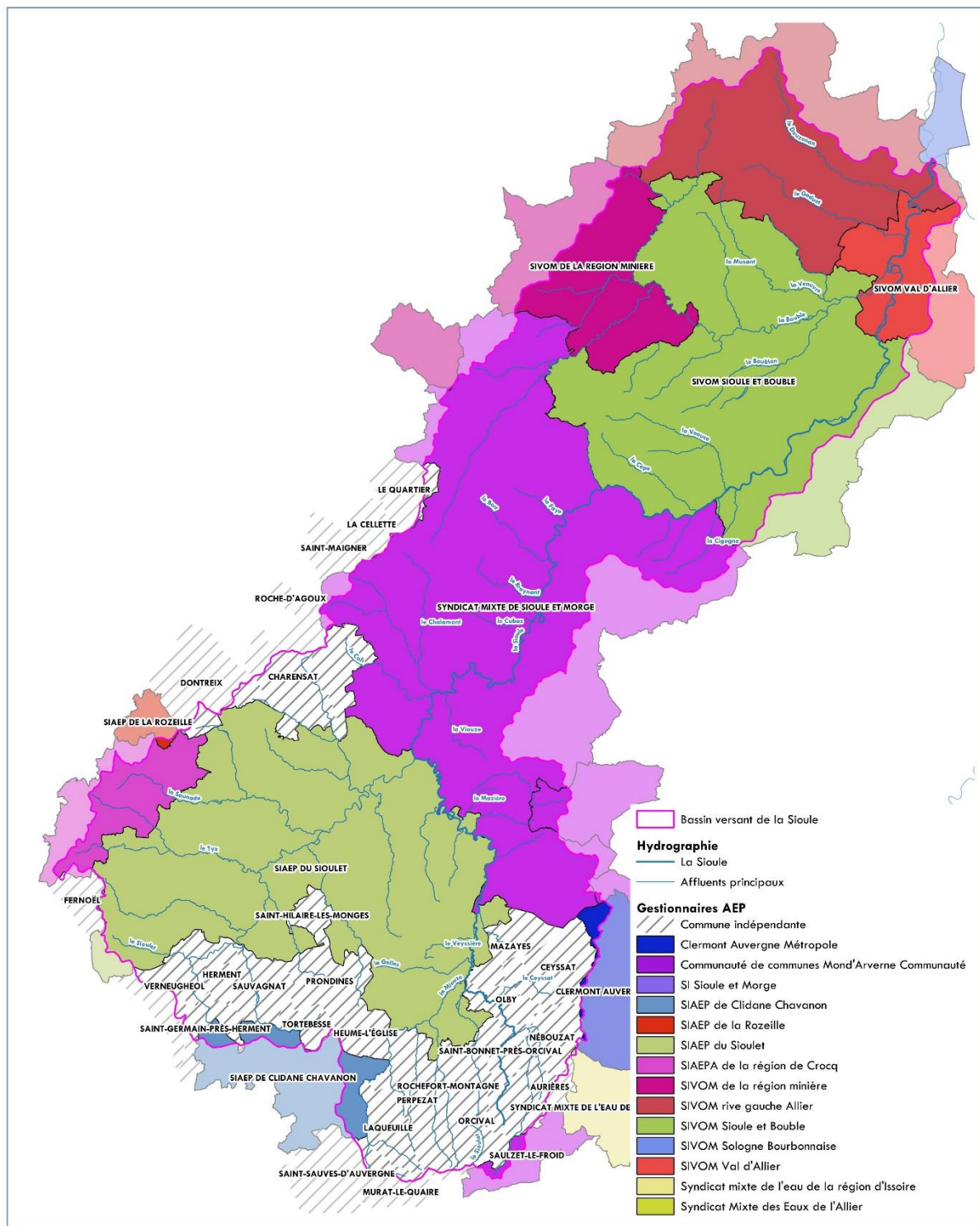
GESTIONNAIRES AEP	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Collectifs															
Clermont Auvergne Métropole											X	X	X	X	
SIAEP de la Rozeille						X	X				X	X			
SIAEP du Sioulet									X						
SIVOM Rive gauche Allier													X		
SIVOM Val d'Allier					X					X	X				
Syndicat mixte de l'eau de la région d'Issoire												X			
Communes indépendantes															
Aurières											X				
Biollet													X		
Briffons							X							X	
Charensat							X	X	X	X	X	X	X	X	
Dontreix							X				X				
Fernoël							X								
La Cellette							X			X	X	X	X	X	
Landogne											X	X	X	X	
Pulvérières					X										
Roche-d'Agoux						X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Saint-Germain-près-Herment							X	X			X				
Saint-Sauves-d'Auvergne											X	X	X	X	
Sauvagnat							X								
Vernines											X	X	X	X	
Voingt					X										

Tableau 14 : RPQS eau potable disponibles sur le bassin versant de la Sioule (sur le portail SISPEA – données 2023)

Pour le SIVOM Sioule et Bouble et le Syndicat Mixte Sioule et Morge, les RPQS sont disponibles sur le site de chaque syndicat.

Cf. Carte 11 Gestionnaires AEP ayant produit un (des) RPQS depuis 2008

GESTIONNAIRES AEP



Carte 10 : Gestionnaires AEP

Les trois départements concernés par le bassin versant (Allier, Creuse, Puy-de-Dôme) sont également couverts par un **Schéma Directeur d’Alimentation en Eau Potable (SDAEP)** : ces documents sont riches d’informations concernant l’organisation de l’alimentation en eau potable, les débits / volumes prélevés par gestionnaires (débit de pointe, volume prélevé en période d’étiage...), l’état du réseau AEP et les interconnexions existantes.

Au vu des données disponibles en ligne, seul le département du Puy-de-Dôme semble couvert par un SDAEP récent (2022). Pour les autres départements les documents sont plus anciens (Allier : 2009, Creuse : 2007).

Une approche prospective avec des scénarios d’évolution du bilan besoin ressource (BBR) aux échéances 2030, 2040 et 2050 est présentée dans le cadre du SDAEP du Puy-de-Dôme.

Les gestionnaires AEP disposent également de leur propre suivi. La donnée est hétérogène suivant le type de gestionnaire (communes, syndicat).

Pour les Syndicats les plus importants (exemple : SIAEP Sioule et Morge, SIVOM Sioule et Boublle ..), les données de suivis sont complètes : volumes prélevés par point de prélèvements, volumes distribués avec distinction entre les usages (domestiques, non domestiques et précision sur la nature des usages (dont agricole, industriel, DFCI ...)...

Pour les secteurs en régie communale, l’information est souvent moins précise (ne portant parfois que sur les volumes distribués, sans distinction d’usage).

Une enquête auprès des gestionnaires AEP sera nécessaire pour collecter les données de suivis (prélèvements, distribution voire même suivi des ressources exploitées)

Plusieurs communes ont rencontré ponctuellement des difficultés d’approvisionnement en eau potable. Pour le Département du Puy-de-Dôme, ces difficultés sont identifiées dans un rapport du BRGM "Définition d’indicateurs piézométriques pour le département du Puy-de-Dôme", en cours de validation, et qui pourra être transmis ultérieurement. Cette donnée pourra être valorisée dans l’état des lieux-Diagnostic détaillé de la future étude HMUC.

Différents types de données sont disponibles sur le bassin versant de la Sioule et peuvent être exploitées de manière complémentaires.

En complément des bases de données nationales, les gestionnaires AEP seront sollicités pour collecter l’ensemble des données de suivis disponible (ressources, prélèvements, distribution).

Une attention particulière sera portée aux principaux points de prélèvements (secteurs de la Chaîne des Puys notamment) qui représentent l’essentiel des volumes prélevés sur le territoire, et pour lesquels des données précises semblent directement disponibles et exploitables.

La collecte d’information sera aussi importante dans les secteurs en régie communale avec nécessité d’enquêtes quasi systématiques pour envisager une information suffisamment complète.

Sources des données	Nombre de points de prélèvements	Localisation de la donnée	Volume associé	Chronique	Valorisation pour une étude HMUC
BNPE	40	Centroïde commune	Oui (annuel)	2008 - 2021	Volumes annuels
AELB	34	Point de prélèvement	Oui (annuel)	1998 - 2021	Volumes annuels
ADES	242	Point de prélèvement	Non		Localisation géographique des points de prélèvement
RPQS		Syndicat communal ou	Oui (annuel)	Variable	Volumes annuels Interconnexions existantes (inter/hors BV)
SDAEP		Gestionnaire (communal ou intercommunal)	Oui (journalier)		Volumes annuels Données complémentaires sur les débits Interconnexions existantes (inter/hors BV)

Tableau 15 : Synthèse des données sur l'alimentation en eau potable du bassin versant de la Sioule



46

5.2.2 Industrie

Deux bases de données (BNPE et AELB) fournissent de l'information sur les prélèvements industriels (Tableau 16). Leur structure est similaire, et déjà présentée dans le § alimentation en eau potable : des points de prélèvements sont identifiés avec diverses informations (localisation, usage de l'eau, gestionnaire, état de l'ouvrage), ainsi qu'un volume annuel (depuis 2008 sur BNPE, depuis 1998 sur les données AELB).

À la différence de l'usage eau potable, la localisation est précise sur BNPE pour tous les autres usages de l'eau, **les volumes renseignés sont directement associés au point de prélèvement qui est géolocalisé.**

10 points de prélèvements à caractère industriel sont recensés dans la BNPE, et 8 dans la base de données AELB. Sur ces prélèvements industriels 3 présentent un volume nul sur la chronique 2008-2020. Leurs domaines d'activités sont l'agroalimentaire, les eaux minérales & thermales, la collecte & traitement des déchets et la métallurgie.

Sources des données	Nombre de points de prélèvements	Localisation	Volume associé	Chronique	Valorisation pour une étude HMUC
BNPE	10 (dont 4 avec volumes nuls sur la période 2008-2023)	Point de prélèvement	Oui	2008 - 2023	Volumes annuels
AELB	8 (dont 3 avec volumes nuls sur la période 2008-2023)	Point de prélèvement	Oui	1998 - 2023	Volumes annuels Type de ressources

Tableau 16 : Synthèse des données sur les prélèvements industriels

Jusqu'en 2021, 6 industries prélèvent de l'eau dans les ressources naturelles du bassin versant de la Sioule (Tableau 17).

INDUSTRIE	MASSE D'EAU	TYPE INDUSTRIE
USINE DE SECANIM SUD EST SAS	FRGR0273	Agroalimentaire
USINE DE SICTOM SUD ALLIER	FRGR0273	Collecte et traitement de déchets
USINE DE SOCIETE AVICOLE DES CHAUMES SA LEUTRAT BERNARD	FRGR0273	Agroalimentaire
USINE DE AQUAMARK SAS	FRGR0280	Eaux minérales et thermales
USINE DE CIE HYDRO THERMALE DES GRANDES SOURCES SAS	FRGR1683	Eaux minérales et thermales
USINE DE SOCIETE THERMALE	FRGR1683	Eaux minérales et thermales

Tableau 17 : Industries ayant des prélèvements recensés sur le bassin versant de la Sioule

Depuis 2022, l'entreprise Rookwool implantée à St-Eloy-les-Mines prélève dans le barrage de Montaigut pour un volume annuel d'environ 165 000 m³.

N.B. : à la suite d'une enquête téléphonique nous avons eu l'information que le prélèvement effectué dans la Sioule (ressource superficielle) par SECANIM est arrêté depuis le 01/10/21. Désormais l'usine est exclusivement approvisionnée à partir du réseau eau potable

Les prélèvements à caractère industriel sont peu nombreux sur le bassin versant. Ils sont positionnés et les volumes associés sont connus au pas de temps annuels.

Des enquêtes ciblées seront nécessaires pour préciser la répartition mensuelle de ces prélèvements, et préciser les autres ressources mobilisées (notamment à partir des réseaux publics d'adduction d'eau potable).

5.2.3 Agriculture

5.2.3.1 Irrigation

- **Les bases de données issues de BNPE et de l'AELB** sont également valorisables pour caractériser les prélèvements irrigation, qui sont également géolocalisés ().

71 points de prélèvements sont recensés, quasi-exclusivement sur l'aval du bassin versant de la Sioule (département de l'Allier). Seuls 3 points de prélèvements sont recensés dans le Puy-de-Dôme, avec de petits volumes associés. Ces prélèvements s'effectuent presque intégralement dans des ressources impactant (ou susceptibles d'impacter) les eaux superficielles (prise d'eau directe sur cours d'eau, puits en nappe alluviale ou utilisation de retenues collinaires).

Dans ces deux bases de données, seuls des volumes annuels sont fournis. La période de **basses eaux** définies par le SDAGE Loire-Bretagne (disposition 7B-1 du SDAGE – période 1er avril au 31 octobre), n'est pas individualisée.

- **Pour le Département de l'Allier, la Chambre d'Agriculture (OUGC03)** dispose d'une base de données détaillées des prélèvements irrigation en distinguant les bassins versants de la Sioule et de la Boule.

Trois catégories de prélèvements sont distinguées :

- « Eaux profondes », qui correspond à nos critères retenus à partir de la classification AELB (RP/NP - prélèvements non impactant l'hydrologie des cours d'eau) ;
- Eaux superficielles avec distinction de deux périodes :
 - Été = prélèvement direct dans les ressources superficielles (cours d'eau ou nappe alluviale) = prélèvements visés par l'application de la D.7B-3 du SDAGE LB 2022-2027,
 - Hiver (= prélèvement en période de basses eaux mais dans des retenues alimentées par ruissellement ou en dérivation de cours d'eau (correspond pour partie pour aux prélèvements RC = retenue collinaire).

La période d'été est fixée du 1^{er} juin au 30 septembre. Elle est donc différente de la période de basses eaux fixée par le SDAGE LB 2022-2027 (1^{er} avril au 31 octobre).

Le nombre de points de prélèvements ne nous a pas été transmis mais est disponible dans la base de données administrée par la Chambre d'Agriculture de l'Allier.

La **précision des données** a évolué au fil des années :

- Avant 2015, les volumes sont renseignés à l'échelle annuelle ;
- De 2016 à 2020, les volumes sont renseignés à l'échelle semestrielle pour la catégorie « été », mais uniquement à l'échelle annuelle pour les deux autres catégories ;
- À partir de 2021, les volumes sont renseignés à l'échelle mensuelle pour toutes les catégories.

Concernant les **caractéristiques des ouvrages de prélèvements** (source : bases de données ADES et InfoTerre) : parmi les 33 points de prélèvements en eau souterraine seulement 10 possèdent un log stratigraphique (Tableau 18). Au niveau de ceux traversant les alluvions (= couche humide), l'épaisseur des matériaux aquifères est limitée (6-7 m en moyenne) au-dessus des marnes imperméables.

Code SANDRE	Nom BNPE	Type d'ouvrage	Profondeur	Nom BSS	Lithologie
OPR0000178555	LA RIVIERE 1	Puits	8 m	BSS001RAAG	1 – 6,5 m : alluvions 6,5 – 8 m : marnes
OPR0000178556	LA RIVIERE 2	Forage	28 m	BSS001RAAF	2 – 5,5 m : alluvions 5,5 – 28 m : marnes
OPR0000591638	LE PATURAIL	Forage	12 m	BSS001PVSZ	2 – 7 m : alluvions 7 – 12 m : marnes
OPR0000067295	LES PRIMEAUX	Sondage	7,7 m	BSS001PVSS	0,4 – 7,2 m : alluvions 7,2 – 7,7 m : marnes
OPR0000069547	LA CROIX ROUGE	Forage	13 m	BSS001PVFE	0,2 – 1,5 m : calcaires 1,5 – 13 m : marnes
OPR0000074890	PONT VALLIN	Forage	34 m	BSS001PVSY	2 – 6 m : graviers & sables 6 – 34 m : marnes
OPR0000075493	LA PRAUT	Forage	49 m	BSS001PVGR	1 – 32 m : argiles 32 – 51 m : marnes
OPR0000071352	RACHAILLER	Puits	8,9 m	BSS001PVXC	0,4 – 8,9 m : alluvions
OPR0000369235	LA CARRIERE	Forage	150 m	BSS001RALY	1 – 15 m : sables 15 – 150 m : marnes & calcaires
OPR0000080035	LES MILLETS	Forage	21 m	BSS003BTXE	0 – 9 m : graviers & sables 9 – 21 m : marnes

Tableau 18 : Informations disponibles sur les prélèvements irrigation en eau souterraine sur le bassin versant de la Sioule

Comparaison des bases de données : Les volumes prélevées « en ressource superficielles » durant la période d'étiage sont différents suivant la base de données consultée (BNPE et OUGC 03). Les volumes renseignés par l'OUGC sont toujours inférieurs à ceux de la BNPE sur la chronique considérée. Une harmonisation des informations est donc nécessaire.

Les prélèvements irrigations sont concentrés sur l'aval du bassin versant.

Trois bases de données sont disponibles pour caractériser ces prélèvements (BNPE, AELB, OUGC03). Une fois compilées et harmonisées, ces informations apparaissent comme suffisantes pour caractériser les besoins et prélèvements irrigation au pas de temps mensuel (précision recherchée a minima dans une étude HMUC). Un travail devra être conduit avec la chambre d'agriculture de l'Allier pour bien caler ces hypothèses.

L'exploitation des données concernant les caractéristiques des ouvrages en nappe alluviale (localisation, profondeur, épaisseur exploitée ...) et d'éventuels suivis piézométriques pourra permettre de mieux cerner les relations entre la nappe et la rivière et donc de proposer des taux d'incidences sur l'hydrologie des cours d'eau adaptés pour ces ouvrages

Sources des données	Nombre de points de prélèvements	Localisation	Volume associé	Chronique	Valorisation pour une étude HMUC
BNPE	71	Point de prélèvement	Oui	2008 - 2020	Volumes annuels
AELB	71	Point de prélèvement	Oui	1998 - 2020	Volumes annuels
Chambre d'Agriculture 03 (OUGC03)		BV Sioule + Bouble	Oui	2003-2022	3 catégories de volume : « eaux profondes / été / hiver » 3 échelles de volumes : Annuel (2003-2015) Semestriel (2016-2020) Mensuel (2021-2022)
ADES / InfoTerre	10				log stratigraphique

Tableau 19 : Synthèse des données sur les prélèvements irrigation

5.2.3.2 Elevage

Les prélèvements « diffus » associés à l'élevage (abreuvement du bétail, bâtiments, ...) ne sont pour la plupart pas réglementés et n'apparaissent donc dans aucune base de données.

Dans un secteur d'élevage comme le bassin versant de la Sioule, cet usage peut représenter une part importante des prélèvements, soit directement dans les ressources naturelles, soit via les réseaux d'alimentation en eau potable. **Les besoins et prélèvements en eaux associés à l'élevage doivent donc être caractérisés précisément dans le cadre d'une étude HMUC.**

L'estimation des besoins en eau associés à l'élevage peut être réalisée à partir des cheptels présents sur le bassin versant et des informations concernant les bâtiments d'élevage et de transformation directe (produits laitiers en particulier).

Pour ces estimations, les données du **Recensement Général Agricole (RGA)** peuvent être utilisées (Tableau 20). Les RGA 2010 et 2020 sont exploitables, avec toutefois une différence dans la précision des données : informations détaillées par commune pour le RGA 2010, quelques données communales pour le RGA 2020 mais, pour des raisons de secret statistique, transmission de données détaillées uniquement pour des entités de 5 communes agglomérées minimum.

Des demandes ont été faites pour chaque masse d'eau de la Sioule, excepté pour six d'entre-elles qui englobent moins de 5 communes en raison d'une trop petite superficie : FRGL129 (Étang de Chancelade), FRGR1338 (le Gelles), FRGR1355 (le Veyssière), FRGR1660 (le Coli), FRGR1678 (les Cottariaux) et FRGR168 (le Cubas).

Les gestionnaires AEP (en particulier les principaux syndicats), sont en mesure d'identifier les **volumes d'eau distribués pour un usage agricole**. Cette information devra être collectée auprès des structures compétences afin de **mieux appréhender la part des besoins couverte par les réseaux collectif AEP et celle satisfaite à partir de prélèvements directs dans les ressources**.

Pour préciser ce dernier point, des entretiens ciblés pourront être envisagés auprès d'un panel représentatif d'exploitation agricoles, en collaboration avec les organismes agricoles intervenant sur le secteur.

Dans le Département du Puy-de-Dôme, des demandes régulières sont enregistrées depuis 2019 pour la création de dispositifs d'abreuvement des animaux : création de forage, drainage ou captage de sources. L'état de ces demandes pourra être précisé dans la future étude HMUC et cette tendance sera intégrée dans l'analyse de la vision prospective du territoire.

Sources des données	Années	Précision	Valorisation pour une étude HMUC
RGA	2020 & 2010	Communale (2010) Entités > 5 communes (2020) – Echelle communale seulement pour des données générales sur le contexte agricole	Cheptel en UGB par espèce Exploitations agricoles, par type (OTEX) SAU, surface par type de culture Nombre d'ateliers de transformation
DDT 63		Demande de nouveaux prélèvements pour l'abreuvement	Positionnement, type de ressource, volumes et usages associés

Tableau 20 : Synthèse des données agricoles du bassin versant

Il n'existe pas de données permettant de quantifier directement les besoins en eau et prélèvements associés à l'élevage, et d'en préciser l'origine (prélèvement direct dans la ressource ou mobilisation des réseaux AEP).

L'élevage étant très présent sur le bassin versant de la Sioule, cette thématique doit être approfondie dans le cadre de l'étude HMUC. Les gestionnaires AEP pourront être sollicités pour préciser les volumes d'eau distribués pour l'élevage. Des enquêtes complémentaires pourront être conduites auprès d'un panel représentatif d'exploitations agricoles pour affiner la réflexion.

Les hypothèses à retenir pour caractériser les besoins et prélèvements en eau associés à l'élevage (en situation actuelle et en situation future) devront être calées avec les partenaires techniques compétents pour consolider la démarche.

5.2.4 Ouvrages hydroélectriques

Concernant les ouvrages hydro-électriques, seule la base de données BNPE a pu être exploitée, celle de l'AELE ne les renseignant pas (Tableau 21).

12 points de prélèvements (= ouvrages) ont été recensés sur le bassin versant, essentiellement sur le linéaire de la Sioule.

L'EPL nous a également transmis des arrêtés préfectoraux pour quatre de ces centrales hydro-électriques : Queuille (Saint-Gervais-d'Auvergne), Moulin d'Aubeterre (Brout-Vernet), Moulin des Grottes (Bayet), et Moulin Infernal (Jenzat)). Pour les autres sites, les services de l'Etat devront être sollicités pour collecter les actes administratifs.

Ces documents présentent les règlements d'eau associés aux ouvrages hydroélectriques, dont certains éléments peuvent permettre de reconstituer les répartitions mensuelles des volumes et débits prélevés sur la ressource (prise en compte des débits minimums, débits d'armement, débits maximums prélevés, ...). Sur la base des suivis des productions électriques (information non collectées), une estimation des débits dérivés sera possible.

EDF dispose également de données de suivi spécifiques au niveau du complexe Fades-Besserves (suivi hydrologiques de la Sioule en amont (3 stations avec données mensuelles), débits sortant à Queuille (en mensuel). Ces données ne nous ont pas encore été transmises (convention en cours).

Sources des données	Nombre de points de prélèvements	Localisation	Volumes / débits associés	Chronique	Valorisation pour une étude HMUC
BNPE	12	Point de prélèvement	Oui	2008 - 2020	Volumes annuels
EPL (Arrêtés préfectoraux)	4	Centrale hydroélectrique	Oui (Règlements d'eau)		Débits réservés Débit max. prélevables

Tableau 21 : Synthèse des données sur les ouvrages hydro-électriques du bassin

Dans l'analyse du fonctionnement et des incidences des ouvrages hydroélectriques, il faudra prendre en considération que depuis 2019, le barrage des Fades assure un complément de soutien d'étiage afin de maintenir la Sioule hors crise pour le bon fonctionnement des milieux et pour limiter les pertes agricoles. Une convention a été signée entre la Chambre d'Agriculture de l'Allier et EDF pour couvrir les besoins d'irrigation sur la Sioule aval. Signée pour 6 ans, cette convention permet de mobiliser 0,3/0,5 ou 0,7 m³/s supplémentaire en fonction des besoins, l'objectif étant de rendre semi-transparent les prélèvements d'irrigation dans la Sioule à St-Pourçain.

Les données sur les débits et volumes stockées et restituées dans la Sioule dans le cadre de cette convention doivent être disponibles au niveau d'EDF et de la chambre d'agriculture de l'Allier, mais n'ont pas été transmises à ce stade de l'étude.

De nombreuses données sont mobilisables pour caractériser les prélèvements d'eau et restitution associés aux ouvrages hydroélectriques.

La collecte des données, engagées dans le cadre de la pré-étude HMUC, devra être complétée dans le cadre de l'étude HMUC notamment au niveau des principaux ouvrages (complexe Fades-Queuille en particulier).

Dans le cadre de l'étude HMUC, une reconstitution des débits influencés sera attendue sur les principaux linéaires impactés (tronçons court-circuités les plus longs, Sioule en aval des barrages) afin de mieux cerner les impacts « quantitatifs » de ces ouvrages suivant les périodes de l'année.

Cette analyse quantitative détaillée pourra être croisée avec les résultats des suivis piscicoles, qualitatifs et thermiques, pour proposer une évaluation plus globale de l'incidence de ces ouvrages et proposer si nécessaires des mesures d'amélioration.

5.2.5 Plans d'eau

5.2.5.1 Données existantes

Quatre bases de données sont exploitables pour caractériser au mieux les plans d'eau du bassin versant : BDTOPO, base de données de la DDT63 et EPL (Tableau 22).

Le format des données est identique entre les trois bases (couche SIG de polygones) qui peuvent être utilisées de manière complémentaire. Il faut signaler que les données issues de la DDT63 ne couvrent que le département du Puy-de-Dôme.

Le nombre de plans d'eau recensés est variable selon la base de données : par ordre croissant, on recense 195 plans d'eau avec la BDTOPO, 439 avec les données de l'EPL et 1599 avec les données de la DDT63.

- **BDTOPO**

La BD TOPO est une base de données de l'IGN décrivant des éléments du territoire et des infrastructures. Un des thèmes couverts par cette base est l'hydrographie, et notamment les plans d'eau.

Les données contenues dans cette base portent sur les caractéristiques physiques du plan d'eau (nature du plan d'eau, altitude, hauteur d'eau maximal) et renseigne des dates (d'apparition du plan d'eau, de création et de mise à jour dans la base de données).

- **Base de la DDT 63**

Cette base renseigne de nombreuses données, notamment :

- l'année de création du plan d'eau ;
- des caractéristiques physiques :
- le type d'alimentation du plan d'eau ;
- l'origine naturelle ou non ;
- la surface déclarée et calculée par SIG ;
- le volume déclaré et calculé par SIG ;

- la profondeur moyenne et maximale ;
- la présence d'une digue, ses caractéristiques le cas échéant ;
- l'altitude moyenne ;
- l'usage du plan d'eau ;
- ses statuts juridiques et piscicoles.

• Bas de données EPL

Cette base de données a été produite lors des inventaires zones humides conduits par l'Établissement Public Loire. Au-delà des objets cartographiques, cette base de données ne présentent pas d'attributs spécifiques.

• L'inventaire national des plans d'eau (INPE)

Source : <https://geoservices.ign.fr/inpe>

La première version de l'INPE a été diffusée au printemps 2024. Il est prévu des mises à jours régulières avec une édition millésimée par an. L'INPE propose un socle commun pour la géométrie des plans d'eau et leur description, ainsi qu'un identifiant national unique.

La géométrie des plans d'eau de l'INPE a été obtenue par traitement géomatique des « surfaces hydrographiques » de la BD TOPO (équivalent à la couche « Surface élémentaire » de la BD TOPAGE, le référentiel hydrographique français issu d'un partenariat entre l'IGN et l'OFB).

L'INPE a pour vocation de rassembler pour chaque plan d'eau des informations sur les caractéristiques physiques et hydrologiques, leurs relations avec les territoires, leur environnement proche (connectivité avec les milieux hydrographiques et les zones humides), leurs usages et leur gestion.

Dans la première version, de nombreux champs ne sont pas encore renseignés. Il le seront progressivement.

5.2.5.2 Base de données constituées dans le cadre de l'étude

Sur le bassin versant, le département du Puy-de-Dôme possède une base de données récente et bien fournie, créé par la DDT 63. En revanche, le reste du bassin n'a été que peu inventorié. L'hétérogénéité spatiale des données, tant au niveau de l'exhaustivité du recensement des plans d'eau que des informations disponibles pour chacune des retenues, ne permet pas d'avoir une vision d'ensemble des plans du bassin. Dans le cadre de la phase 4 de la présente étude, est prévue une mise à jour des inventaires plans d'eau du bassin.

Les bases de données existantes ont été fusionnées, corrigées et complétées par analyse SIG. Chaque plan d'eau existant a été retracé, si nécessaire, pour correspondre à la BD ORTHO 20cm de 2019 pour le Puy-de-Dôme et l'Allier et 2020 pour la Creuse.

La base de données ainsi créée comporte **3 483 plans d'eau**.

Des informations et caractéristiques des plans d'eau ont également été complété, notamment :

- le mode d'alimentation ;
- le volume ;
- la surface de bassin ;
- un identifiant spécifique.

La méthodologie utilisée et les limites associées pour compléter cette base de données sont explicitées dans le rapport de phase 4 dédié auquel le lecteur pourra se rapporter.

L'objectif étant d'évaluer l'impact cumulé des plans d'eau, un constat a été établi concernant les données manquantes mais importantes pour conduire cette évaluation. Il s'agit des informations concernant :

- Le milieu d'alimentation dans la retenue, notamment pour permettre de différencier les plans d'eau remplis par pompage souterrain de ceux par ruissellement ;
- Le mode (moyen) de prélèvements, pour pouvoir différencier un plan d'eau alimenté par pompage, d'un plan d'eau en dérivation d'un cours d'eau ;
- Le cadre réglementaire et la gestion de l'alimentation des plans d'eau (temporalité des prélèvements, débit réservé en cas de prélèvement en cours d'eau ...) ;
- Le mode et la gestion de la restitution des plans d'eau aux milieux (trop-plein, vidange) ;
- Les ouvrages associés aux plans d'eau

Des compléments d'investigations sont en cours sur le bassin versant (dans le cadre du Contrat territorial). Les données collectées viendront compléter les informations déjà compilées.

Dans le cadre de l'élaboration du cahier des charges de l'étude HMUC, une réflexion est nécessaire pour préciser les besoins d'amélioration des connaissances sur les plans d'eau qui devront être intégrés à l'étude

5.2.5.3 Investigations spécifiques engagées pour améliorer la connaissance sur l'impact des plans d'eau

Dans le cadre de la présente étude HMUC, une analyse spécifique est prévue pour évaluer l'impact cumulé des plans d'eau. Au-delà de la constitution d'une base de données dédiée, des mesures et suivis de terrain ont été engagées en 2023 pour collecter des informations plus spécifiques au bassin versant de la Sioule.

Le protocole d'investigation mis en place en 2023 et qui va se poursuivre jusque début 2025 est ainsi le suivant :

- Identification de deux secteurs (Gouttières et Lapeyrouse) comprenant chacun :
 - Un site impacté par des plans d'eau,
 - Un site témoins sans plan d'eau,
- Instrumentation sur chaque secteur permettant de disposer :
 - D'un bilan hydrologique Amont / Aval au moyen d'un suivi des débits en continu (= horaire) amont / aval
 - D'une estimation des phénomènes d'évaporation
 - par suivi climatologique local
 - par mesure de l'évaporation (bac d'évaporation)
 - par acquisition données Météofrance
 - D'un bilan qualitatif Amont /Aval
 - Thermie, Oxygène dissous en continu (= horaire) amont/intermédiaire/aval
 - Physico-chimie (prélèvements mensuels).

L'ensemble des données de suivi ainsi que les résultats de l'analyse seront remis en début d'étude HMUC.

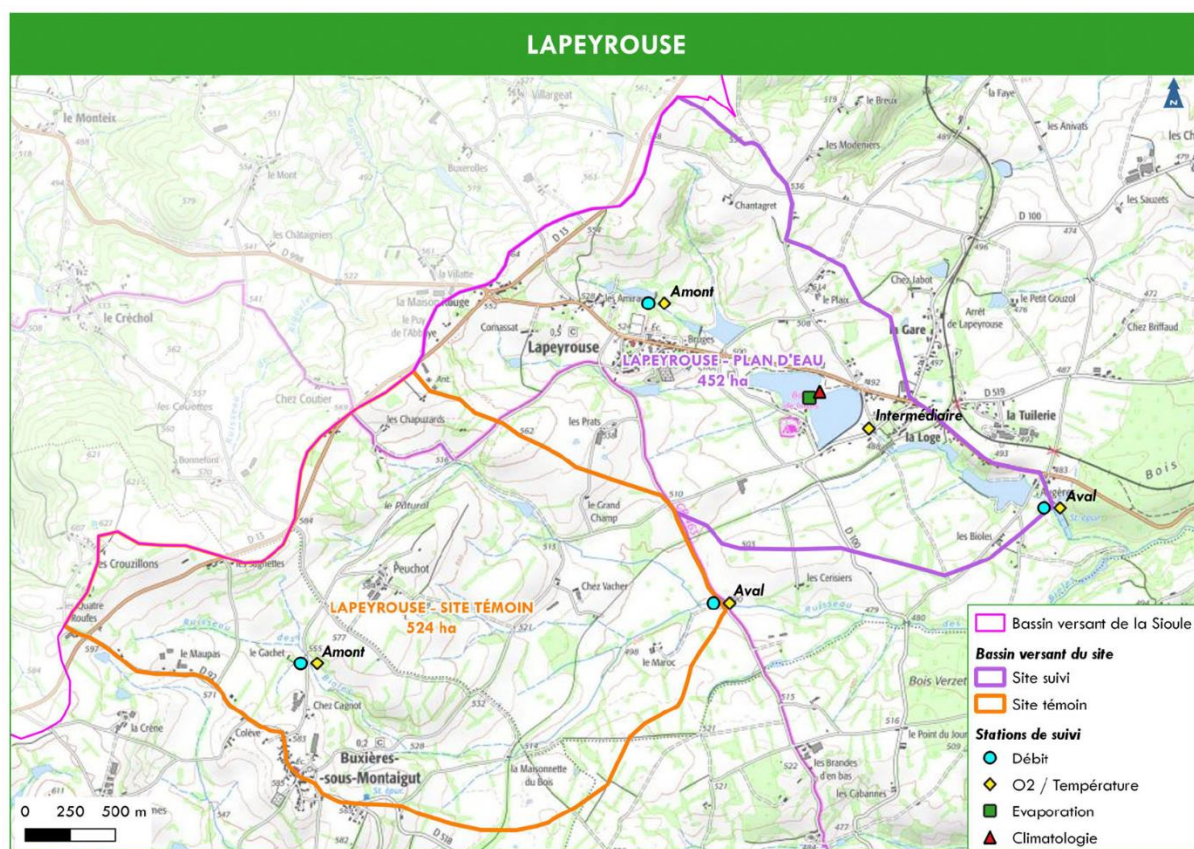
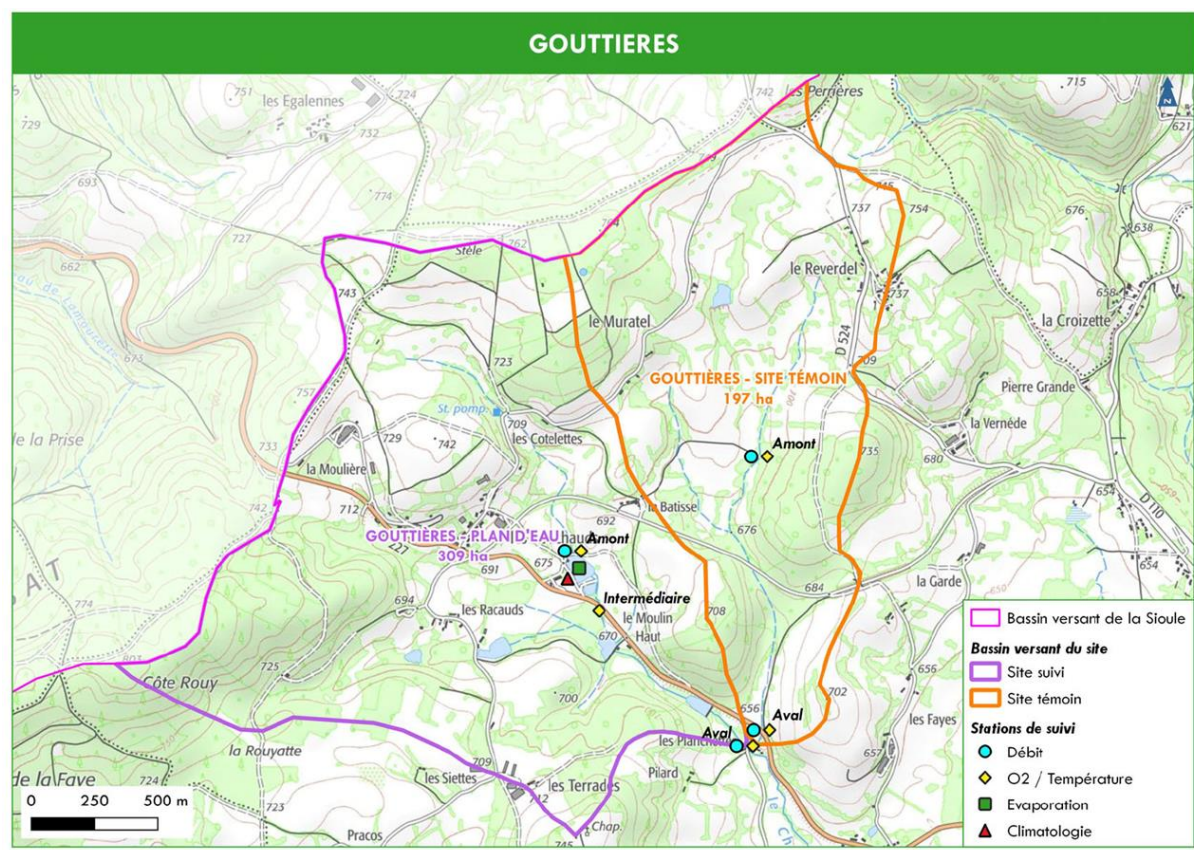


Illustration 7 : Protocole de suivi de l'impact des plans d'eau mis en place dans le cadre de l'étude pré-HMUC

5.2.5.4 Synthèse

Source de données	Nombre de plans eau	Type de donnée
BDTOPO	195	Polygone SIG, et données attributaires
DDT 63	1599	Polygone SIG et données attributaires
EPL	439	Polygone SIG sans données attributaires
INPE	2 915 (3 467 avec les typologies Réservoir-bassin", "Réservoir-bassin d'orage", "Réservoir-bassin piscicole")	Polygone SIG avec quelques données attributaires
Base bassin versant Sioule (étude Pré-HMUC)	3 483	Polygone SIG avec données attributaires complétées par analyses cartographique

Tableau 22 : Synthèse des données « plan d'eau »

De nombreuses données concernant les plans d'eau sont déjà disponibles sur le bassin de la Sioule. Un premier travail de compilation et de valorisation des informations existantes a été réalisé.

Les investigations vont se poursuivre en 2024 pour proposer une évaluation fine de l'impact cumulé des plans d'eau à l'échelle du bassin versant et de ses sous-bassins versants d'ici début 2025. A ce stade de la réflexion, des informations sont encore manquantes notamment sur les équipements et le mode de gestion des plans d'eau. La question doit se poser d'apporter des compléments dans le cadre de l'étude HMUC pour préciser l'analyse.

5.3 Rejets

5.3.1 Stations d'épuration urbaines

Deux bases de données sont exploitables pour caractériser les rejets de station d'épuration urbaine (STEU) : la base de données des **Eaux Résiduelles Urbaines (ERU)** et celle de **l'Agence de l'Eau Loire Bretagne** (Tableau 23).

La base de données ERU renseigne 244 STEU sur le bassin versant de la Sioule. Pour chacune d'entre-elles des caractéristiques techniques et de conformités sont présentées, mais aucune donnée concernant les rejets (quantité ou qualité) n'est directement exploitable dans le cadre d'une étude HMUC. La capacité de chaque ouvrage est renseignée (en EH) et peut permettre d'estimer les débits et volumes rejetés (sur la base de ratio à valider avec les acteurs concernés).

La base de données de l'AELB fournit également des caractéristiques techniques et de conformité physico-chimique pour chaque STEU, ainsi qu'un volume de rejet journalier (m3/j) qui peut être directement exploité. Un travail complémentaire est nécessaire pour valider ce débit journalier moyen et identifier les éventuelles variations au cours d'une année.

Les RPQS sont une source d'information sur l'assainissement collectif (AC) et non collectif (ANC) mais ne sont pas disponibles pour tous les gestionnaires dans la base ERU (Tableau 24, Tableau 25).

Sur l'assainissement collectif, ils peuvent servir à confirmer les bases de données citées précédemment car ils donnent des valeurs chiffrées sur les capacités des STEU du bassin versant.

Mais c'est surtout sur l'assainissement non collectif qu'ils peuvent être valorisables lorsqu'ils précisent la population non raccordée aux réseaux, voire le nombre et l'état des systèmes d'assainissement non collectif.

Source de données	Nombre de STEU	Localisation	Données utiles	Valorisation pour une étude HMUC
ERU	244	Point de rejet	Capacité (EH)	Calcul des volumes rejetés annuels & mensuels à partir de la capacité
AELB	174	Point de rejet	Volume rejeté (m3/j)	Calcul des volumes rejetés annuels & mensuels à partir de la capacité et du débit moyen journalier
RPQS		Gestionnaire	AC : Capacité (EH) ANC : Population non raccordée	Calcul des volumes rejetés annuels & mensuels

Tableau 23 : Synthèse des données exploitables sur les rejets d'assainissement

GESTIONNAIRES AC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Collectifs</i>															
Clermont Auvergne Métropole					X						X	X	X	X	
Communauté de communes Marche et Combraille en Aquitaine														X	
SIVOM de la Haute Dordogne									X		X		X	X	
SIVOM Rive gauche Allier													X		
Syndicat mixte de Sioule et Morge													X	X	
<i>Communes indépendantes</i>															
Aurières											X				
Bayet												X		X	
Biollet													X		
Briffons														X	
Charensat														X	
La Celle				X											
Lalizolle														X	
Roche-d'Agoux								X	X	X	X	X	X	X	
Saint-Eloy-les-Mines													X		
Saint-Marcel-en-Murat					X				X	X	X	X	X		
Saint-Sauves-d'Auvergne											X	X	X	X	
Sauret-Besserve											X				
Servant											X				

Tableau 24 : RPQS assainissement collectif (AC) disponibles sur le bassin versant (sur le portail SISPEA – données 2023)

GESTIONNAIRES ANC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Collectifs</i>															
Clermont Auvergne Métropole											X	X	X	X	
Communauté de communes Marche et Combraille en Aquitaine														X	
Communauté de communes Dômes Sancy Artense										X		X	X		
SIVOM de la Haute Dordogne									X		X		X	X	
SIVOM Rive gauche Allier													X		
Syndicat mixte de l'eau de la région d'Issoire												X			
Syndicat mixte de Sioule et Morge													X	X	
<i>Communes indépendantes</i>															
Biollet													X		
Charensat														X	
La Cellette												X	X	X	
Le Quartier									X						
Roche-d'Agoux								X	X	X	X	X	X	X	

Tableau 25 : RPQS assainissement non collectif (ANC) disponibles sur le bassin versant (sur le portail SISPEA – données 2023)

Comme pour l'AEP, les RPQS du SIVOM Sioule et Bouble sont disponibles sur le site du Syndicat sur la période 2018-2022.

Les données concernant les stations d'épuration semblent assez exhaustives à l'échelle du territoire (nombre, positionnement, capacité).

Les bases de données « publiques » ne renseignent toutefois pas directement des débits rejetés pouvant être intégrés directement aux bilans quantitatifs.

L'exploitation de documents complémentaires (RPQS, suivis réglementaires des STEU) à collecter auprès des acteurs concernés sera nécessaire pour préciser les hypothèses de rejet à retenir dans le cadre de la future étude HMUC, hypothèses qui devront être validées en comité technique.

Les informations concernant l'assainissement non collectif n'ont pas été traitées précisément dans le cadre de cette pré-étude. Comme pour l'assainissement collectif, des enquêtes complémentaires seront nécessaires pour préciser les enjeux sur ce point (intérêt d'intégrer ces rejets dans les bilans quantitatifs).

5.3.2 Industries

Pour les rejets industriels trois bases de données sont exploitables : **BNPE, AELB, IREP** (Tableau 26).

Les données de la BNPE ne donnent pas de valeurs de rejets. Néanmoins elles peuvent être valorisées en définissant un coefficient de rejets propre à chaque type d'activité industrielle (renseigné dans la base), et associé au volume prélevé par l'industriel en question.

La base de données de l'AELB recense trois points de rejets industriels sur le bassin versant. Aucune valeur de rejets n'est disponible, ces données peuvent donc être valorisées de la même manière que celles de la BNPE (coefficient x volume prélevé).

Les données de l'IREP (Registre de Émissions Polluantes) recense 8 points de rejets sur le bassin versant de la Sioule. Pour chaque site des volumes annulés isolés (rejets dans le milieu naturel) et raccordés (rejets via une STEU) sont renseignés.

Source de données	Nombre de points de rejets	Localisation	Volume rejeté	Valorisation pour une étude HMUC
BNPE	0	Point de prélèvement	Non	Calcul d'un coefficient de rejet estimé à partir des volumes prélevés
AELB	3	Point de prélèvement	Non	Calcul d'un coefficient de rejet estimé à partir des volumes prélevés
IREP	8	Point de prélèvement	Oui	Rejets annuels raccordés et isolés

Tableau 26 : Données disponibles sur les rejets industriels

Dans le cadre de la présente étude (et plus précisément de sa phase 1), des enquêtes ont été menées auprès de quatre entreprises pour ajuster et compléter les volumes rejetés issus de l'IREP (disponibles à partir de 2019 seulement). Les informations collectées (et disponibles) sont les suivantes :

- **Aubert-Duval,**
 - Données 2008-2022 au pas de temps mensuel – Rejets Viouze
 - Environ 50% des rejets = eaux pluviales (système unitaire) → 50% affectés à des rejets industriels (source : rapport inspection ICPE 2020)
- **UKAD :**
 - Données 2013 – 2021 - eaux usées sanitaires + eaux de ruissellement
 - Pas de répartition – 100% rejets pris en compte
 - Ressource = AEP
- **EcoTitanium :**
 - Rejets industriels depuis 2018 – suivi hebdomadaire depuis 2023
 - Volumes annuels considérés comme constants pour chaque mois
 - Ressource = AEP
- **SECANIM**
 - Données mensuelles 2008-2022 – rejets sortie STEU
 - (Suivi prélèvement Sioule à partir de 2013 – arrêt en 10/2021 – depuis 100% AEP)

Les quatre autres rejets industriels renseignés comme raccordés dans la base de données IREP sont : TOTAL DIRECT ENERGIES, DECO-GALVA, VALTOM et ROCKWOOL (volumes nuls concernant ce dernier).

Les bases de données publiques ne fournissent que des informations partielles concernant les rejets industriels.

Il sera nécessaire de contacter directement les industriels concernés pour obtenir la donnée manquante. De plus, comme pour les prélèvements il faudrait justifier les « rejets nuls » (pas de rejets ou rejets effectués via le réseau d'assainissement collectif).

5.3.3 Agriculture

Aucune base de données ne permet de caractériser les rejets liés à l'agriculture.

Ces rejets sont considérés comme nuls pour l'irrigation.

Pour l'élevage, ils pourront être estimés sur la base de ratio appliqués aux volumes consommés. Ces ratios devront être proposés et validés dans le cadre de l'étude HMUC.

L'opportunité de prendre en compte certains rejets dans les bilans quantitatifs (exemple : déjections animales) sera également discutée dans le cadre de cette étude.

L'estimation des rejets agricoles et la réflexion sur la pertinence de les intégrer dans les bilans quantitatifs devront être intégrées à la future étude HMUC.

5.3.4 Ouvrages hydroélectriques

Concernant les ouvrages hydro-électriques le rejet est égal au prélèvement (sauf en cas de prélèvement sur le bief de dérivation ou la conduite d'amenée). Par conséquent le volume net est considéré comme nul.

L'analyse plus détaillée des « rejets » de ces ouvrages devra se faire dans le cadre de bilans détaillés à établir pour les principaux ouvrages (cf. § prélèvements).

5.3.5 Plans d'eau

Les rejets des plans d'eau sont principalement associés aux phases de vidange., pratiquées plutôt à l'automne.

Dans ces « rejets », il est également possible d'inclure les fuites qui se produisent dans et sous les ouvrages et qui peuvent contribuer à alimenter les écoulements en aval.

Aucune information n'a été collectée à ce stade de l'étude concernant les pratiques de gestion des plans d'eau (notamment rythme et période de vidange). **Cette information fait partie des données importantes à collecter pour améliorer l'analyse sur l'impact cumulé des plans d'eau (cf. § prélèvements).**

5.4 Tendances d'évolution

Différents documents ont été identifiés pour proposer des tendances d'évolution pour les différents usages.

Une première exploitation de ces documents a été réalisée dans le cadre du rapport de phase 1 (Simulation de l'application du chapitre 7 du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027), auquel le lecteur pourra se reporter. Cette première analyse n'est pas reprise ci-après

5.4.1 Alimentation en eau potable

Les paramètres qui peuvent conduire à une évolution dans le temps des prélèvements pour l'alimentation en eau potable sont principalement :

- des baisses ou augmentations de population (impact sur les besoins à satisfaire) ;
- des baisses ou augmentations des besoins agricoles et industriels sollicitant les réseaux AEP ;
- des changements de pratique ;
- une modification des réseaux (nouveaux captages, interconnexions, réduction des pertes, ...).

Le bassin de la Sioule concernant 3 départements, différents types de données sont valorisables pour proposer des perspectives d'évolution de la demande en eau potable :

- Pour le Puy-de-Dôme (63) : Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP) ;
- Pour l'Allier (03) :
 - SCoT de Saint Pourçain Sioule Limagne qui regroupe la majorité des communes,
 - SCoT du Pays de la vallée de Montluçon et du Cher pour 8 communes à l'ouest)
 - Données du Syndicat Mixte des Eaux de l'Allier (SMEA) pour recenser les évolutions techniques à venir (interconnexions, arrêt ou mise en place de captages, ..),
 - Données techniques et prospectives des autres Syndicats d'Alimentation en eau potable présents sur le bassin versant,
 - Données INSEE pour les communes du bassin versant (prolongation des tendances 2010-2020).

5.4.2 Industrie

Il y a peu d'activité industrielle sur le bassin versant de la Sioule. Les volumes prélevés pour l'industrie dans les eaux superficielles sont faibles sur le territoire, en comparaison des autres usages de l'eau.

Aucune donnée spécifique n'a été collectée concernant les perspectives d'évolution des activités existantes. Des **enquêtes ciblées auprès des principales activités** permettront de définir plus précisément les besoins en eau futurs.

Dans cette analyse, devra être intégré le **projet d'exploitation de mine de lithium** sur la commune d'Échassières (et son usine de concentration et sa plateforme de chargement de trains à Fontchambert sur les communes de Saint-Bonnet-de-Rochefort et Naves). Les études sur le projet avancent et vont se poursuivre permettant à court terme (fin 2024) de disposer de données concernant :

- Les besoins en eau (estimés aujourd'hui à environ 600 000 m³/an pour un débit moyen de 70 m³/h pour l'usine de conversion),
- le modèle hydrogéologique au niveau de la zone d'extraction (massif de la Bosse),

sur la Sioule (fin 2024) ;

- La prise en compte du réchauffement climatique sur la Sioule.

5.4.3 Agriculture

Les données du Recensement Général Agricole (RGA) et 2010 et 2020 pourront être valorisées pour préciser les tendances d'évolution récentes et les perspectives (au moins à court terme), si ces tendances devaient se prolonger.

Ces données ont été collectées et une première analyse a été effectuée dans le rapport de phase 1.

Concernant l'irrigation, l'évapotranspiration augmentera avec le changement climatique, ce qui impliquera une hausse des besoins en eau pour l'irrigation dans les années à venir. (à assolement constant).

La question des **besoins en eau futur pour l'élevage** (abreuvement du bétail en particulier) devra être traitée avec attention compte tenu de son importance sur le bassin versant de la Sioule.

Les analyses et résultats du projet de Recherche et Développement « AP3C » (prospective climatique, analyse de l'impact et des pistes d'adaptation à mettre en œuvre face au changement climatique en milieu agricole, leviers d'adaptation au changement climatique) pourront être valorisées sur la thématique agricole.

Sur le volet agricole, différentes sources de données sont exploitables pour préfigurer des tendances futures.

Une concertation locale sera toutefois nécessaire pour proposer une vision prospective du territoire intégrant les éléments présentés ci-dessus, mais également les facteurs socioéconomiques qui peuvent largement conditionner l'évolution des productions et donc de la demande en eau.

Ces tendances devront être consolidées et validées en Comité technique/Comité de pilotage pour bien sécuriser l'analyse prospective de l'étude HMUC.

6. Climat

6.1 Analyse historique et situation actuelle

Comprendre le climat du territoire est nécessaire pour appréhender au mieux la ressource naturelle disponible, en complément des suivis hydrologiques et hydrogéologiques en place.

6.1.1 Données mesurées (stations météorologiques)

Cf. Carte 12 : Stations météorologiques

Les données publiques mises à disposition le 1^{er} janvier 2024 sur le site *meteo.data.gouv.fr* ont été valorisées.

41 stations du réseau Météo-France de mesure au sol sont disponibles sur le bassin versant de la Sioule. Les chroniques de chaque station sont téléchargeables sous format .csv au pas de temps journalier et mensuel, depuis la date d'ouverture de la station (variable selon les stations) jusqu'à l'année 2023. Ces stations couvrent l'ensemble des étages climatiques du bassin versants, des hauteurs volcaniques à l'amont (Laqueuille : 1100m) jusqu'à la plaine de Limagne à l'aval (Contigny : 239m).

Une centaine de paramètres climatologiques répartis par grandeur physique (température, précipitations, vent, ...) sont disponibles dans ces fichiers de données, avec un descriptif complet mis à disposition au téléchargement sur *meteo.data.gouv.fr*. Il faut toutefois prendre en compte que cette liste de paramètres mesurés n'est pas exhaustive pour toutes les stations.

En complément **7 stations météorologiques du réseau Météo-France possèdent une fiche climatique**, et sont situées dans les localités suivantes : Vernines, Gelles, St-Gervais-d'Auvergne, Echassières, Montmarault, Chareil-Cintrat et Louchy-Montafand. Ces stations présentent une chronique de mesures supérieure à 30 ans, nécessaire pour avoir des normales officielles fiables (excepté la station de Vernines qui a ouvert en 2006).

Ces fiche climatiques (Illustration 8) présentent des « normales climatiques » au pas de temps mensuel et annuel, dont celles relatives aux températures et la pluviométrie (avec leurs statistiques associées) valorisables dans le cadre d'une étude HMUC.

Le bassin versant de la Sioule est relativement bien couvert par le réseau de stations Météo-France.

Ces données permettent d'avoir des informations locales sur le climat sur le territoire, et sont directement exploitables pour dresser un constat du climat passé (et de ses tendances), et établir des bilans hydroclimatiques locaux.



FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1991–2020 et records

CHAREIL-CINTRAT_SAPC (03)

Indicatif : 03059001, alt : 286m, lat : 46°16'32"N, lon : 3°13'32"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)													
Records établis sur la période du 01-01-1951 au 02-03-2023													
	18.4	24	27.1	30	33	39.6	41	40.1	36	30	24.8	20	41
Date	10-1991	28-1960	31-2021	22-1968	25-1953	27-2019	31-1983	19-2012	03-1962	01-1985	07-2015	16-1989	1983
Température maximale (moyenne en °C)													
	7.4	8.9	13.4	16.6	20.5	24.4	27	27	22.5	17.5	11.5	7.8	17
Température moyenne (moyenne en °C)													
	4	4.7	8	10.7	14.6	18.3	20.5	20.4	16.4	12.6	7.6	4.6	11.9
Température minimale (moyenne en °C)													
	0.6	0.5	2.6	4.9	8.7	12.2	14	13.8	10.2	7.7	3.7	1.3	6.7
La température la plus basse (°C)													
Records établis sur la période du 01-01-1951 au 02-03-2023													
	-24	-22	-12.2	-6.2	-3	2	4	3	0	-8	-10.3	-16	-24
Date	16-1985	05-1963	01-2005	08-2021	11-1953	05-1975	08-1954	24-1980	21-1978	30-1955	23-1993	28-1962	1985
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30°C	.	.	.	.	0.9	4.3	8.7	8.9	1.7	.	.	.	24.5
Tx >= 25°C	.	.	0.0	1.2	6.1	13.4	20.4	18.9	9.1	2.1	.	.	71.3
Tx <= 0°C	2.3	1.4	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	1.8	5.9
Tn <= 0°C	13.6	12.9	8.6	3.4	0.1	.	.	.	.	1.5	6.0	12.1	58.3
Tn <= -5°C	3.3	2.6	0.5	0.0	.	.	.	.	.	0.1	0.8	2.6	10.0
Tn <= -10°C	0.5	0.4	0.1	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.4	1.4
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)													
Records établis sur la période du 01-05-1950 au 02-03-2023													
	28.9	31.8	30	53.2	50.6	53	56.2	55	63	45.5	39.4	36.5	63
Date	03-2018	13-1990	24-1959	26-1998	07-1984	26-2022	02-2008	08-1967	03-1962	19-1952	04-1994	23-1973	1962
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	43.9	32.9	40.2	56.8	71.6	63	68	71.5	60.6	57.1	63	47.5	676.1
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	9.6	7.9	8.4	9.5	10.1	8.3	8.1	8.0	8.0	9.7	10.8	10.0	108.5
Rr >= 5 mm	2.9	2.1	2.7	3.7	5.0	4.1	4.2	4.1	3.6	3.3	4.0	3.0	42.7
Rr >= 10 mm	1.0	0.4	0.8	1.1	2.4	2.1	2.0	2.3	2.0	1.5	1.6	1.1	18.3
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

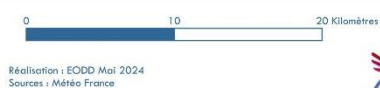
Page 1/2

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de Météo-France

Edité le : 06/03/2023 dans l'état de la base

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques
42 avenue Gustave Coriolis – 31057 Toulouse Cedex

Illustration 8 : Exemple de fiche climatologique pour la station de Chareil-Cintrat (source : Météo-France)



66

6.1.2 Calcul de l'évapotranspiration

La ressource en eau naturelle d'un bassin versant découle directement de la **pluie efficace** (Peff) qui tombe sur ledit bassin versant. Cette pluie efficace correspond à la part des précipitations qui s'infiltre ou ruisselle, l'autre part retournant dans l'atmosphère via le processus d'**évapotranspiration**.

$$P_{eff} = \text{Précipitations} - \text{Evapotranspiration}$$

3 formules mathématiques peuvent être utilisées pour calculer des valeurs d'évapotranspiration (ETP) : Thornthwaith, Penman et Penman « Plan d'eau » (Tableau 27).

La formule de Thornthwaith nécessite uniquement des valeurs de pluies et de températures moyennes mensuelles. Elle peut donc être facilement valorisable avec les fiches climatologiques des stations Météo-France du territoire. Cette formule permet d'obtenir des valeurs d'évapotranspiration à l'échelle mensuelle.

La formule de Penman est calculée à partir d'un nombre de paramètres plus importants (prise en compte du rayonnement solaire et de latitude terrestre notamment). Deux « versions » de la formule existent : une première en prenant un coefficient d'albédo de 0,2 (représentatif d'une prairie) et une seconde en prenant un coefficient d'albédo de 0,05 (représentatif d'une étendue d'eau).

Pour la première version de la formule, les valeurs d'évapotranspiration journalière et mensuels sont disponibles dans les fichiers de chroniques de 7 des stations météorologiques présentées ci-avant (celles possédant une fiche climatologique complète).

Concernant la seconde formule dite de « Penman Plan d'eau », la donnée est disponible pour un nombre de stations plus restreint (4 stations situées hors du bassin versant : Vichy-Charmeil, Clermont-Ferrand, Lurcy-Levis et Chastreix), et nécessite une prestation payante à commander auprès de Météo-France. Cette donnée peut être utile pour calculer les volumes évaporés par les plans d'eau du territoire d'étude.

Formule de calcul	Stations Météo-France utilisables	Paramètres climatiques nécessaires	Pas de temps	Valorisation pour une étude HMUC
Thornthwaith	41	Pluie, Température	Mensuel	Calcul en interne possible
Penman	7	Valeur fournie par Météo-France	Journalier / Mensuel	Formule officielle de Météo-France
Penman « Plan d'eau »	4	Valeur fournie par Météo-France (payante)	Journalier / Mensuel	Évapotranspiration des plans d'eau

Tableau 27 : Synthèse des données existantes pour calculer l'évapotranspiration sur le bassin versant

L'ETP Thornthwaith peut être directement calculée en de nombreux points du bassin versant à partir des données climatiques locales en accès gratuit.

L'ETP Penman peut être acquise auprès de Météo-France, sur un nombre plus restreint de stations, notamment dans sa version « Plans d'eau ».

6.1.3 Données spatialisées

Deux jeux de données spatialisées Météo-France, **AURELHY** et **SAFRAN**, sont disponibles sur l'ensemble du bassin versant de la Sioule (Tableau 28).

Les données **AURELHY** (payantes) sont disponibles à l'échelle de mailles 1 km x 1 km, avec pour chacune les valeurs moyennes de pluie et de température (mensuelle et annuelle) sur la période 1991-2020. Ces normales ont été créées à partir du réseau de stations météorologiques existant sur le territoire métropolitain (méthode du krigeage).

À partir de ces données de pluies et températures peuvent être définies des valeurs d'évapotranspiration et de pluie efficace pour chaque maille, grâce à la formule de Thornthwaith présentée dans le paragraphe précédent.

Les données **SAFRAN** sont disponibles à l'échelle de mailles plus larges (8 km x 8 km), et présentent pour chaque maille une chronique journalière de différents paramètres climatiques. Dans le cadre d'une étude HMUC les paramètres pluie, température, ETP (Penman), indice d'humidité des sols (SSWI pour *Standardized Soil Wetness Index*) et hauteur de neige peuvent notamment être valorisables au niveau de différentes mailles représentatives des différents contextes du bassin versant de la Sioule

Donnée Météo-France	Maillage	Type de donnée	Paramètres disponibles valorisables
AURELHY (payantes)	1 km x 1 km	Moyennes 1991 – 2020 (mensuelles & annuelles)	Pluie, Température
SAFRAN	8 km x 8 km	Journalière	Pluie, Température, ETP (Penman), SSWI, Hauteur de neige

Tableau 28 : Synthèse des données spatialisées existantes sur le bassin versant

Ces données spatialisées permettent d'avoir une information fine à l'échelle du territoire, à l'inverse des stations météorologiques au sol qui ne donnent qu'une information locale à un point donné. Il faut tout de même prendre en compte que les valeurs de chaque maille sont extrapolées à partir du réseau de stations au sol.

Ces données peuvent servir au calcul de la ressource en tout point du territoire, grâce à une valeur d'ETP et de pluie efficace définie pour chaque maille.

6.2 Analyse prospective

Le territoire d'étude est voué à changer dans les années à venir. Que ce soit au niveau socio-économique (déplacement ou arrivée de nouvelles populations sur le bassin versant, mutation de l'activité économique, déploiement de nouveaux projets industriels) ou de la ressource naturelle (sous l'effet du changement climatique). Ces évolutions sont à prendre en compte afin de proposer des solutions viables au long terme afin de satisfaire les usages tout en préservant les ressources et les milieux.

Afin de définir des tendances d'évolution du climat, l'étude menée sur le bassin versant de la Sioule peut s'appuyer sur le portail « DRIAS les futurs du Climat » (Tableau 29).

DRIAS Climat présente des données spatialisées du projet « Explore2 » (basée sur les résultats du 5^{ème} rapport du GIEC) à l'échelle de la France, et réalisées selon le principe d'une chaîne de modélisation (Illustration 9) :

- Définition d'un **scénario d'émissions GES futurs (RCP)**,
- Intégration dans un **modèle climatique global GCM** (*Global Circulation Models*) qui simule les flux atmosphériques à l'échelle de la planète,
- Couplage avec un **modèle climatique régional RCM** (*Regional Climate Models*) qui affine une simulation du climat sur un secteur plus restreint en prenant en compte ses particularités (notion de **descente d'échelle**),
- **Application d'une correction**, qui ajuste la modélisation par rapport aux données historiquement mesurées par les stations au sol,
- Intégration des résultats climatiques dans un **modèle hydrologique**, qui traduit les données climatiques en débits.

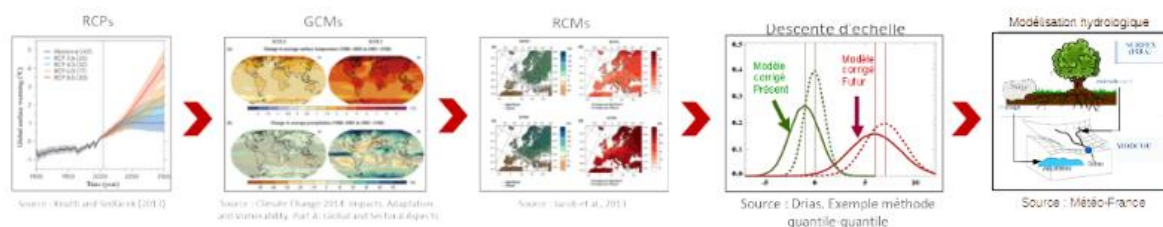


Illustration 9 : Chaîne de modélisation Explore2

17 couples de modèles climatiques (un modèle global couplé avec un modèle régional) sont disponibles pour 3 scénarios d'émissions de gaz à effet de serre : pic avant 2100 puis baisse (RCP 2.6), stabilisation d'ici 2100 (RCP 4.5) et pas de réduction (RCP 8.5).

Pour chaque couple de modèles, trois échéances futures sont modélisées par rapport à une période de référence (1976-2005) : à l'horizon « proche » (2021-2050), à l'horizon « moyen » (2041-2070) et à l'horizon « lointain » (2071-2100).

Concernant les données, elles se présentent comme une projection future des données SAFRAN : sur un maillage identique (8km x 8km), chaque paramètre est modélisé au pas de temps journalier pour chaque simulation climatique. En compléments quelques indicateurs bio-climatiques (évapotranspiration, indice feux de forêt) sont également modélisés sur ces mailles, à un pas de temps plus large « par horizon ».

Sources de données	Type de données	Nombre de scénarios futurs	Nombre de modèles climatiques	Paramètres climatiques valorisables	Échéance
DRIAS Climat	Mailles spatialisées 8km x 8km de paramètres climatiques et bio-climatiques	3 (RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 8.5)	17	Pluie, Température, ETP, Bilan hydrique	Proche : 2021 – 2050 Moyen : 2031 – 2070 Lointain : 2071 – 2100

Tableau 29 : Synthèse des données sur le climat futur disponibles sur le bassin versant de la Sioule

Dans le cadre d'une future étude HMUC, différentes projections climatiques pourront être considérées pour tenir compte des incertitudes inhérentes à toute modélisation.

Le choix de ces projections prendre en compte les hypothèses considérées dans le cadre du diagnostic des vulnérabilités au changement climatique pour la gestion locale de l'eau en cours de finalisation sur le bassin versant (réflexion à l'horizon moyen terme 2041-2070, approche multi-modèles avec 6 couples GSM/RCM).

Les analyses et résultats du projet de Recherche et Développement « AP3C » en matière de prospective climatique pourront être valorisées sur la thématique agricole.

Le Parc Naturel Régional Des Volcans d'Auvergne a engagé en 2024 une mission d'« assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'étude, la sensibilisation et la prise en compte du changement climatique » qui comprend notamment la réalisation d'une étude de l'évolution passée et à venir du climat afin de fournir des données scientifiques et une interprétation fiables qui décryptent la réalité des changements et leurs impacts connus et prévisibles sur la période 1950-2050. Les conclusions de cette analyse pourront être valorisées dans le cadre de la future étude HMUC.

Le portail « DRIAS les futurs du Climat » met à disposition les données du récent projet « Explore2 », sous forme d'un maillage haute-résolution du territoire français.

Ces données peuvent être valorisées pour plusieurs paramètres climatiques, afin de donner des tendances claires et fiables sur l'évolution du climat du bassin versant.

7. Conclusions

Le tableau ci-dessous synthétise les principales conclusions du présent rapport, afin de mettre en évidence les connaissances disponibles et celles qui seraient à acquérir dans le cadre d'une future étude HMUC (éléments à intégrer dans le cahier des charges de cette future étude).

Données nécessaires pour conduire l'étude HMUC (globalement et de façon plus spécifique sur le bassin versant de la Sioule suivant concertation et analyse du contexte)	
H (Hydrologie)	
Objectifs visés : <ul style="list-style-type: none"> - Eaux superficielles : Reconstituer l'hydrologie naturelle et influencée en différents points du bassin versant, en situations actuelle et future - Eaux souterraines : établir un état quantitatif des eaux souterraines en situations actuelle et future ; préciser les relations eaux souterraines – eaux superficielles 	
Données disponibles	Données à acquérir dans le cadre de l'étude HMUC (compte tenu des attentes et objectifs)
Eaux superficielles : 15 stations hydrométriques, mais seulement 10 avec une chronique de suivi longue 11 masses d'eau superficielles sur 33 suivies par des stations hydrométriques. Suivi des cours d'eau principaux mais peu de données sur les affluents (notamment chaîne des Puys, amont Bouble et affluent rive gauche Sioule). Données réseaux ONDE : 12 stations ; permet de compléter les suivis hydrométriques avec une analyse « qualitative » sur la sensibilité des cours d'eau aux étiages sévères (assecs notamment) 25 points de suivi des débits mis en place sur le bassin versant, avec jaugeages ponctuels pour établir une courbe de tarage. Suivi depuis juin/juillet 2024 <u>Prospective</u> : portail « DRIAS les futurs de l'eau » met à disposition un nombre important de modélisations hydrologiques au niveau de 15 stations hydrométriques du bassin versant	<ul style="list-style-type: none"> - Valorisation des mesures et suivis - Collecte et exploitation de suivis complémentaires éventuels : suivi réalisés par EDF au niveau du complexe Fades-Queuille, suivi des ressources exploitées pour l'AEP (enquêtes à prévoir) - Jaugeages complémentaires pour affiner les courbes de tarages au niveau des 25 points de suivi complémentaires - Valorisation des données du portail DRIAS
Eaux souterraines : 7 piézomètres recensés sur le portail ADES, concernant 4 des 5 masses d'eau souterraines – Peu (Pas) de représentativité « en grand » des piézomètres (aquifères hétérogènes) Suivi des forages et sources exploitées pour l'AEP Apports du projet CAPRICE concernant la Chaîne des Puys Autres piézomètres suivis par Université Clermont Auvergne Etudes conduites par IMERYS dans le cadre du projet EMILI (investigations localisées mais précises) <u>Prospective</u> : peu de données disponibles / Prise en compte Hypothèses SDAEP 63	<ul style="list-style-type: none"> - Valorisation des mesures et suivis - Collecte et exploitation de données de suivi des ressources exploitées pour l'AEP (<u>enquêtes à prévoir</u>) pour préciser les relations eaux souterraines/eaux superficielles (chaîne des Puys notamment) - Interroger les intervenants sur le projet CAPRICE pour valider (ou non) la réalisation d'une analyse prospective et Université Clermont Auvergne (suivis piézométriques) - Décliner et engager un protocole spécifique dans la vallée de la Sioule pour mieux cerner les relations nappes rivières et affiner l'analyse des incidences de prélèvements en nappe alluviale

Données nécessaires pour conduire l'étude HMUC (globalement et de façon plus spécifique sur le bassin versant de la Sioule suivant concertation et analyse du contexte) M (Milieux)	
Objectifs visés : - Caractériser les enjeux associés aux milieux aquatiques (cours d'eau, zones humides) - Définir les besoins en eaux pour les milieux (débit biologique, débit écologique), en période de basses eaux et hors période de basses eaux - Identifier les leviers d'actions s'appuyant sur la restauration des milieux aquatiques (solutions fondées sur la nature), pour améliorer la résilience des territoires au changement climatique.	
Données disponibles	Données à acquérir dans le cadre de l'étude HMUC (compte tenu des attentes et objectifs)
Cours d'eau : Suivi piscicole bien complet permettant de cerner les enjeux sur le territoire Suivi de la qualité des eaux moins dense (41 points mais 12 suivis régulièrement surtout sur les principaux cours d'eau) Suivi complémentaire mis en place sur deux secteurs impactés par des plans d'eau (mesures depuis juin 2023) Suivi thermique plutôt lâche sur les petits cours d'eau et en amont, Suivis très précis engagés sur la Sioule en aval des barrages par les FDPPMA 03 et 63. Complété par les suivis mis en place dans le cadre de la pré-étude HMUC (25 points). Qualité des habitats « hydraulique », impact des variations de débit : stations de mesures anciennes + 30 stations ESTIMHAB avec mesures effectuées dans le cadre de l'étude pré-HMUC Etude des habitats pour le Saumon sur la Sioule aval (LOGRAMI) Collecte partielle des résultats du suivi réglementaire réalisé par EDF en aval du barrage de Queuille (évaluation de l'impact des éclusées).	Données disponibles a priori suffisantes pour caractériser les enjeux et proposer des débits cibles sur la base de critères d'habitats piscicoles, de qualité et de thermie. Collecte et exploitation de l'ensemble des résultats de l'étude conduite par EDF Analyse complémentaire à prévoir sur la Sioule aval : pas de mesure dans le cadre de la pré-HMUC, pas de débit biologique proposé. Un protocole spécifique doit être proposé compte tenu de la configuration du cours d'eau, avec a minima deux stations d'étude.
Zones humides : Inventaires des zones humides conduits sur l'essentiel du bassin versant (complément à réaliser sur la Bouble aval et la Sioule aval) Pas d'analyse des fonctionnalités des zones humides	A partir des données collectées lors des inventaires : - caractérisation des fonctionnalités hydrologiques des zones humides, contribution à l'hydrologie des cours d'eau notamment en période de basses eaux, - identification de leviers d'actions (restauration de zones humides dégradées).

Données nécessaires pour conduire l'étude HMUC (globalement et de façon plus spécifique sur le bassin versant de la Sioule suivant concertation et analyse du contexte)

U (Usages) – 1/3

Objectifs visés :

- Caractériser les usages actuels et futurs, les besoins et prélèvements en eau associés (pour tous les usages présents sur le bassin versant),
- Evaluer l'impact des usages sur l'hydrologie des cours d'eau, l'équilibre quantitatif des eaux souterraines,
- Evaluer la vulnérabilité des usages, en situation actuelle et future,
- Identifier les leviers d'actions pour limiter les prélèvements (sobriété) et réduire la vulnérabilité des usages et activités au changement climatique.

Données disponibles	Données à acquérir dans le cadre de l'étude HMUC (compte tenu des attentes et objectifs)
<p>Alimentation en eau potable :</p> <p>Différents types de données exploitables pour caractériser les besoins et prélèvements (mais aussi les ressources), notamment auprès des Syndicats, Schémas Départementaux AEP</p> <p>Etude BRGM à venir «Définition d'indicateurs piézométriques pour le département du Puy-de-Dôme"</p> <p><u>Prospective :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SCoT, PLUi - Schémas Directeurs AEP (département 03 et 63, SMEA) - Programmation/projets portés par les Syndicats (SMEA, syndicats « locaux) 	<p>Enquêtes à prévoir auprès des gestionnaires AEP pour collecter les données disponibles</p> <p>Travail plus conséquent au niveau des communes en régie (données sans doute plus hétérogène et moins complète)</p>
<p>Industries</p> <p>Prélèvements peu nombreux</p> <p>Données sur les prélèvements disponibles auprès des industriels (avec part ressources naturelles / part AEP)</p> <p><u>Prospective</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Données transmises par IMERYS concernant le projet EMILI - Stratégie « Eau » développée par les autres entreprises du bassin versant 	<p>Enquêtes complémentaires auprès des quelques industriels pour compléter/actualiser la donnée et proposer des hypothèses d'évolution des besoins en à l'avenir</p>
<p>Agriculture / Irrigation</p> <p>Données BNPE, AELB et données OUGC</p> <p>Suivi des volumes prélevés au pas de temps mensuels sur Sioule aval (OUGC 03, depuis 2021)</p> <p><u>Prospective</u></p> <p>Pas d'analyse prospective sur les besoins irrigation futurs, sur l'évolution des productions</p> <p>Données climatiques futures pour estimer les besoins des cultures</p> <p>Projet AP3C</p>	<p>Collecte et exploitation des données existantes (notamment OUGC 03)</p> <p>Réflexion concertée avec les acteurs agricoles pour s'accorder sur un ou plusieurs scénarios et les besoins en eau associés</p>

Données nécessaires pour conduire l'étude HMUC (globalement et de façon plus spécifique sur le bassin versant de la Sioule suivant concertation et analyse du contexte) U (Usages) – 2/3	
<p>Agriculture / Elevage</p> <p>Données RGA permettant d'estimer les cheptels, et le nombre et type d'exploitation par entité</p> <p>Ratio de besoins unitaires « validé » localement permettant d'estimer les besoins</p> <p>Données des syndicats AEP (notamment Sioule et Morge et Sioule et Bouble) pour évaluer les quantités d'eau distribuées pour un usage agricole</p> <p><u>Prospective</u></p> <p>Pas d'analyse prospective directement disponible</p> <p>Données DDT sur les demandes de captages/forages pour abreuvement</p> <p>Projet AP3C</p>	<p>Validation des ratios unitaires de besoins en eau</p> <p>Enquêtes complémentaires auprès des gestionnaires AEP pour affiner les besoins en eau satis faits à partir des réseaux AEP</p> <p><u>Enquêtes ciblées auprès de panel représentatif d'exploitations agricoles pour affiner la réflexion</u></p> <p>Réflexion concertée avec les acteurs agricoles pour s'accorder sur un ou plusieurs scénarios d'évolution de l'élevage et les besoins en eau associés</p>
<p>Ouvrages hydroélectriques</p> <p>Nombreuses données pour caractériser les prélèvements et restitutions (BNPE, règlement d'eau)</p> <p><u>Prospective</u></p> <p>Pas de donnée collectée sur les projets</p>	<p>Complément d'enquêtes notamment au niveau des principaux ouvrages (complexe Fades-Queuille en particulier).</p> <p>Reconstitution des débits influencés sur les principaux linéaires impactés (tronçons court-circuités les plus longs, Sioule en aval des barrages) afin de mieux cerner les impacts « quantitatifs » de ces ouvrages suivant les périodes de l'année.</p> <p>Analyse croisée avec les résultats des suivis piscicoles, qualitatifs et thermiques, pour proposer une évaluation plus globale de l'incidence de ces ouvrages</p>
<p>Plans d'eau</p> <p>Nombreuses données concernant les plans d'eau disponibles et compilées dans le cadre de l'étude pré-HMUC</p> <p>Investigations qui vont se poursuivre en 2024 pour proposer une évaluation fine de l'impact cumulé des plans d'eau d'ici début 2025.</p> <p>Investigations en cours pour améliorer la connaissance des plans d'eau dans le cadre du Contrat territorial.</p> <p><u>Prospective</u></p> <p>Pas d'analyse prospective</p>	<p>Des informations encore manquantes notamment sur les équipements et le mode de gestion des plans d'eau pour affiner l'analyse des impacts</p> <p>Complément d'investigation à bien dimensionner suivant les données collectées en 2024 et les objectifs fixés.</p>

Données nécessaires pour conduire l'étude HMUC (globalement et de façon plus spécifique sur le bassin versant de la Sioule suivant concertation et analyse du contexte)

U (Usages) – 3/3

Rejets

STEU : Bases de données nationales (ERU) et AELB pour les STEU mais pas de données sur les débits (évaluation possible par ratio unitaire sur la base de la capacité en EH) – RPQS - Suivis des stations d'épuration

Industrie : données de suivi des industriels (quelques enquêtes réalisées en pré-HMUC)

Agriculture / élevage : aucune donnée directement exploitable (excepté cheptel et nombre d'exploitations)

Agriculture / irrigation : pas de rejets

Ouvrages hydroélectriques : cf. prélèvements / règlement d'eau, suivi des débits par les gestionnaires

Plans d'eau : pas de données collectées / suivis en cours pour préciser l'incidence hydrologique sur deux sites représentatifs
Investigations en cours pour améliorer la connaissance des plans d'eau dans le cadre du Contrat territorial (impact thermique).

Prospective

En lien avec les évolutions des besoins

STEU : collecte de données complémentaires (gestionnaire de STEU) pour caler des hypothèses de rejets fiables

Industrie : enquête pour compléter/actualiser la donnée

Elevage : Hypothèses d'estimation des rejets d'élevage à caler en concertation avec les acteurs compétents.

Ouvrages hydroélectriques : enquêtes complémentaires auprès des gestionnaires des principaux ouvrages

Plans d'eau : enquêtes auprès des propriétaires/gestionnaires pour connaître les pratiques de gestion / valorisation des suivis pour estimer les « rejets » (liés aux fuites notamment).

Pour tous les usages, hypothèses d'évolution à caler en cohérence avec les perspectives concernant les usages.

Données nécessaires pour conduire l'étude HMUC (globalement et de façon plus spécifique sur le bassin versant de la Sioule suivant concertation et analyse du contexte) C (Climat)	
Objectifs visés : - Analyser le climat passé : variations, tendance, particularités du territoire, années moyennes et années exceptionnelles - Relier climat et ressources en eau (modèle hydro-climatique) - Caractériser le climat futur : tendances d'évolutions et impacts sur les ressources en eau, les milieux aquatiques et les usages de l'eau	
Données disponibles	Données à acquérir dans le cadre de l'étude HMUC (compte tenu des attentes et objectifs)
Climat passé et actuel Nombreuses stations météo France qui couvrent le bassin versant – Données disponibles et directement exploitable Données AURELHY (payante) sur des mailles de 1 km x 1 km Données SAFRAN (gratuite) sur des mailles de 8 km x 8 km ETP : disponibles sur plusieurs stations (suivant formules de calculs) au pas de temps mensuel ou journalier Climat futur « DRIAS les futurs du Climat » / Explore 2 Analyse prospective réalisée dans le cadre du diagnostic de la vulnérabilité du territoire Projet AP3C Mission d'AMO engagée par le PNR des Volcans d'Auvergne	Climat passé et actuel Valorisation des données disponibles Climat futur Valorisation des données et analyses disponibles Identification de différentes projections pour travailler sur des scénarios prospectifs contrastés
Effets du changement climatique Sur les ressources en eaux superficielles Données du portail « DRIAS les futurs de l'Eau » / modélisation hydrologique Explore 2 6 stations de références sur le bassin versant Sur les ressources en eaux souterraines Etude explore 2070 – Vision globale sur l'évolution de la recharge des aquifères métropolitain à l'horizon 2050 Suites données au projet CAPRICE sur le volet prospectif ? Sur les milieux aquatiques : Pas d'analyse prospective valorisée à ce stade Sur les besoins en eau associés aux usages (AEP, élevage, irrigation) : cf. partie « Usages »	Eaux superficielles Valorisation des données DRIAS Concertation pour définir les projections et modélisations à considérer Eaux souterraines : Valorisation des suivis réalisés par les gestionnaires AEP (notamment)/ mis en perspectives avec les chroniques climatiques passées pour proposer des tendances Milieux aquatiques Réflexion à développer sur la base des données disponibles Sur les besoins en eau associés aux usages (AEP, élevage, irrigation) : cf. partie « Usages »