



# Restauration des sources et fontaines

Mémoire de stage



ILLUSTRATION 1 : FONTAINE DE VISAIS ; SOURCE : SMABCAC - CLARISSE DELINE

**Sous la direction de :**

Guillaume Boireault : Technicien de rivières, référent Anglin ; Syndicat d'Aménagement de la Brenne, de la Creuse, de l'Anglin et de la Claise

Véronique Maleval : Université d'Orléans

## Résumé :

Dans le cadre de la construction d'un nouveau Contrat Territorial Zones Humides (CTZH) mis en place par le Parc Naturel Régional (PNR) de la Brenne, le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Brenne, de la Creuse, de l'Anglin et de la Claise (SMABCAC) porte l'action suivante : restauration des sources et fontaines. Elle est encadrée dans l'objectif d'anticiper les impacts du changement climatique en développant une stratégie d'adaptation. Historiquement, les sources et fontaines étaient entretenues régulièrement par les propriétaires et habitants du territoire, or avec le développement de l'Alimentation en Eau Potable (AEP) et la mécanisation ce patrimoine à tendance à être oublié. Apparaît alors aujourd'hui des sources et fontaines comblées, avec une baisse de leur débit ou qui ont disparu et qu'il convient de restaurer afin de préserver la quantité et la qualité de la ressource en eau.

Très peu de données sont répertoriées sur les sources et fontaines et leurs localisations, de ce fait une enquête a tout d'abord été menée auprès des communes du territoire par courriel afin de les recenser et cartographier. Ces sources ont ensuite été caractérisées par le biais de relevés de terrain afin de définir leur état de dégradation (enfrichement, débit, qualité physico-chimique, etc.) et pouvoir ensuite effectuer des propositions d'actions de restauration adaptées pour certaines d'entre elles.

Seulement 1/3 des communes ont répondu à l'enquête ce qui est faible mais a quand même permis de recenser 110 sources. Au final, ce sont 279 sources qui sont recensées dont 147 qui ont été caractérisées, révélant que la moitié d'entre elles ont un état de dégradation faible. Un lien a pu être établi entre l'état de dégradation des sources et leur aménagement, en effet les sources avec un lavoir sont par exemple moins dégradées car plus entretenues. Pour les sources plus impactées, le facteur principal de dégradation est l'enfrichement.

5 propositions d'actions de restauration pour l'année 2023 ont été définies, comprenant la restauration de 5 sources ainsi qu'un planning prévisionnel pour organiser les différentes étapes. Ces propositions sont les suivantes : diminuer et limiter la fermeture du milieu/l'encombrement, remettre en eau les sources asséchées, limiter le piétinement et restaurer le bâti. 3 propositions plus ouvertes et destinées à sensibiliser ont été proposées, elles s'adresseraient aux agriculteurs et à la population avec la possibilité de créer un sentier de randonnée autour des sources.

**Mots clés :** sources, ressource en eau, restauration, gestion quantitative de l'eau, Brenne, changement climatique

## Abstract :

Setting drafting of the new territorial contract wetlands in the regional natural park of Brenne, the « Syndicat Mixte d'Aménagement de la Brenne, la Creuse, l'Anglin et de la Claise (SMABCAC) » do the following action : sources and springs restoration. The goal is to anticipate the impacts of climate change by developing an adaptation strategy. Historically, sources and springs were regularly maintained by the owners and inhabitants of the territory. Except that with the drinking water supply development and the mechanisation, this heritage tends to be forgotten. Today it appears that sources filled, with a drop in their flow or which have disappeared and wich should be restored in order to preserve of the quality and quantity the water resource.

Very little data are listed on this subject and their location. In fact, firstly an investigation was conducted among the municipalities of the territory by e-mail in order to identify and maps them. Then, this sources were characterized through site survey to describe their deterioration condition (enrichment, flow, chemicophysical quality...) and then can be able to make suitable restoration action proposals for some of them.

Only 1/3 of municipalities responded to the survey, which is low ,but it nevertheless made it possible to identify 110 sources. In the end, 279 sources were identified, including 147 which revealed that half of them showed slight degradation. A link has been established between the state of degradation of springs and their development. In fact, the springs with a washhouse are for example less degraded because they are better maintained. For the most impacted springs, the main factor is landfilling.

Five proposals for restoration actions for 2023 have been defined including the restoration of 5 sources as well as a previsional schedule to organize the differents stages. These Proposals are as follows : decrease and limit the closure of the middle /congestion, replenish dried springs, limit trampling and restore the building. Three more open and sensitized proposals were proposed. They were aimed at farmers and the population with the possibility of creating a hiking trail around the sources.

**Mots clés :** sources, water resource, restoration, water quantity management, Brenne, climate change

# Sommaire

Introduction .....	2
I. Présentation du contexte de l'étude .....	4
A. Le territoire du SMABCAC .....	4
1. Contexte géographique.....	4
2. Contexte géologique et topographique.....	5
3. Contexte climatique et précipitation.....	6
4. Occupation du sol et usages sur le territoire .....	7
5. Contexte hydrogéologique, hydrologique et hydrographique .....	8
B. Présentation du Syndicat Mixte d'Aménagement de la Brenne, de la Creuse, de l'Anglin et de la Claise.....	10
II. Méthodologie de l'étude : caractérisation des sources et fontaines.....	12
A. Présentation de la commande .....	12
1. Le cadre de la commande .....	12
2. Les sources et fontaines.....	12
B. Planification de l'étude et protocole .....	13
1. Planification et déroulement de l'étude .....	13
2. Localisation des sources et enquête auprès des communes.....	15
3. Critères à prendre en compte pour la caractérisation .....	16
4. Travail de terrain.....	19
C. Méthodologie de l'analyse des données .....	20
III. Résultat de l'étude et proposition d'action de restauration .....	22
A. L'enquête auprès des communes et l'inventaire .....	22
B. La caractérisation des sources.....	25
C. Synthèse des résultats .....	34
D. Actions de restauration envisagées.....	35
E. L'importance de la communication .....	38
IV. Bilan de l'étude.....	39
Bibliographie .....	41
Webographie.....	42
Annexe .....	48

## Remerciements

Je tiens particulièrement à remercier mon maitre de stage, Guillaume Boireault de m'avoir permis de réaliser ce stage au SMABCAC, qui fut riche en connaissances et découvertes. D'avoir pris le temps de me conseiller et de me guider dans ce stage, grâce auquel j'ai pu acquérir des compétences pour la suite de mes études et également conforter mon choix de devenir technicienne rivières.

Merci à toute l'équipe du SMABCAC, de m'avoir accueilli lors de ce stage et d'avoir ainsi pu contribuer à cette étude sur la restauration des sources et fontaines dans une ambiance chaleureuse et conviviale, mais également d'avoir pu participer à une diversité de réunion et d'autres actions du syndicat. Alban Mazerolles, pour ses connaissances sur le Contrat Territorial Zones Humides (CTZH) Brenne, mais également sur la localisation de certaines sources sur le bassin versant de la Claise. Je remercie aussi Anaïs Trinquart pour son accompagnement lors des phases de terrain sur le bassin versant de la Creuse et les nombreuses sources qu'il comporte. Et également Marie-Laure Vérité concernant le fonctionnement du syndicat.

Je remercie également toutes les communes ayant répondu à l'enquête sur le recensement des sources et qui ont ainsi contribué à l'avancement de l'étude.

Enfin je souhaite remercier toutes les personnes que j'ai été amené à rencontrer au travers de ce stage, qui m'a permis de découvrir une grande diversité d'aspects autour des cours d'eau.

## Introduction

« Le dérèglement climatique qui s'accroît au fil des années est à prendre en compte dans la gestion de l'eau pour les prochaines années. En effet, de nombreuses menaces pèsent sur la ressource en eau comme la pollution ou encore la demande en eau qui augmente de 1% chaque année dans le monde couplée à des épisodes de pénurie, l'accès à l'eau potable est donc un des enjeux du 21<sup>ème</sup> siècle » (Maleval, 2020). C'est donc dans ce cadre et la préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau, qu'une action sur la restauration des sources et fontaines a vu le jour.

D'après le Dictionnaire français d'hydrologie de surface, une source est une « eau coulant librement d'un rocher ou d'un sol quelconque par une ou plusieurs issues à débit individualisé (griffon) ou par suintement (source diffuse). Une source peut être captée et aménagée ; on l'appelle alors parfois une « fontaine » » (Marcel F. ROCHE., 1986).

Une étude sur la restauration des sources et fontaines a été menée dans le cadre de mon stage de licence professionnelle Métiers de la Protection et de la Gestion de l'Environnement Parcours Gestion de l'Eau et développement des Territoires à Châteauroux (Université d'Orléans). Elle a été demandée par le Syndicat Mixte d'Aménagement de Brenne, de la Creuse, de l'Anglin et de la Claise. Ce syndicat dispose de la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Préventions des Inondations (GEMAPI), qu'il met en œuvre au travers des Contrat Territoriaux Milieux Aquatiques (CTMA) présent sur l'Anglin, la Creuse et la Claise, situé sur le territoire de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne qui constitue un des principaux financeurs de ces contrats. Le syndicat a pour mission de réaliser « une gestion globale et concertée sur son territoire », selon le site internet du SMABCAC dans la rubrique nos compétences.

Le syndicat se situe en partie sur le territoire du PNR Brenne, qui a porté et animé pour la période de 2017 à 2021 un Contrat Territorial Zones Humides (CTZH), permettant la mise en place d'un programme d'action et de financement sur le territoire du parc. Dans le cadre de la construction d'un nouveau CTZH à partir de 2022, le SMABCAC porte par le biais de l'objectif d'anticiper les impacts du changement climatique en développant une stratégie d'adaptation, l'action suivante intitulée : programme de restauration des sources et fontaines. (PNR Brenne., 2021). Cette action se déroule sur la période 2022-2027, elle est majoritairement financée par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Cette action comprend tout d'abord le recensement et la localisation (par cartographie) des sources et fontaines à l'échelle du CTZH, mais aussi plus largement sur le territoire du SMABCAC, puis la mise en place d'un protocole afin de caractériser l'état de dégradation de ces sources, qui permettra d'établir un programme de restauration avec différentes actions pour les plus dégradées.

Historiquement, les sources et fontaines étaient entretenues régulièrement par les propriétaires et habitants du territoire, néanmoins au fil des années avec l'apparition de la mécanisation et de l'alimentation en eau potable, ce patrimoine naturel a été délaissé et il s'avère que certaines se sont maintenant partiellement comblées faute d'entretien. Ce comblement des sources entraîne une baisse de leur débit ou leur disparition, elles n'alimenteront alors plus les cours d'eau ou les zones humides qui leur sont associées, face au changement climatique leur restauration est donc indispensable et permettrait alors de pallier aux épisodes de sécheresse et d'assèchement des zones humides.

A l'heure actuelle, les sources et fontaines sont très peu étudiées, que ce soit à des échelles locales ou nationales, les connaissances et études déjà menées à ce sujet sont donc faibles voire inexistantes. De même, la localisation précise des sources est parfois compliquée à trouver, toute une phase de recherche est donc nécessaire afin de mieux comprendre ces milieux, pour pouvoir proposer des actions de restauration adaptées. La question suivante s'est alors posée : par quels moyens et comment peut-on aboutir à un programme de restauration des sources et fontaines pour faire face au changement climatique ?

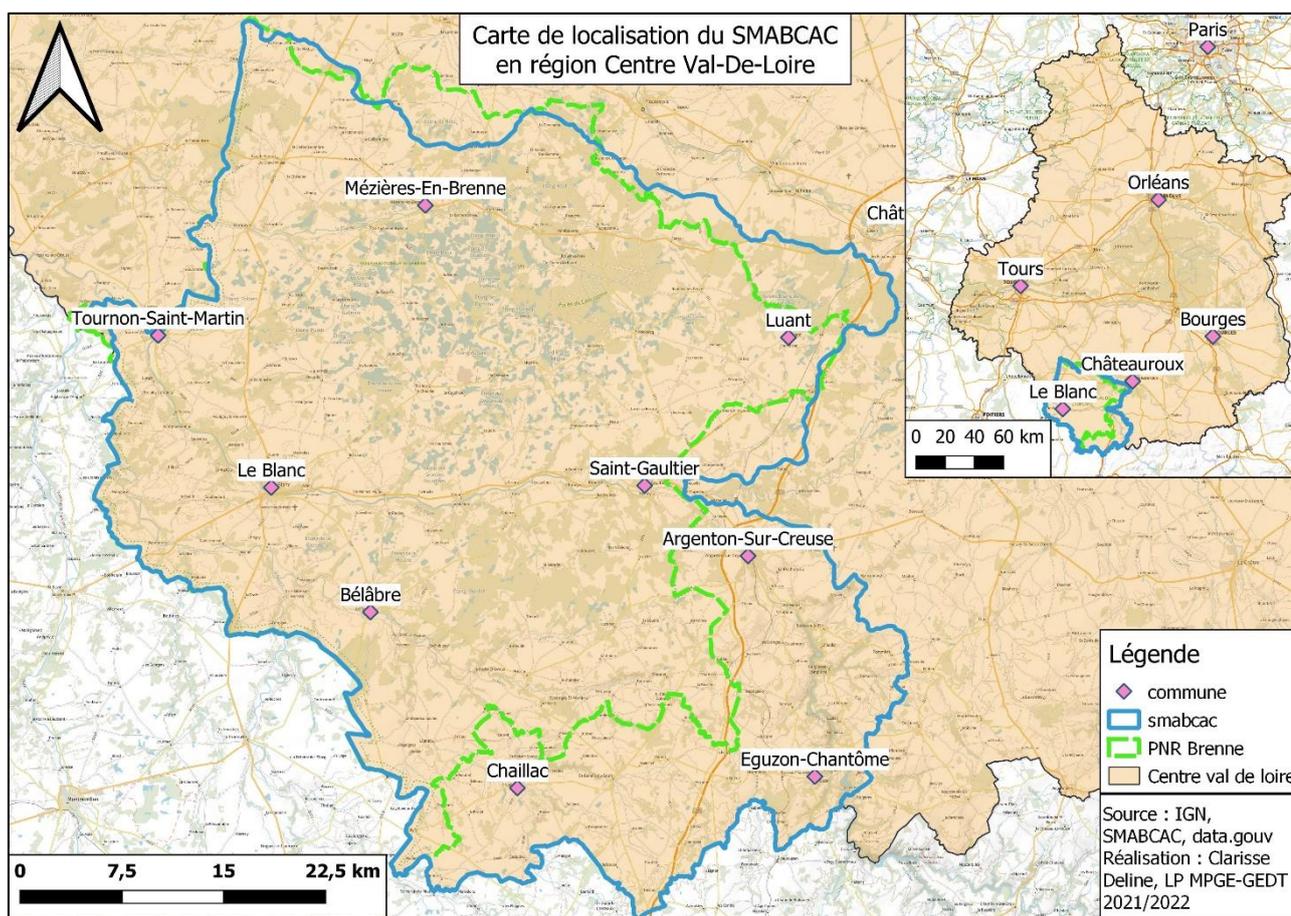
Dans un premier temps, une présentation du territoire du SMABCAC sera effectuée avec les éléments suivants : géographie, hydrologique et hydrographique, climatique, les usages. Ensuite, ma structure de stage, le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Brenne, la Creuse, l'Anglin et la Claise sera présentée ainsi que ses objectifs et missions. Dans un second temps, la méthodologie de l'étude sur la restauration des sources et fontaines sera détaillée avec tout d'abord la présentation de la commande et du sujet traité, puis le protocole mis en place pour la caractérisation de l'état de dégradation des sources et fontaines. Enfin les résultats de l'étude et les propositions d'actions de restauration seront développés.

# I. Présentation du contexte de l'étude

## A. Le territoire du SMABCAC

### 1. Contexte géographique

Le territoire du SMABCAC est situé en majorité sur le département de l'Indre (environ 1/3 de celui-ci) dans la région Centre-Val-De-Loire, néanmoins 6 communes sont pour tout ou partie sur le département de la Creuse faisant partie de la région Nouvelle-Aquitaine. Au total, la surface de ce territoire est de 2440 km<sup>2</sup> d'après le site internet du SMABCAC sous la rubrique « Le Territoire ». Dans ce périmètre se trouvent les 5 régions naturelles suivantes : le Boischaut-Nord, la Champagne Berrichonne, la Brenne, le Pays Blancois et le Boischaut-Sud. Le Syndicat s'occupe de la gestion des 3 bassins versants suivant du Nord au Sud : la Claise, la Creuse et l'Anglin (situé en partie sur le département de la Creuse). Le PNR Brenne est également situé en partie au sein d'une portion de territoire du syndicat (voir carte n°1 ci-dessous). De plus, le SMABCAC se situe sur le bassin hydrographique Loire-Bretagne. Ce territoire s'étirant sur des régions naturelles différentes, les reliefs et donc la géologie sont également diversifiés.



CARTE 1 : LOCALISATION DU SMABCAC EN REGION CENTRE VAL-DE-LOIRE ; SOURCE : CLARISSE DELINE

## 2. Contexte géologique et topographique

Les sources étant le phénomène d'apparition et d'écoulement naturel d'eau souterraine en surface, elles dépendent en grande partie de la géologie du sous-sol, celle-ci est également responsable des différentes conditions d'apparition des écoulements d'une source.

Selon l'étude bilan du CTMA 2014-2019 du bassin de la Claise et de ses affluents dans l'Indre et élaboration d'un nouveau programme d'actions 2021-2026 réalisé en 2020, sur ce bassin versant situé au Nord du SMABCAC, à l'époque tertiaire des mouvements tectoniques on conduit à la formation d'une vaste cuvette dans la Brenne. Cette dépression a été comblée ensuite à l'époque de l'éocène dû à la provenance de cours d'eau puissants qui ont drainé des arènes granitiques. Quelques affleurements calcaires ou marneux y sont visibles mais on trouve essentiellement des dépôts siliceux riches en fer. La Claise et ses affluents traversent donc un plateau calcaire recouvert d'argile, sable et limon qui est peu encaissé.

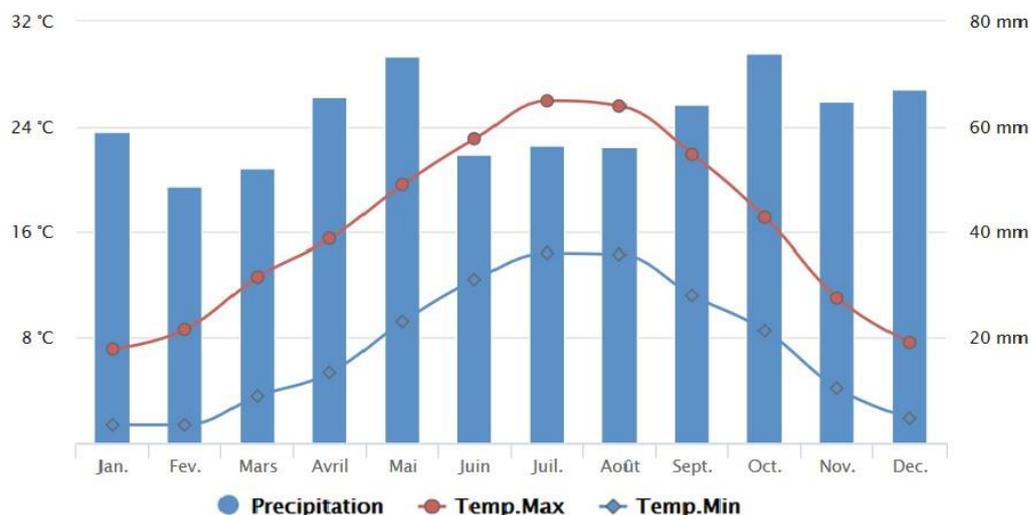
Plus au sud se trouve le bassin versant de la Creuse qui d'après l'étude préalable au Contrat Territorial sur la Creuse et ses affluents de l'aval de la Roche-bat-l'Aigüe à la confluence avec la Gartempe rédigé en 2015 trouve son point culminant en Brenne à 133m d'altitude. De plus, en amont de ce bassin on retrouve des roches magmatiques et métamorphiques du Massif central. Cette formation géologique est ensuite délimitée par la présence d'argiles sableux du Trias et des marnes et calcaires du Lias, qui entraîne une faible perméabilité des sols et un ruissellement important. La géologie se compose essentiellement de roches sédimentaires. Les terres sont comme sur le bassin de la Claise sableuses et argilo-calcaires.

Au sud l'altitude est plus élevée (jusqu'à 370m environ) puisqu'en effet l'amont du bassin versant de l'Anglin est situé sur les restes du Massif central (une partie se trouve sur le département de la Creuse) ce qui se traduit par des sols granitiques. Plus au sud de ce bassin sur la commune de Chaillac, les pentes sont plus fortes et le substrat se compose de blocs. L'Anglin est ensuite une rivière de plaine sur des sols marneux et calcaires avant de traverser la petite Brenne riche en sables, grès et argiles. De plus sur les secteurs aval du bassin de l'Anglin se trouvent des systèmes karstiques pouvant permettre la formation de pertes et de résurgences (SERAMA, 2018).

La présence de cette géologie essentiellement calcaire sur les trois bassins versants est propice à la formation des sources puisqu'« en région calcaire (région karstique), les eaux du sous-sol se regroupent et forment des ruisseaux ou des rivières souterraines qui revoient le jour au pied des plateaux, sous forme de sources vaclusiennes : exurgence ou résurgence aux débits plus ou moins importants et réguliers selon les saisons. » (F. MICHEL, 2015) Ces rivières souterraines également appelées nappes phréatiques ou aquifères sont alimentées essentiellement par les eaux pluviales qui ont donc un rôle important à jouer dans le débit des sources.

### 3. Contexte climatique et précipitation

Les différentes entités paysagères qui composent le territoire ne présentent pas la même hydrométrie. D'après l'étude d'Aquascop sur le bassin de la Claise en 2020, qui a utilisé les données Météo France de la station de Châteauroux sur la période 1981-2010 ont permis d'obtenir le diagramme ombrothermique (graphique n° ci-dessous) suivant. Le climat y est tempéré à influence océanique, les températures sont douces et la pluviométrie répartie sur toute l'année.



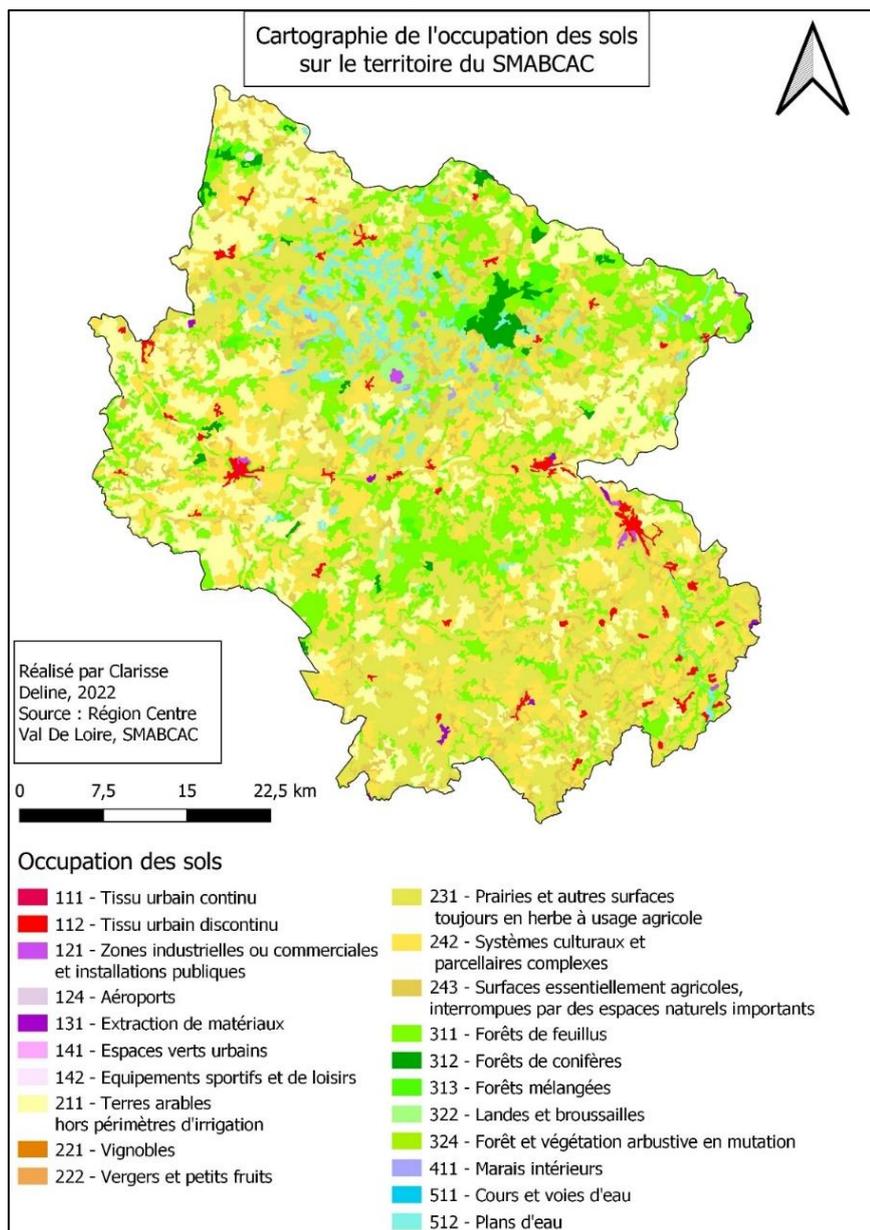
GRAPHIQUE 1 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE ; SOURCE : AQUASCOP, 2020

Concernant le bassin versant de la Creuse, le climat est séparé en deux, la partie aval du bassin qui est situé sur de faibles altitudes (80 à 200m) est plutôt soumise à un climat de type océanique tandis que l'amont situé entre 200 et 450 m d'altitude est soumis à un climat plutôt continental (C.I.A.E, 2015). D'après la même station météo que sur le bassin de la Claise, les précipitations moyennes sont de l'ordre de 738mm/an.

Il se trouve que le bassin de l'Anglin est sous influence de plusieurs climats en majorité le climat océanique et également le climat sous influence montagnard du fait de sa proximité avec le Massif central, ce qui le rend plus hétérogène. Sa présence à proximité de la région naturelle de la petite Brenne se caractérise par des sécheresses estivales marquées, l'extrémité sud-ouest du bassin est plutôt froide et humide.

Les périodes de forte sécheresse sont caractéristiques en Brenne et si les aquifères de surface n'ont pas reçu assez d'eau, le risque que les sources tarissent sera bien plus présent sur le Boischaut nord et la Brenne que la partie sud du territoire sur le bassin de l'Anglin en raison de son climat plutôt humide.

#### 4. Occupation du sol et usages sur le territoire



**CARTE 2 : CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS SUR LE PERIMETRE DU SMABCAC ; SOURCE : CLARISSÉ DELINE**

Comme le montre la carte n°2 ci-dessus de l'occupation des sols sur le territoire du SMABCAC, celle-ci est essentiellement agricole avec des prairies en herbe et systèmes culturaux. La partie Nord du syndicat est celle où il y a la plus forte densité de plan d'eau (région naturelle de la Brenne), elle est également forestière. La ruralité est plutôt forte, en effet l'agriculture et la forêt sont prédominantes, il y a cependant deux zones urbaines (et industrielles) majeurs qui sont au Sud-Ouest la ville du Blanc et à l'Est l'agglomération d'Argenton-Sur-Creuse. Le sud du territoire est principalement composé de prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole ce qui se caractérise sur le terrain par des milieux de types bocagers et des plus de zones humides.

La densité élevée de plan d'eau fait partie intégrante de l'hydrographie dans la région naturelle de la Brenne, elle peut laisser envisager que ceux-ci sont pour certains situés sur source et qu'il sera donc compliqué de localiser ces dernières.

## 5. Contexte hydrogéologique, hydrologique et hydrographique

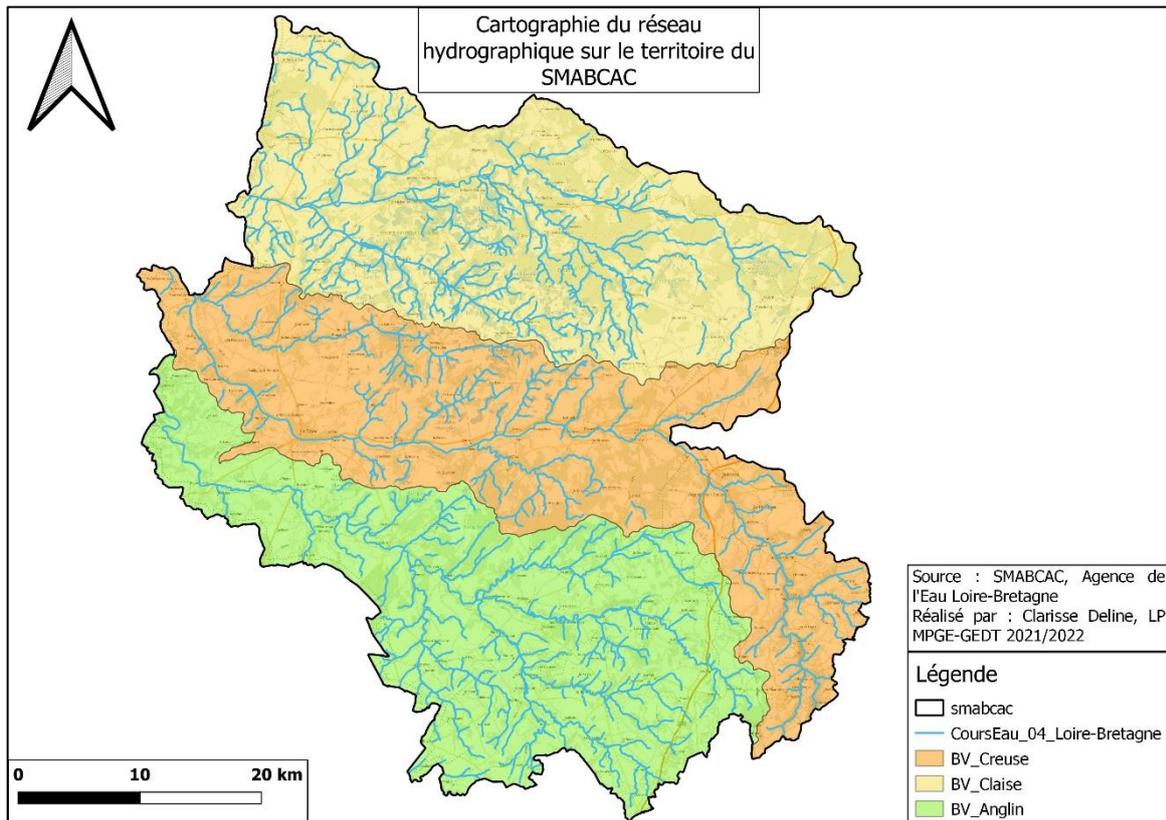
D'après le Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines (SIGES) Centre Val-De-Loire dépendant du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM), le territoire du SMABCAC qui s'étend sur les bassins versants de la Claise au Nord, la Creuse et l'Anglin le plus au Sud sont associés aux deux grandes formations hydrogéologiques suivantes qui sont situées les plus en surfaces : les craies du Séno-Turonien et les calcaires du Jurassique (supérieur et moyen).

En surface, le réseau hydrographique peut être résumé grâce au tableau ci-dessous :

Nom BV	Superficie BV (km <sup>2</sup> )	Réseau hydrographique (km)
BV Claise	791	480
BV Creuse	817	406
BV Anglin	832	746
<b>Total</b>	<b>2440</b>	<b>1632</b>

TABLEAU 1 : RECAPITULATIF RESEAU HYDROGRAPHIQUE PAR BASSIN VERSANT ; SOURCE : SMABCAC

D'après le tableau n°1 ci-dessus, le bassin versant de l'Anglin est celui ayant la plus grande superficie (832 km<sup>2</sup>) et par conséquent le plus important des réseaux hydrographiques qui a superficie presque équivalente avec le bassin versant de la Creuse, présente approximativement un linéaire de cours d'eau deux fois plus important (406 km pour la Creuse contre 746 km pour l'Anglin). Au total sur les 2440 km<sup>2</sup> de superficie du SMABCAC, il y a 1632 km de cours d'eau (voir carte ci-dessous). L'Anglin et la Claise sont deux cours d'eau qui prennent leur source sur le territoire du syndicat, pour le premier sur la commune d'Azerables et le second à Luant.



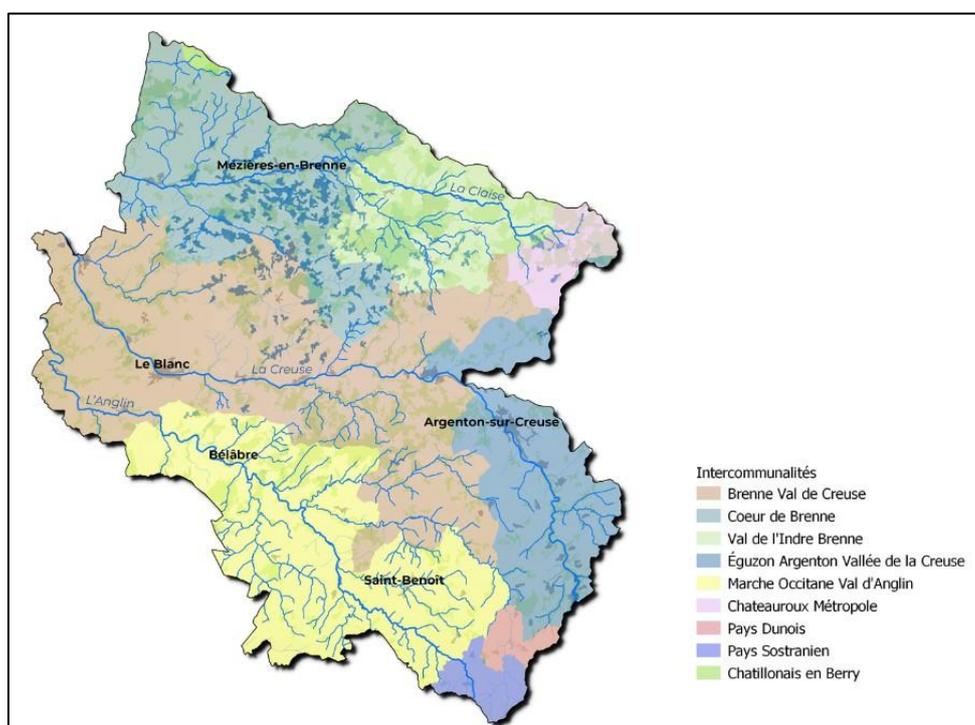
**CARTE 3 : CARTE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DES 3 BASSINS VERSANTS DU SMABCAC ; SOURCE CLARISSE DELINE**

La carte n°3 du réseau hydrographique permet bien d'observer la différence de linéaire de cours d'eau qui est beaucoup plus important sur le bassin de l'Anglin que sur la Claise ou la Creuse. À certains endroits, le linéaire de cours d'eau est coupé en raison de la présence d'étangs ou lacs comme celui d'Éguzon sur le bassin versant de la Creuse. Le territoire du PNR Brenne compte 3254 étangs dont une grande part potentiellement alimentée par des sources. Le SMABCAC a essentiellement la gestion des cours d'eau cependant afin de répondre aux compétences dont il dispose, la présence et la gestion des plans d'eau est également pris en compte.

## B. Présentation du Syndicat Mixte d'Aménagement de la Brenne, de la Creuse, de l'Anglin et de la Claise

Selon l'historique disponible sur le site internet du SMABCAC, ce dernier est un syndicat de rivière créé en 2019, à l'origine c'était le Syndicat Intercommunal d'Assainissement et de Mise en Valeur de la Brenne (SIAMVB) qui existe depuis 1853 et qui s'est tout d'abord agrandi sur le bassin de la Claise. La gestion du bassin versant de la Creuse a ensuite regroupée. D'un autre côté, le Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin de l'Anglin (SIABA) à vue le jour en 1987, il a également été agrandi puis a été dissous en 2019 à la suite du regroupement de ces différentes parties du territoire formant par la suite le SMABCAC.

Ce sont 9 intercommunalités qui sont adhérentes au SMABCAC et représentées sur la carte n°4 :



**CARTE 4 : CARTE DES INTERCOMMUNALITES ADHERENTS AUX SMABCAC; SOURCE SMABCAC**

- Communauté de communes Brenne-Val de Creuse
- Communauté de communes Marche Occitane – Val d'Anglin
- Communauté de communes Cœur de Brenne
- Communauté de communes Eguzon-Argenton vallée de la Creuse
- Communauté de communes Val de l'Indre -Brenne
- Communauté d'agglomération Châteauroux Métropole
- Communauté de communes du Pays Sostranien
- Communauté de communes du Pays Dunois
- Communauté de communes Châtillonnais en Berry

Cela correspond à un total de 94 communes, pour une superficie totale du territoire de 2440 km<sup>2</sup> comme précisé sur le site internet du SMABCAC dans la partie « Le territoire ».

Le SMABCAC dispose de la compétence GEMAPI (Gestion de l'Eau, des Milieux aquatiques et Prévention des Inondations) qui a pour but : l'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ; l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ; la défense contre les inondations et contre la mer et enfin la protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines. Cette compétence intervient essentiellement dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) 2000, ayant pour objectif d'atteindre le bon état écologique des masses d'eau sur une période donnée et aussi avec l'application de la Directive Inondation.

Le Syndicat a donc la gestion de 3 bassins versants, la Claise, la Creuse et l'Anglin qui sont chacun titulaire d'un Contrat Territorial Milieux Aquatiques (CTMA) qui permet la mise en place d'action pour atteindre le bon état écologique des masses d'eau. La présence sur ce territoire du PNR Brenne se traduit par la mise en place d'un CTZH Brenne, dans lequel s'inscrit l'action portée par le SMABCAC sur les sources et fontaines. Ces deux types de Contrat territoriaux sont en grande partie financés par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (territoire sur lequel se situe le syndicat) ainsi que la région Centre Val-De-Loire, qui peuvent demander des retours techniques sur ces actions et émettre leur avis comme pour le protocole de cette étude.

## II. Méthodologie de l'étude : caractérisation des sources et fontaines

### A. Présentation de la commande

#### 1. Le cadre de la commande

L'étude sur la restauration des sources et fontaines s'inscrit dans le cadre du Contrat Territorial Zones Humides animé par le PNR Brenne sur la période 2022-2027. En effet, ce contrat est composé de 37 actions portées par différentes structures, dont celles sur les sources par le SMABCAC qui a pour objectifs opérationnels d'anticiper les impacts du changement climatique en développant une stratégie d'adaptation. Cette action a pour but la préservation qualitative et principalement quantitative de la ressource en eau. Historiquement les sources étaient entretenues par les propriétaires et habitants du territoire néanmoins avec l'arrivée de la mécanisation et le développement de l'Alimentation en Eau Potable (AEP) ce patrimoine naturel a été délaissé et une partie s'est comblée. Cela a entraîné une baisse du débit des sources et par conséquent cela se traduit par une quantité d'eau en moins dans les cours d'eau ou les zones humides associées qui peut être nécessaire en cas d'épisodes de forte sécheresse, leur restauration est donc indispensable face au changement climatique.

D'après la construction du nouveau CTZH – territoire du PNR Brenne ; fiche actions version 2 rédigé en 2021, la première partie de cette étude était tout d'abord de recenser et localiser précisément les sources et fontaines à l'échelle du territoire par l'élaboration d'une base cartographique (sous Qgis). Ensuite la rédaction d'un protocole afin de caractériser l'état de dégradation des sources et fontaines devait être fait puis mis en place sur le terrain afin d'évaluer l'état des sources répertoriées. Enfin un programme de restauration sera déterminé dans le but de rétablir les débits et limiter l'incidence du changement climatique sur ces milieux.

#### 2. Les sources et fontaines

D'après le Site d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), « une source est tout lieu et phénomène d'apparition et d'écoulement naturel d'eau souterraine à la surface du sol, assez bien individualisé et à l'origine en général d'un cours d'eau de surface. Vasque d'eau formée par l'émergence. Sous ce terme générique sont incluses les sources captées, karstiques et non captées ainsi que les fontaines hors réseau de distribution » (Castany et Margat, 1977).

De ce fait, lorsque l'on parlera de « source » dans cette étude cela comprendra à la fois les sources naturelles mais également les sources dites aménagées qui sont aussi appelées « fontaines ».



Une journée au cours de mon stage se déroule généralement de cette façon :

- 8h30 : Arrivée au SMABCAC, vérification des mails, préparation du matériel pour le terrain (fiche source vierge, plan de géolocalisation, sonde et kit d'analyse physico-chimique)
- 9h00 : départ sur le terrain
- 9h30-12h00 : arrivée sur le terrain, confirmation de la localisation précise des sources, caractérisation de chaque source, analyses de débit et qualité physico-chimique sur les sources sélectionnées
- 12h00-13h00 : pause repas
- 13h00-15h30 : suite du travail réalisé le matin puis
- 15h30-16h : retour au SMABCAC
- 16h00-16h30 : Création de fiche source au format numérique, insertion des données dans la couche Qgis

Enfin durant ce stage voici le matériel que j'ai pu utiliser :



**ILLUSTRATION 3 : KIT D'ANALYSE DES NITRITES ;  
SOURCE : SMABCAC-CLARISSE DELINE**

- Les sondes d'analyses pour la physico-chimie pouvant effectuer des mesures de température, pH, oxygénation et conductivité (Illustration n°4) :

- Des kits d'analyse physico-chimique par photométrie comme celui pour le nitrite présenté ci-contre (Illustration n°3) :



**ILLUSTRATION 4 : SONDES D'ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE ;  
SOURCE : SMABCAC - CLARISSE DELINE**

- Les 2 voitures de travail dont dispose le syndicat pour toutes les phases de terrain et se rendre aux réunions
- Mon ordinateur personnel avec lequel j'ai réalisé toutes les recherches bibliographique webographique, rempli les données, créé et complété la base cartographique, envoyé les mails, etc. (Illustration n°5)

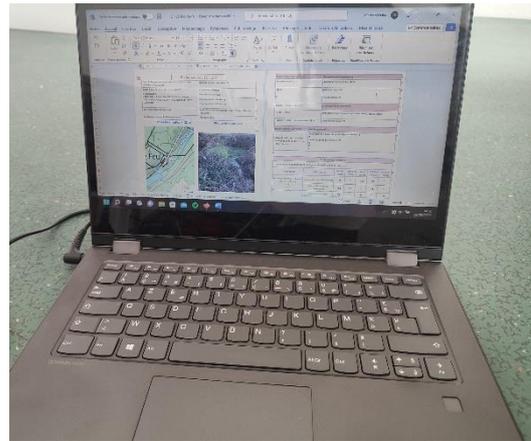


ILLUSTRATION 5 : ORDINATEUR PERSONNEL ;  
SOURCE : CLARISSE DELINE

C'est donc avec ce matériel que la localisation puis la caractérisation des sources a pu débuter.

## 2. Localisation des sources et enquête auprès des communes



CARTE 5 : EXEMPLE DE REPERE IGN ;  
SOURCE : CLARISSE DELINE

Tout d'abord une localisation préalable des sources du territoire du SMABCAC a été effectuée à partir des Scan 25 IGN afin de les cartographier. Pour cela, leur localisation s'est faite à l'aide du logiciel Qgis et des repères IGN visibles sur les cartes qui sont notés de la façon suivante : « source », « source captée », « fontaine », « lavoir », « résurgence » ou uniquement avec un point bleu (voir exemple avec la carte n°5 ci-contre). Cela a permis de commencer à élaborer une base de données de recensement des sources. Ce recensement a également été complété à partir des données publiques dont dispose le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM), ainsi que des données qui nous ont été transmises par Indre Nature. En effet, des sites potentiels de source, ont été déterminés par recherche toponymique des noms de lieux-dits sur les communes par Joël Moulin (pour l'association Indre Nature), cependant leur localisation n'est pas précise.

À la suite de ce travail, une carte individuelle pour chaque commune du territoire a été réalisée afin que les maires ou adjoints puissent localiser les sources à leur échelle et selon leurs connaissances. Dans le même temps, une fiche inventaire (voir annexe n°2) a été rédigée afin qu'en plus de la localisation sur carte des sources, les communes puissent nous dire leur nom, si elles sont publiques ou privées mais également si elles sont naturelles ou aménagées.

### 3. Critères à prendre en compte pour la caractérisation

Le protocole élaboré ci-dessous est inspiré de l'inventaire, la caractérisation, l'évaluation et les préconisations de gestion des sources de la réserve naturelle de Nohedes et de l'inventaire des sources du département de la Vienne réalisé par l'association Vienne Nature. Le protocole pour notre étude a été adapté en fonction des spécificités locales et également des sorties de terrain préalables lors desquelles nous avons pu observer des éléments complémentaires à prendre en compte dans la caractérisation de l'état de conservation des sources. Par exemple le niveau de sédimentation et la fermeture du milieu par la végétation ont été rajoutés dans notre cas, ceux-ci n'étant pas pris en compte dans les protocoles cités précédemment. La partie inventaire faune, flore n'est pas à part entière ici puisque nous manquons de connaissances pour les réaliser précisément cependant lorsque des espèces étaient présentes sur sites et facilement déterminées elles ont été notées dans les remarques de la fiche source.

#### a) Critères généraux

Le protocole s'appuie sur une fiche technique (annexe n°3) réalisée en interne et qui permettra de caractériser individuellement les sources et fontaines.

Tout d'abord lors des relevés de terrains, les éléments suivants ont été notés : la date d'observation de la source, le nom et le prénom de l'observateur et la toponymie de la source (son nom). L'observateur en remplissant les fiches « Sources » a également indiqué le nom du cours d'eau associé à la source ainsi que le code, le nom de la masse d'eau correspondante et si celle-ci est en risque hydrologique.

Ce risque dépend du fait que les cours d'eau subissant des pressions hydrologiques risquent de ne pas respecter leurs objectifs d'atteinte et de non-dégradation de l'état écologique. Le risque hydrologique est expliqué de cette façon d'après la note méthodologique de caractérisation des pressions significatives sur l'hydrologie en cours d'eau pour la mise à jour de l'état de lieux 2019 du bassin Loire-Bretagne « Le débit est un élément-clé de la vie des cours d'eau. Les perturbations tant quantitatives (diminution par prélèvements) que qualitatives (altération des régimes hydrologiques) vont générer d'importantes modifications des communautés biologiques. Les altérations de l'hydrologie ont également un impact fort sur la dilution des polluants et les capacités d'auto-épuration des cours d'eau. L'état écologique dans sa globalité a servi à l'analyse de risque pour cette thématique. »

Ensuite, afin de pouvoir localiser au mieux la source, la commune a été précisée, le lieu-dit et les coordonnées X et Y où elle se situe. L'altitude a ensuite été déterminée et également le statut foncier sur lequel se trouve la source avec le nom du propriétaire privé lorsque c'est le cas, permettant ainsi de les contacter plus facilement (cette partie peut-être rechercher au préalable des sorties de terrains sur le cadastre afin d'avoir en amont l'accord du propriétaire pour se rendre sur place). La personne réalisant la caractérisation de la source a dû prendre également une photographie afin de la joindre sur la fiche à un plan de localisation IGN.

## b) Paramètres hydrogéologiques

Nom de la classe granulométrique	Diamètre en mm perpendiculaire au plus grand axe	Code utilisé
Rochers	> 1024	R
Blocs	256-1024	B
Pierres Grossières	128-256	PG
Pierres Fines	64-128	PF
Cailloux Grossiers	32-64	CG
Cailloux Fins	16-32	CF
Graviers Grossiers	8-16	GG
Graviers Fins	2-8	GF
Sables Grossiers	0,5-2	SG
Sables Fins	0,0625-0,5	SF
Limons	0,0039-0,0625	L
Argiles	< 0,0039	A

ILLUSTRATION 6 : ECHELLE DE WENTWORTH PAR MALAVOI ET SOUCHON (1989) ; SOURCE : OFB

Les paramètres hydrogéologiques de la source ont ensuite été relevés en commençant par le **substrat** qui est étudié uniquement sur le périmètre de sortie de la source puis défini en fonction de l'échelle de Wentworth datant de 1922 et modifié par Malavoi et Souchon en 1989 (Voir illustration n°6 ci-contre) :

Le système aquifère sur lequel se situe la source est déterminé à l'aide du Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines (SIGES) de la région Centre-Val de Loire.

Selon la classification SANDRE, il existe 10 typologies de sources différentes selon les **conditions d'émergence de l'écoulement** : inconnu, dépression, déversement,

débordement, artésienne, thermale, exsurgence, résurgence, vauclusienne, submergées et éboulis. N'ayant pas la possibilité de déterminer si les nappes sont captives certaines typologies n'ont pas été retenues. Avec le contexte géologique local nous avons donc décidé pour cette étude de sélectionner uniquement les typologies suivantes : **subaériennes, submergées, résurgence ou cavernicoles** (voir glossaire page 44). La présence de sources thermale étant certainement peu importante, de ce fait cette typologie a été ajoutée dans les remarques complémentaires. La **fréquence d'écoulement** de la source a ensuite été spécifiée et pourra être soit : **pérenne, saisonnière, intermittente ou temporaire** (voir glossaire page 44).

## c) Paramètres physiques et chimiques de l'eau

L'étude des paramètres physiques et chimiques de l'eau de la source est ensuite réalisée, pour cela il a tout d'abord fallu commencer par spécifier les conditions météorologiques du jour qui en cas de pluie importante pourraient modifier certains paramètres comme la turbidité.

ATTENTION, le protocole ne vise pas à déterminer la potabilité de l'eau pour les hommes ou pour les animaux mais à analyser certains paramètres physico-chimiques et/ou biologiques.

Les **paramètres physiques et chimiques** étudiés sont les suivants : la température de l'eau (en °C), le pH, la conductivité (en  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), le taux d'oxygénation (en%), les nitrates et les nitrites (en mg/L). Ces premiers paramètres sont mesurés à l'aide d'un photomètre. Le débit (en  $\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$ ) de chaque source a ensuite été relevé avec un sceau, une balance et un chronomètre (le sceau a été pesé au bout de 5 secondes de remplissage), ainsi que la turbidité qui elle a été déterminée visuellement à l'aide d'un prélèvement d'eau : elle a été classée faible si l'eau était claire, moyenne lorsque l'eau était claire avec quelques particules en suspension et forte lorsque l'eau était trouble.

#### d) Paramètres biologiques

Les paramètres biologiques qui composent la source ont également été pris en compte. Tout d'abord le **type d'habitat** formé par la source : **rhéocrène**, **limnocrène** ou **hélocrène** (voir glossaire page 45) ; puis la **surface de la source** et enfin le **milieu** (forêt, prairie pâturée...) dans lequel est situé la source ont été spécifiés et déterminés si possible en fonction de la typologie EUNIS.

En complément, le suivi et la mise en place d'inventaires faunistiques, floristiques et d'habitats sur une partie des sources afin de recenser la biodiversité de ces milieux seront réalisés par un organisme extérieur. (Voir annexe n°1)

De plus afin de caractériser au mieux la source, lorsque les écoulements sont variables ou intermittents, des relevés macro-invertébrés peuvent présenter un intérêt plus significatif que les mesures de débits ponctuelles.

#### e) Usage anthropique

Ensuite les usages ainsi que l'aménagement anthropique de la source ont été étudiés. Concernant **les usages** plusieurs possibilités sont déjà connues telles que les captages (privés ou publics), l'agriculture (abreuvement du bétail), le tourisme, remplissage de tonnes à eau ou de cuves mais également d'autres usages qui peuvent exister.

Pour **les aménagements** de la source 3 catégories ont été définies comme suit (tableau n°2) :

Catégorie	Critère
Nul	Source entièrement naturelle, aucune présence d'aménagement
Faible	Quelques éléments anthropiques qui ne vont pas ou très peu modifier le fonctionnement naturel de la source
Important	Perte entière du fonctionnement naturel en raison des aménagements anthropiques, l'eau ne s'écoule plus de la même façon qu'à l'origine

**TABLEAU 2 : CLASSIFICATION DE L'AMENAGEMENT DE LA SOURCE ; SOURCE : CLARISSE DELINE**

#### f) *Etat de conservation*

L'état de conservation (dégradation) de la source étudiée a ensuite été déterminé. Pour cela la **fermeture du milieu** est prise en compte (ainsi que la présence ou non d'Espèces Exotiques Envahissantes) au travers de deux indicateurs : la densité de végétation propre à la source et celle autour de la source. **Le piétinement** a aussi été ensuite relevé par le biais des trois indicateurs suivants : celui par les animaux sauvages, par les animaux domestiques et enfin d'origine humaine. Pour finir, **l'encombrement** a été évalué selon la présence de chablis, branche, roches... Afin de quantifier ces 3 paramètres les 5 classes de pourcentages suivants ont été retenues :

- **0** => densité inférieure à 0,1%
- **1** => de 0,1 à inférieure à 5%
- **2** => de 5% à inférieure à 25%
- **3** => de 25% à inférieure à 50%
- **4** => de 50 à 100%

Pour continuer de caractériser l'état de dégradation de la source en question, les 4 paramètres suivants ont été définis : **l'accumulation de sédiments** qui a été mesurée avec une perche de 1,50/2 m qui sera graduée tous les 10 cm, ensuite, la **pollution** organique d'une part avec la présence de déchets (ordures ménagères et végétaux) et d'excréments comme indicateurs. Puis, **l'eutrophisation** avec la présence d'espèces végétales indicatrices (algues et nitrophiles) pour indicateurs, enfin **l'assèchement de la source** en spécifiant s'il est d'origine anthropique ou naturelle.

Pour classer ces 4 paramètres, 3 catégories ont été retenues :

- **Nul** (inférieure à 10 cm pour l'accumulation de sédiments)
- **Faible** (de 10 à 30 cm)
- **Important** (supérieure à 30 cm)

#### 4. *Travail de terrain*

##### a) *Définition d'un planning*

Afin d'organiser au mieux le travail sur le terrain et de caractériser dans un premier temps les sources les plus intéressantes, un planning a été élaboré. Pour cela, quelques sources ont été définies et cette sélection a été tout d'abord orientée sur les sources localisées sur les masses d'eau en risques hydrologique ainsi que les sources publiques et naturelles.

## b) Méthodologie des relevés

Pour l'organisation des relevés de terrain et donc de la caractérisation des sources et fontaines, le matériel nécessaire fut le suivant :

- Tablette ou GPS pour relever les coordonnées
- Appareil photo/téléphone
- Photomètre (pH, température, conductivité, nitrate, nitrite, oxygénation)
- Sceau, balance, chronomètre
- Décamètre
- Perche de 1,50 ou 2m gradués tous les 10 cm
- Fiche « source » (Voir annexe n°3)
- Une bouteille ou autre contenant transparent pour le prélèvement d'eau (turbidité)
- Un plan IGN/une orthophoto pour chaque site et localiser la source

Concernant le déroulement de ces relevés :

- Se rendre sur place et localiser la source
- Remplir la fiche de terrain pour chaque source et noter sur la carte IGN et l'orthophoto sa localisation
- Réaliser les relevés physico-chimiques, de turbidité et de débit
- Déterminer la longueur de l'écoulement jusqu'au ruisseau et l'état général du lit

## C. Méthodologie de l'analyse des données

L'analyse des données s'est faite par le biais d'un système de notation pour chaque paramètre étudié. Pour la **fermeture du milieu, l'encombrement et le piétinement** l'attribution des notes est comme indiquées ci-dessous (tableau n°3) :

Catégorie	Note
< 5%	0
De 5 à 25%	1
De 25 à 50%	2
De 50 à 75%	3
De 75 à 100%	4

TABLEAU 3 : ATTRIBUTION DES NOTES PAR CATEGORIE N°1; SOURCE : CLARISSE DELINE

Pour l'**accumulation de sédiments, la pollution, l'eutrophisation et l'assèchement** de la source, les notes ont été attribuées comme suit (tableau n°4) :

Catégorie	Note
Nul	0
Faible	1
Important	2

TABLEAU 4 : ATTRIBUTION DES NOTES PAR CATEGORIE N°2 ; SOURCE : CLARISSE DELINE

Pour définir la note finale de l'état de dégradation de la source un coefficient est attribué à certains paramètres comme le montre le tableau n°5 :

Paramètre	Coefficient
Fermeture du milieu	2
Sédimentation	2
Encombrement	1
Piétinement	1
Pollution	1
Eutrophisation	2
Assèchement	2

TABLEAU 5 : COEFFICIENT A ATTRIBUER A CHAQUE NOTE ; SOURCE : CLARISSE DELINE

Le but de la note finale étant d'obtenir l'état de dégradation de la source en vue de futures opérations de restauration, les coefficients les plus importants ont été attribués aux paramètres sur lesquels ces actions pourront être mises en place.

Pour chaque paramètre le coefficient est pris en compte à la note obtenue, ces points ont ensuite été additionnés pour avoir la note finale de l'état de dégradation de la source.

Une note finale sur 52 a ensuite été obtenue avec la possibilité de rajouter 1 point si des éléments supplémentaires viennent accentuer l'état de dégradation, soit **l'état de dégradation de la source sur 53** (plus la valeur est proche de 53 plus la source est dégradée). Cette note a ensuite été ramenée sur 20 afin qu'elle soit plus compréhensible.

Dans l'analyse globale, le ou les facteurs de dégradation principal (le/les paramètres ayant la note la plus élevée) ont été spécifiés afin de les mettre en avant. De plus, les autres remarques et relevés réalisés ont également été pris en compte dans l'analyse.

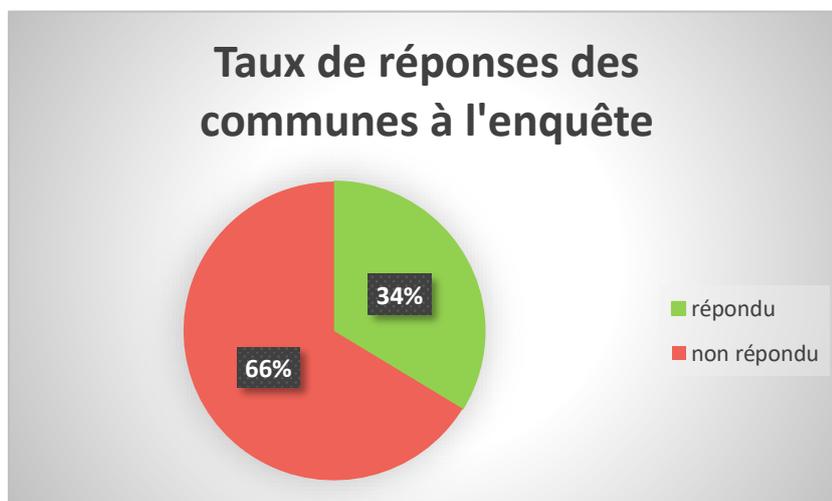
Les sources ont alors été classées par états de dégradation selon la note obtenue indiquée dans le tableau n°6 :

Note	Etat de dégradation
0 à 1 inclus	Nul
2 à 13 inclus	Faible
14 à 27 inclus	Moyen
28 à 41 inclus	Important
42 à 53 inclus	Très important

TABLEAU 6: ETAT DE DEGRADATION ATTRIBUE EN FONCTION DE LA NOTE FINALE ; SOURCE : CLARISSE DELINE

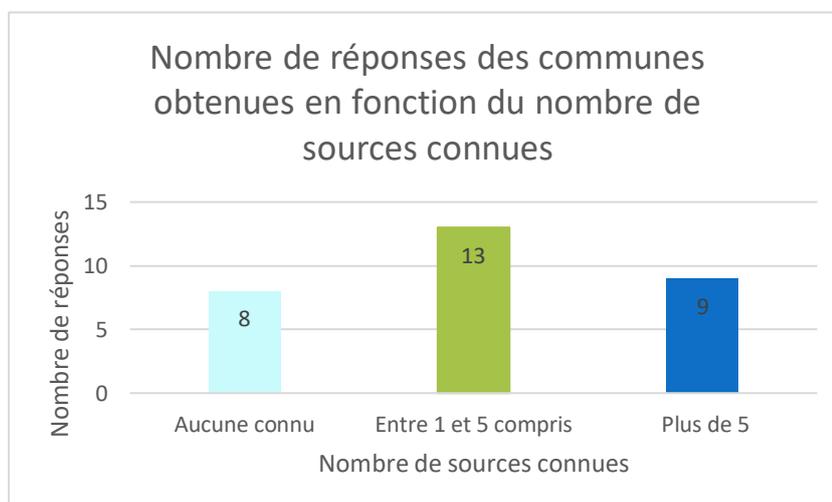
### III. Résultat de l'étude et proposition d'action de restauration

#### A. L'enquête auprès des communes et l'inventaire



**GRAPHIQUE 2 : TAUX DE REPNSES DES COMMUNES A L'ENQUETE ; SOURCE : CLARISSE DELINE**

L'enquête envoyée auprès des 89 communes du syndicat a permis d'obtenir un total de 30 réponses soit 34%. Il y a donc environ les 2/3 des communes du syndicat qui n'ont pas répondu à cette enquête comme le montre le graphique n°1 ci-dessus.



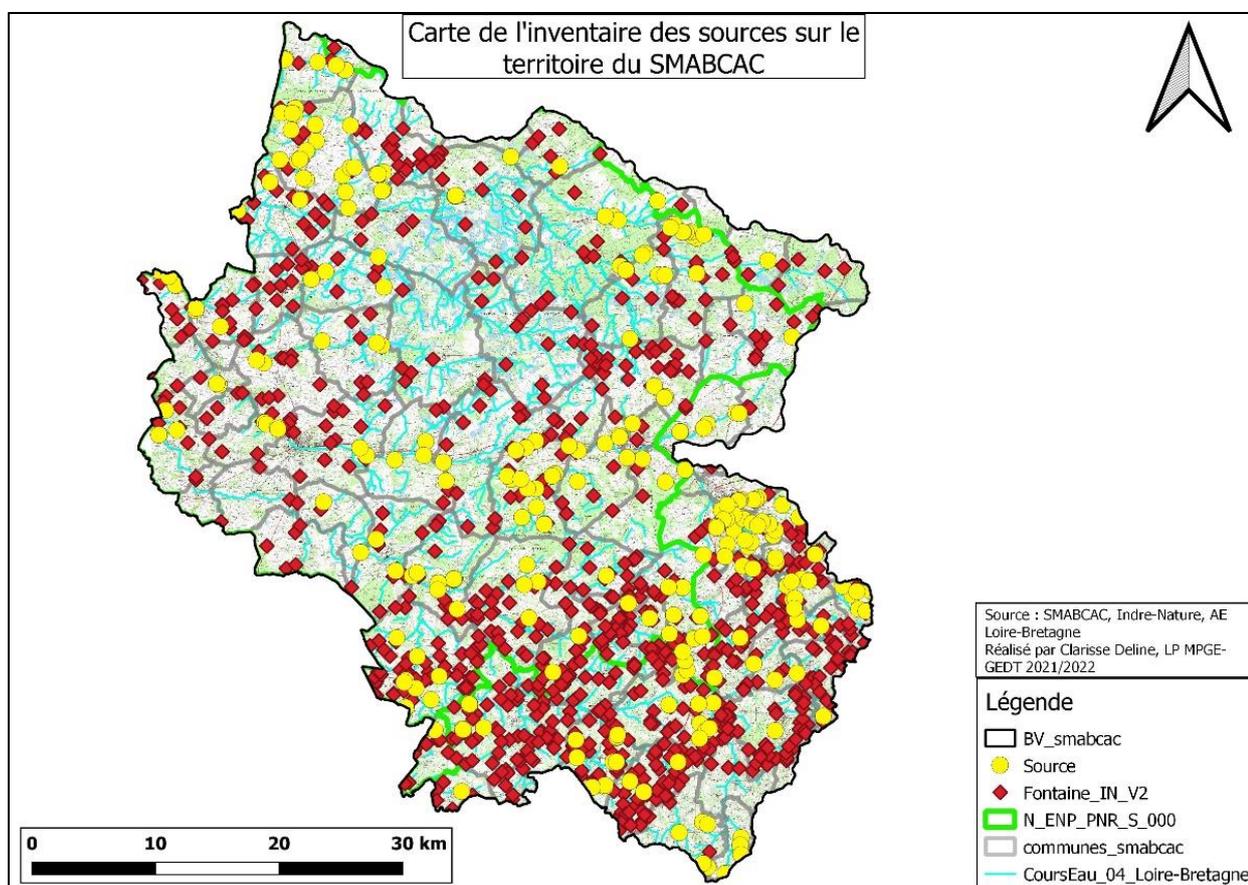
**GRAPHIQUE 3 : NOMBRE DE REPNSES DES COMMUNES EN FONCTION DU NOMBRE DE SOURCE ; SOURCE : CLARISSE DELINE**

Parmi ces réponses, 8 communes ont répondu qu'elles ne connaissent aucune source sur leur territoire. Et les communes connaissent en majorité entre 1 et 5 sources sur leur territoire comme expliqué grâce au graphique n°2.

Finalement, grâce à cette enquête environ 110 sources, fontaines, résurgences ont pu être recensées ou confirmées (étant déjà repérées sur IGN) grâce à la mémoire des communes.

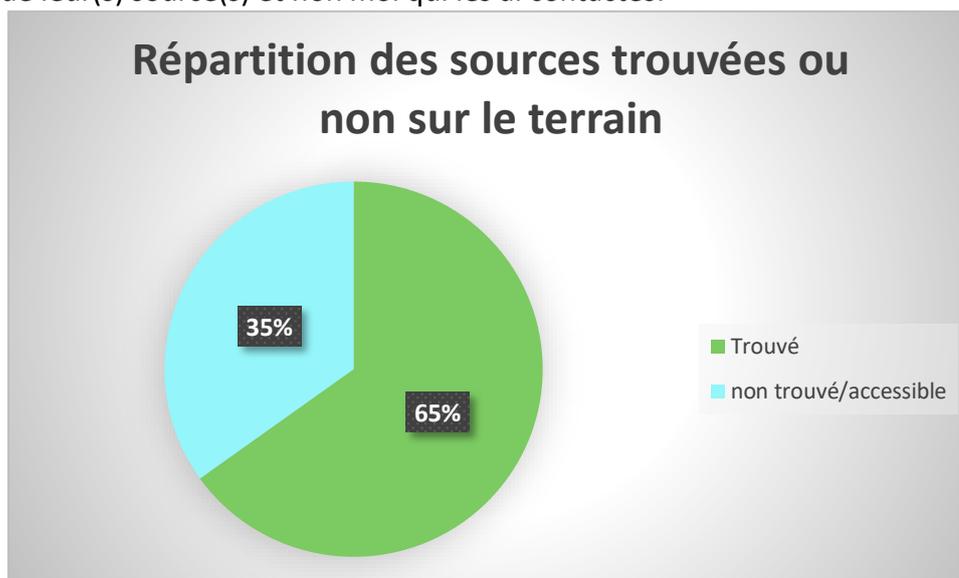
L'inventaire réalisé à partir des repères IGN a quant à lui permis de recenser 53 sources qui sont soit notées « source », « source captée », « fontaine », « lavoir », « résurgence » ou uniquement avec un point bleu.

Les données présentées dans ce rapport correspondent à l'ensemble des sources recensées au 03 juin 2022. Ce sont 279 sources qui ont été répertoriées (représentées en jaune sur la carte n°6). Les sources représentées en rouge ci-dessous sont potentielles, en effet ce sont celles des données fournies par Indre Nature. Leur localisation n'a pas encore été vérifiée sur le terrain sauf pour quelques-unes.



CARTE 6 : CARTE DE L'INVENTAIRE DES SOURCES ; SOURCE : CLARISSE DELINE. (VOIR ANNEXE 4, PAGE 55)

Sur ce nombre final obtenu un total de 166 sources a pu être observé précisément sur le terrain soit environ les 2/3 du nombre total recensés (IGN, communes, habitants et certaines d'Indre Nature). 89 sources n'ont cependant pas été trouvées précisément ou alors ne sont pas accessibles car situées sur des propriétés privées ce qui représente 35% des sources répertoriées comme mentionnées sur le graphique n°3 ci-dessous. Il y a eu quelques contacts avec des propriétaires permettant un début de recensement des sources situées sur des terrains privés, néanmoins cela reste très faible et plus dans le cadre d'appels des propriétaires souhaitant faire connaître la localisation de leur(s) source(s) et non moi qui les ai contactés.



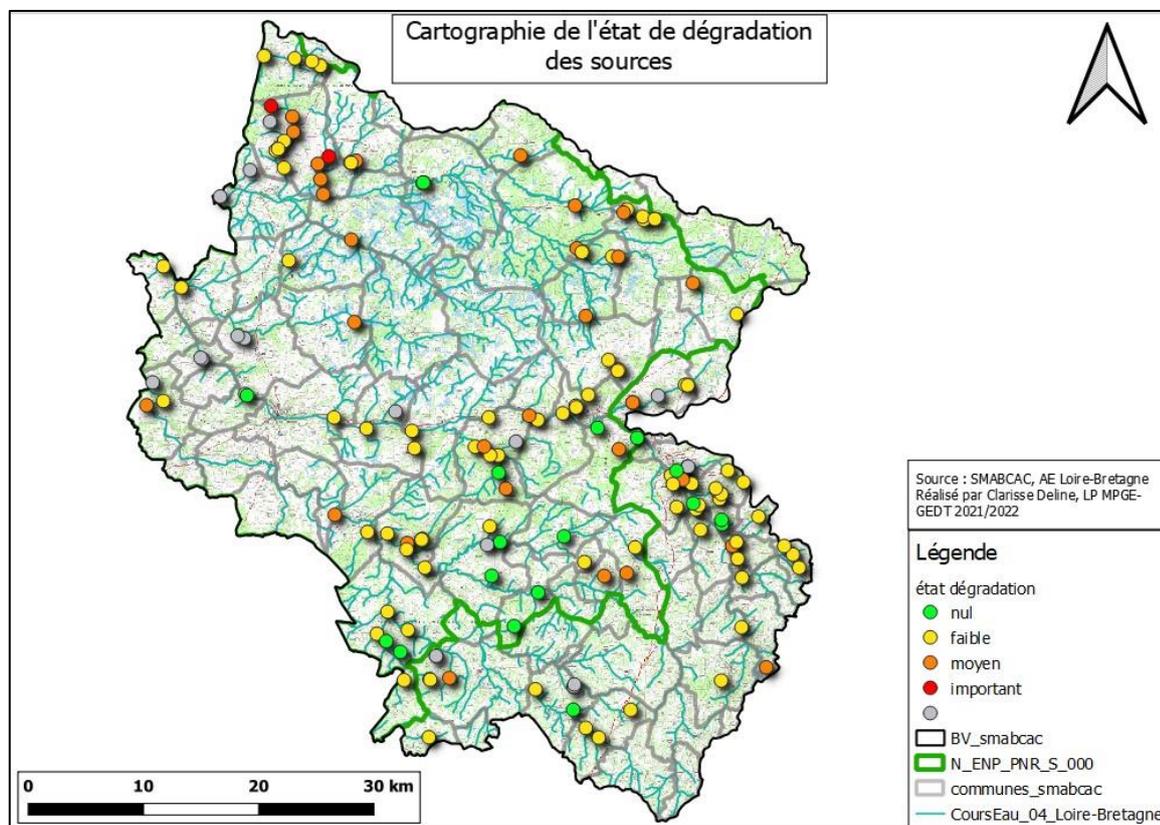
**GRAPHIQUE 4 : REPARTITION DES SOURCES TROUVEES OU NON SUR LE TERRAIN ; SOURCE : CLARISSE DELINE**

Cette première partie de l'inventaire réalisé grâce aux réponses des communes ainsi que les repères IGN est terminé et le plus de sources possibles ont été localisées précisément sur le territoire. Durant cette première étape l'état de dégradation des sources a été caractérisé, une deuxième partie de l'inventaire aura lieu durant l'été 2022 avec la vérification des parties amont des ruisseaux qui sont référencés sur les cartes IGN et des données transmises par Indre Nature, de plus cet inventaire se prolongera sur toute la durée du CTZH Brenne (2022-2027).

Les différentes sources observées et donc caractérisées ont permis d'obtenir les résultats qui vont suivre.

## B. La caractérisation des sources

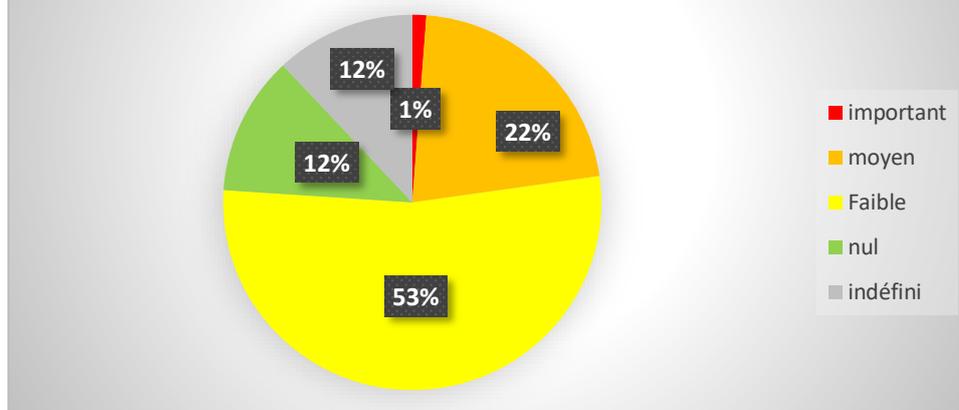
Sur les 166 sources observées sur le terrain, 147 ont vu leur état de dégradation caractérisé avec la réalisation d'une fiche source associée à chacune d'entre elles. Elles sont réparties selon la carte n°7 présentée ci-dessous :



**CARTE 7 : ETAT DE DEGRADATION DES SOURCES ; SOURCE : CLARISSÉ DELINE. (VOIR ANNEXE 5, PAGE 56)**

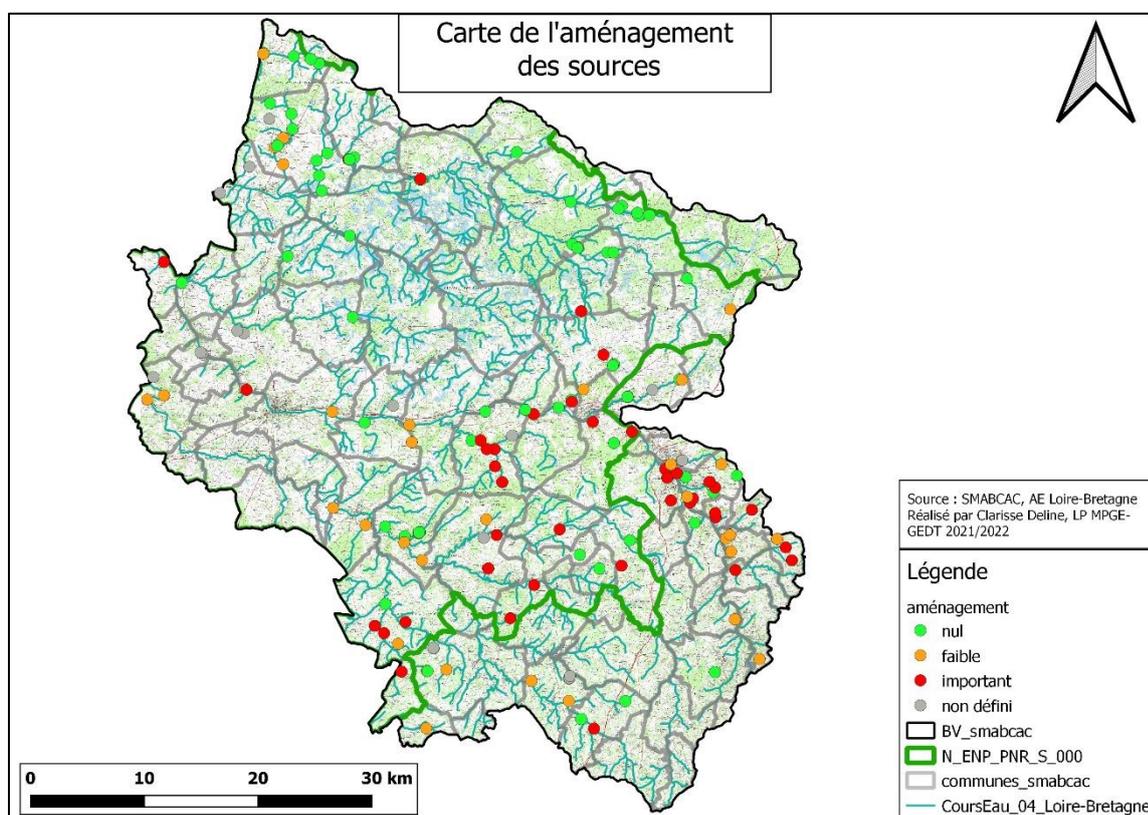
On peut remarquer via cette carte que très peu de sources ont été localisées en centre Brenne, là où il y a le plus d'étangs. La majorité des sources sont directement situées à proximité de cours d'eau. Les sources qui sont situées au sud du territoire (bassin versant de la Creuse et de l'Anglin) présentent en majorité des sources avec un état de dégradation nul voire faible, tandis que sur le bassin de la Claise leur état est principalement moyen allant jusqu'à être important pour 2 d'entre elles. Les sources qui présentent un état non défini sont principalement des captages pour l'eau potable où la source même n'est pas visible et ne peut donc pas être caractérisée.

## Répartition des sources par état de dégradation

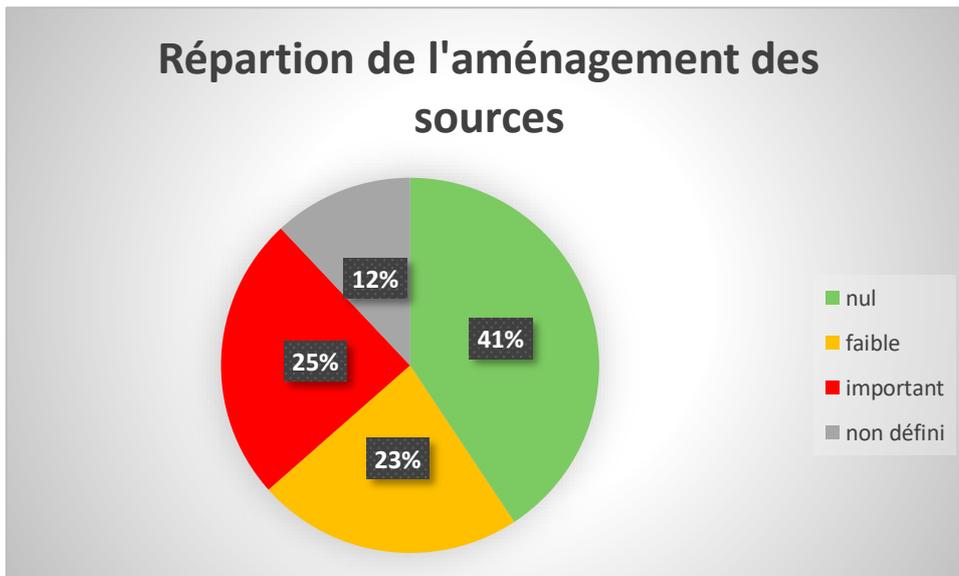


GRAPHIQUE 5 : REPARTITION DES SOURCES PAR ETAT DE DEGRADATION ; SOURCE : CLARISSE DELINE

Le graphique n°4 ci-dessus présente le pourcentage de sources selon la détermination de leur état de dégradation et on peut donc noter qu'environ la moitié des sources observées présentent un état plutôt faible et 22% un état moyen. En effet, lorsque l'on compare la carte n°8 de l'état de dégradation des sources avec celle ci-dessous de leur aménagement (si la source est naturelle, maçonnée, avec un lavoir, etc.), on remarque que sur le bassin de l'Anglin et surtout de la Creuse la plupart des sources sont en majorité aménagées de manière faible ou importante et donc plus souvent connues et entretenues voire pour certaines déjà restaurées.



CARTE 8 : AMENAGEMENT DES SOURCES ; SOURCE : CLARISSE DELINE. (VOIR ANNEXE 6, PAGE 57)



**GRAPHIQUE 6 : REPARTITION DU NOMBRE DE SOURCE SELON LEUR AMENAGEMENT ;  
SOURCE : CLARISSE DELINE**

Le graphique n°5 ci-dessus résume le nombre de sources qui sont aménagées ou non parmi celles observées, on remarque qu'en majorité elles sont naturelles, toutefois les sources avec un aménagement faible et important si elles sont regroupées arrive à environ 48% soit un taux plus important de sources aménagées que naturelles sur tout le bassin du SMABCAC.

Voici un exemple de source naturelle (illustration n°8) ainsi que celui d'une source aménagée (illustration n°7).



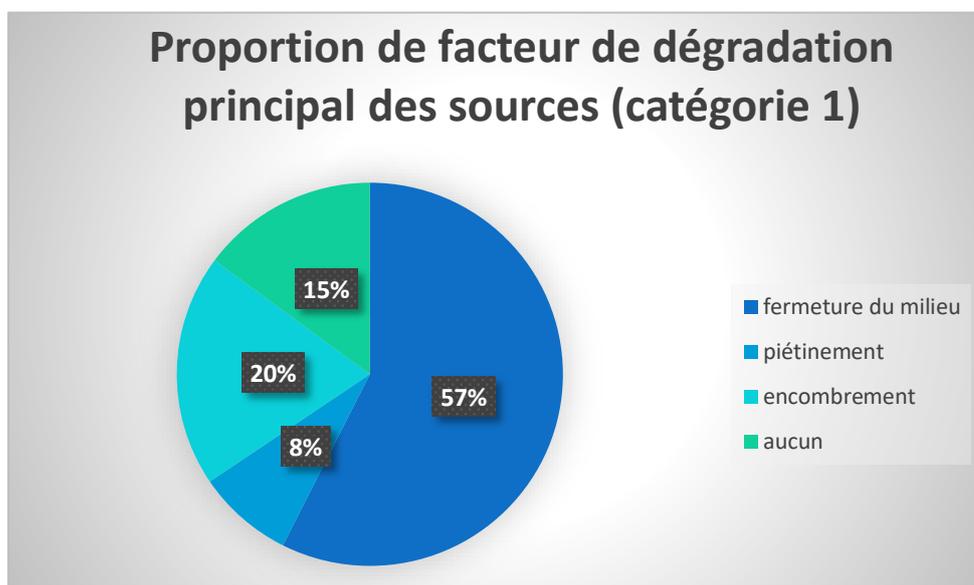
**ILLUSTRATION 8 : SOURCE NATURELLE ; SOURCE : SMABCAC - CLARISSE DELINE**



**ILLUSTRATION 7 : SOURCE AMENAGEE (IMPORTANT) ; SOURCE : SMABCAC - CLARISSE DELINE**

Chaque source a été caractérisée à partir de différents facteurs de dégradation, la première catégorie notée de 0 à 4 comprend les facteurs suivants : la fermeture du milieu (interne et externe à la source), le piétinement (par les animaux sauvages, domestiques et anthropiques) et l'encombrement (branches, rochers...). Dans la deuxième catégorie sont notés de 0 à 2, la sédimentation, la pollution (avec des déchets et excréments), l'eutrophisation et l'assèchement (anthropique ou naturel).

Le facteur de dégradation principal pour chaque source a été relevé et a permis d'obtenir le graphique n°6. En ce qui concerne la première catégorie qui a noté via 5 notes, au vu des résultats, le principal facteur qui est retrouvé sur un peu plus de la moitié des sources est la fermeture du milieu que ce soit à l'intérieur de celle-ci ou autour. Le plus important ensuite est l'encombrement qui peut être relié à une fermeture de milieu importante, en effet il y aura donc plus de végétation potentiellement ligneuse et donc de bois mort, branche, etc.



**GRAPHIQUE 7 : PROPORTION DE FACTEUR DE DEGRADATION PRINCIPAL (CATEGORIE 1) ;**  
SOURCE : CLARISSE DELINE



Fermeture du milieu



Piétinement (bovins)



Encombrement

**ILLUSTRATION 9 : REPRESENTATION DES FACTEURS DE DEGRADATION DE LA CATEGORIE 1 ; SOURCE : SMABCAC - CLARISSE DELINE**

L'illustration n°9 ci-dessus représente chaque facteur de dégradation de la catégorie 1.



Sédimentation



Pollution (bidon)



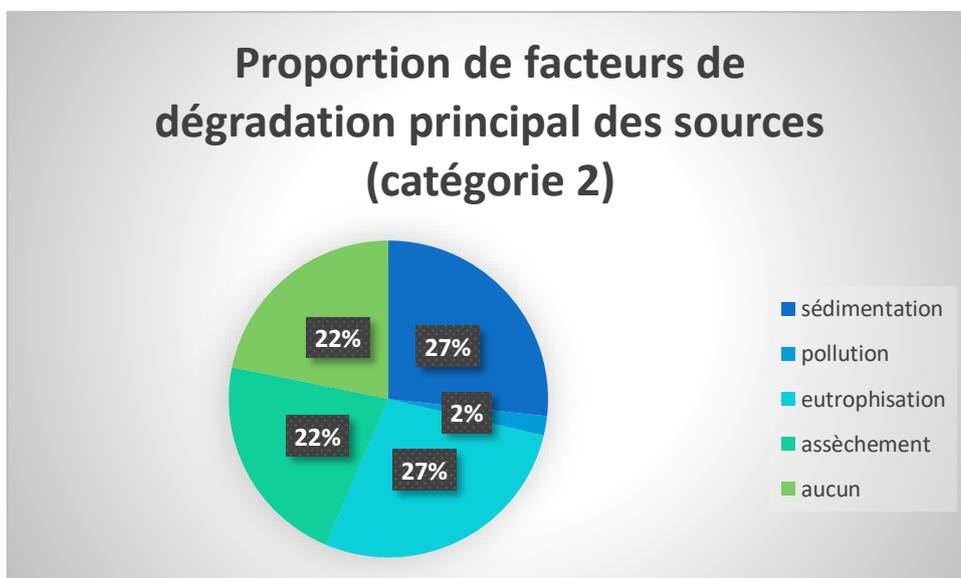
Eutrophisation



Assèchement naturel

**ILLUSTRATION 10 : REPRESENTATION DES FACTEURS DE DEGRADATION DE LA CATEGORIE 2 ; SOURCE : SMABCAC - CLARISSE DELINE**

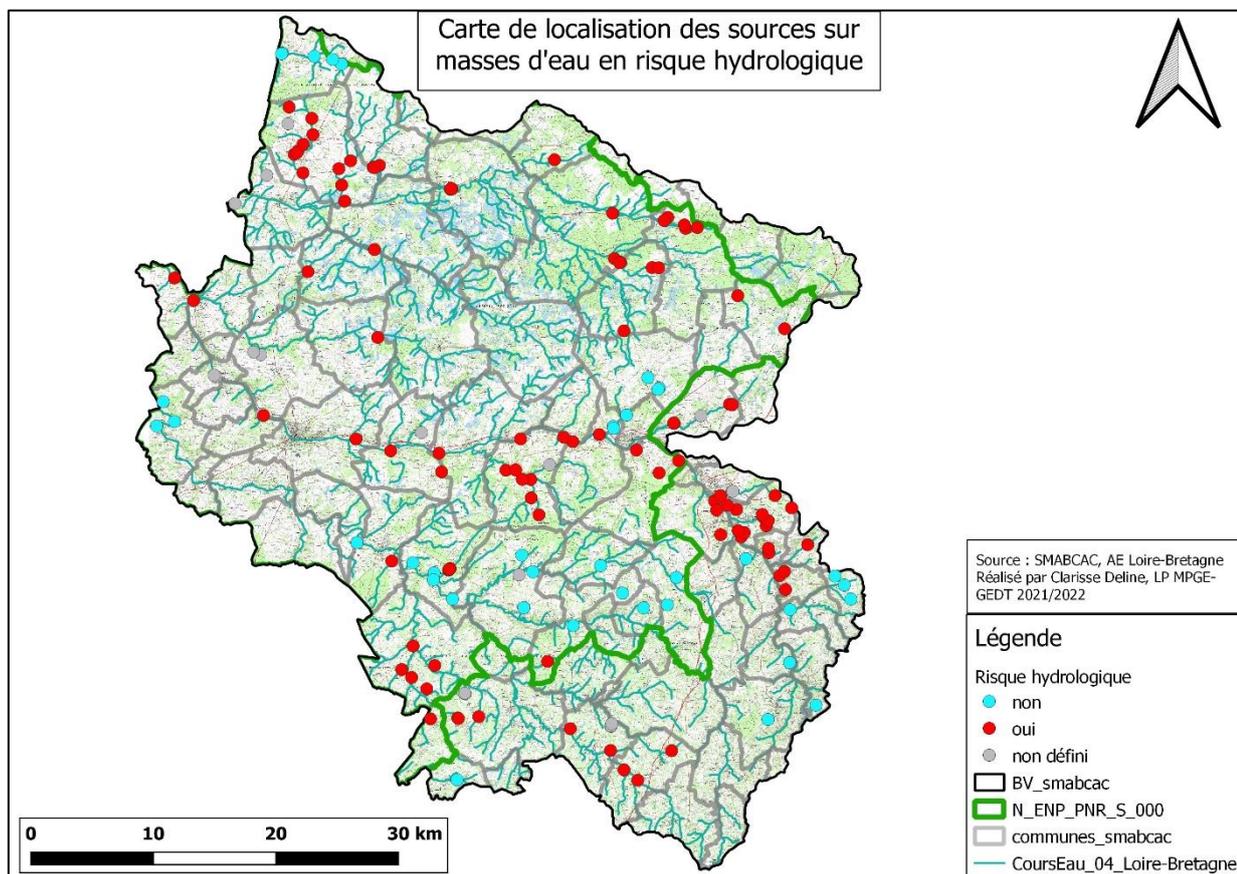
La deuxième catégorie de facteurs qui a été notée sur 0, 1 ou 2 et représentée par l'illustration n°10 ci-dessus est plus homogène, on retrouve quasiment en proportion équivalente les facteurs de dégradation environ ¼ chacun (22 ou 27%), pour la sédimentation, la pollution, l'eutrophisation et l'assèchement qui sont représentés sur le graphique n°7 ci-dessous.



GRAPHIQUE 8 : PROPORTION DE FACTEURS DE DEGRADATION PRINCIPAL (CATEGORIE 2)  
; SOURCE : CLARISSE DELINE

Dans les deux catégories de notes, il y a environ 20 % de sources qui ne présentent aucun facteur de dégradation.

Les analyses physico-chimiques n'ont pas été réalisées sur toutes les sources pour les raisons suivantes : dans un premier temps afin de les effectuer il fallait l'accord du propriétaire, ensuite par question de temps en effet il n'était pas possible de suivre les plus de 279 sources répertoriées. Pour cela il a donc été décidé de prioriser les sources à étudier en fonction de leur état de dégradation qui a été déterminé auparavant et également si la source se situe sur une masse d'eau en risque hydrologique (voir carte n°9 ci-dessous).



**CARTE 9 : LOCALISATION DES SOURCES SELON LES MASSES D'EAU EN RISQUE HYDROLOGIQUE OU NON ; SOURCE : CLARISSE DELINE**

Les résultats des relevés physico-chimiques sont présentés ci-dessous (tableau n°7), ils comprennent les mesures suivantes : température, pH, conductivité, débit, oxygénation (taux de saturation en oxygène en %, oxygène dissous en mg/L et pression en oxygène en mbar), nitrate, nitrite, ammonium et phosphate. Ces relevés ont été effectués les 9 et 10 juin 2022, avec une source localisée sur chaque bassin versant. L'état dans lequel se trouve la source du point-de-vue physico-chimique a été classé à partir d'un tableau de limite de classe de qualité défini par rapport à la Directive Cadre sur l'Eau.

Relevé	N°1 Azay-Le-Ferron ID 189		N°2 Lignac ID 87		N°3 Ciron ID 03	
Paramètres	Résultat	Etat DCE	Résultat	Etat DCE	Résultat	Etat DCE
pH	8,01	Très bon	7,075	Très bon	7,269	Très bon
Température (en °C)	19,3	Très bon	13,3	Très bon	13,2	Très bon
Conductivité (en $\mu\text{S.Cm}^{-1}$ )	515	Très bon	585	Très bon	549	Très bon
Débit (en $\text{L.s}^{-1}$ )	2,082		0,548		0,562	
Oxygénation			54 %	Moyen	22%	Très mauvais
			113 mbar		44 mbar	
			5,7 mg/L	Moyen	2,1 mg/L	Très mauvais
Nitrate (en mg/L)	60	Très mauvais	35	Mauvais	35	Mauvais
Nitrite (en mg/L)	0,25	Bon	0	Très bon	0	Très bon
Ammonium (en mg/L)	0,5	Moyen	0,6	Moyen	0,25	Bon
Phosphate (en mg/L)	0	Très bon	0	Très bon	0	Très bon

TABLEAU 7 : RESULTAT DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE ; SOURCE : CLARISSE DELINE

La première source où les relevés ont été effectués se situe en zone de culture tandis que celle de Lignac est située en milieu anthropique et celle de Ciron plutôt en milieu forestier, hormis celle de Lignac qui est située dans un site où l'occupation des sols est essentiellement des surfaces en herbe à usage agricole (élevage), les sources de Ciron et Azay-le-Ferron se situent plutôt sur des systèmes culturaux.

Un problème technique est survenu lors des mesures de la première source, avec la sonde d'oxygénation d'où l'absence de données. Le pH des 3 sources est relativement proche à part pour la source d'Azay-Le-Ferron qui est légèrement basique, les autres ont un pH neutre. La mesure de température des sources est similaire pour celle de Lignac et Ciron (autour de 13°C), l'eau de la source d'Azay-Le-Ferron qui n'est pas aménagée dispose d'une grande superficie comparée à d'autres sources ce qui peut expliquer le réchauffement de l'eau (19,3°C). La conductivité est quant à elle stable sur les trois sources entre 515 et 585  $\mu\text{S.cm}^{-1}$ . Le débit de la source d'Azay-Le-Ferron qui a comme usage l'irrigation et le drainage présente un débit 5 fois supérieur aux deux autres sources. L'oxygénation mesurée sur les sources à Lignac et à Ciron est relativement faible (respectivement 5,7 et 2,1 mg/L ou 54 et 22%) comparée aux valeurs de très bon état d'un cours d'eau (supérieur à 8mg/L ou 90%) ce qui s'explique par le temps de séjour de l'eau en souterrain.

Pour la qualité chimique de ces sources, elle paraît globalement bonne avec aucune présence de phosphates, pas de nitrites hormis pour la première source à usage agricole mais en faible quantité. La présence d'ammoniums est quant à elle notable sur cette même source (0,5 mg/L) ainsi que sur celle à Lignac (0,6 mg/L), tandis que la dernière source en présente en moins grande quantité (0,25 mg/L). Le paramètre le plus élevé est principalement le nitrate qui est fortement élevé sur la source d'Azay-le-Ferron (60 mg/L) et est classé moyen à mauvais, pour les deux autres sources ce taux est environ divisé par 2 ce qui est plutôt bon. Ces résultats peuvent s'expliquer par la situation géographique et l'occupation des sols autour de ces sources, celles en milieux cultureux qui ont des résultats en nitrates et nitrites élevés peuvent par exemple être expliqués par l'utilisation de pesticides, etc.

### C. Synthèse des résultats

Les résultats présentés précédemment sont donc ceux acquis au 3 juin 2022. Ils ont permis de mettre en évidence les éléments suivants : 279 sources ont été recensées, parmi celles-ci 147 ont été observées et leur état de dégradation déterminé avec la rédaction d'une fiche source pour chacune. La moitié de ces sources présentent un faible état de dégradation qui s'explique dans la plupart des cas par l'aménagement de la source (elles sont donc plus facilement connues et entretenues). La fermeture du milieu est un des principaux facteurs de dégradation, il rend moins visibles les sources ce qui peut également renforcer le fait qu'elles sont oubliées (ne les voyant plus on ne sait plus où elles sont localisées). L'eutrophisation des sources a été observée à de multiples reprises avec la présence d'algues ou de lentilles d'eau (accentuée en période estivale avec la chaleur). Enfin avec les observations de terrain, il a été remarqué qu'une forte sédimentation est souvent associée à l'assèchement de la source du fait de son comblement.

Les résultats des relevés physico-chimiques sont plutôt variables et à nuancer avec toutefois des points communs entre les 3 sources analysées. En effet, les paramètres de conductivité et d'oxygénation sont assez éloignés des paramètres moyens que l'on peut retrouver sur des cours d'eau. Ce suivi permet cependant de mettre en évidence les paramètres déclassants tels que les nitrates qui sont fortement présents en milieux agricoles, ils ont dû s'infiltrer dans le sol puis rejoindre la nappe phréatique et lorsque la nappe affleure en surface et ressort sous la forme d'une source, l'eau est alors chargée en nitrate ou autres éléments chimiques (nitrites et ammoniums essentiellement) qui se retrouvent dans les analyses de l'eau en surface.

A la suite de ces résultats, des actions de restauration peuvent être envisagées que ce soit pour limiter l'état de dégradation des sources dans un premier temps mais aussi dans un second temps de les restaurer.

## D. Actions de restauration envisagées

A l'issue de ces résultats, on a pu constater que l'état de dégradation principale des sources est la fermeture du milieu que l'on peut associer à l'encombrement (présence de branches, chablis, rochers, etc.). De ce fait, les propositions d'actions de restauration possibles sont répertoriées dans le tableau n°8 ci-dessous. Il est important de préciser que pour toutes ces actions et dans le cadre du protocole ainsi qu'une demande de l'agence de l'eau, elles doivent prioritairement être réalisées sur des sources situées dans le périmètre du PNR Brenne et également localisées sur des masses d'eau définies en risque hydrologique.

Objectifs	Préconisations	Faisabilité	Sources ciblées
Diminuer et limiter la fermeture du milieu/l'encombrement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débroussaillage</li> <li>• Tronçonnage</li> <li>• Nettoyage de la source</li> </ul>	Permet d'éclaircir autour de la source et laisser libre cours au débit	Celle ayant une note de fermeture du milieu et d'encombrement compris entre 2 et 4
Remettre en eau les sources asséchées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlever une partie des sédiments accumulés</li> </ul>	Sur environ 20 cm ou jusqu'à l'apparition d'eau	Sources ayant une note d'assèchement supérieur à 0
Limiter le piétinement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pose de clôture électrique</li> <li>• Pose d'abreuvoir</li> </ul>	Evite que le bétail s'approche trop près et comble la source par accumulation de sédiments	Ayant une note de piétinement faible ou important
Restaurer le bâti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action de maçonnerie</li> <li>• Enlever une partie des sédiments</li> <li>• Redessiner un lit d'écoulement</li> </ul>	Limite les éboulements et favorise les écoulements	Voir d'après les photos et remarque si le bâti a besoin d'être rénové et également si la note de sédimentation et d'assèchement est supérieur à 0
Protéger la faune d'intérêt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventaire (Indre Nature)</li> <li>• Vérification si les espèces ne sont pas bloquées</li> </ul>	Limiter la mortalité d'espèce d'intérêt pouvant être bloquées dans des points d'eau	Voir dans les remarques des fiches « source » la présence de ces espèces

TABLEAU 8 : ACTIONS DE RESTAURATION ENVISAGEES ; SOURCE : CLARISSE DELINE

Des propositions complémentaires afin de valoriser les sources et les connaissances sur celles-ci peuvent également être envisagées telles que :

- La création d'un sentier de randonnée autour des sources
- Sensibiliser la population et leur rappeler l'existence des sources parfois oubliée
- Sensibiliser les agriculteurs à des pratiques plus durables afin de limiter l'eutrophisation (partenariat à envisager avec la chambre d'agriculture et dans le cadre du CTZH)

Afin de réaliser ces opérations plusieurs solutions peuvent être envisagées, le syndicat dispose de l'équipe verte de la ville de Mézières-En-Brenne pour les travaux de végétation, ce qui pourrait être une solution dans le cas d'actions simples comme le débroussaillage et enlever l'encombrement ou retirer les sédiments afin de limiter le comblement de la source. Si toutefois des actions de plus grandes ampleurs telles que la mise en place de clôture est envisagée, il faudra alors potentiellement faire appel à une entreprise privée. Pour la mise en place et la programmation de ses actions de restauration, il convient également de prendre en compte le budget du SMABCAC attribué pour cette étude qui est de l'ordre de 13 000€ pour l'année 2022. Par la suite les moyens disponibles pour cette action répertoriée dans le CTZH 2022-2027 sont de 25 jours/an. Les attentes de cette action dans le cadre de ce contrat et les coûts prévisionnels sont ceux indiqués ci-contre (tableau n°9) :

Indicateurs de réalisation	2022	2023	2024	TOTAL 2022-2024	2025	2026	2027	TOTAL 2025-2027
Nombre de sources et fontaines répertoriées et géolocalisées	20	20	20	60	20	20	20	60
Diagnostic des sources et fontaines	10	10	10	30	10	10	10	30
Restauration des sources et fontaines	0	5	5	10	5	5	5	15

NATURE DE LA DEPENSE	COUTS PREVISIONNELS							
	2022	2023	2024	TOTAL 2022-2024	2025	2026	2027	TOTAL 2025-2027
<b>Fonctionnement SMABCAC</b>	6 000 €	6 000 €	6 000 €	<b>18 000 €</b>	6 500 €	6 500 €	6 500 €	<b>19 500 €</b>
<b>Diagnostic et programmation</b>	7 000 €	7 000 €	7 000 €	<b>21 000 €</b>	7 400 €	7 400 €	7 400 €	<b>22 200 €</b>
<b>Travaux de restauration</b>	0 €	10 000 €	10 000 €	<b>20 000 €</b>	10 500 €	10 500 €	10 500 €	<b>31 500 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13 000 €</b>	<b>23 000 €</b>	<b>23 000 €</b>	<b>59 000 €</b>	<b>24 400 €</b>	<b>24 400 €</b>	<b>24 400 €</b>	<b>73 200 €</b>

TABLEAU 9 : INDICATEURS DE SUIVI ET COUTS PREVISIONNELS DE L'ACTION ; SOURCE : CTZH BRENNES VERSION 2 2022-2027

On peut donc envisager de prendre les 5 premières sources ayant les notes les plus dégradées situées dans le PNR Brenne et sur une masse d'eau en risque hydrologique. Ce seraient les suivantes :

- ID 226, ID 225, ID 33, ID 190 situées sur la commune d'Azay-Le-Ferron
- ID 211 sur la commune de Lingé



De plus et comme indiqué dans le CTZH Brenne 2022-2027 version 2, la phase d'inventaire des sources va se prolonger sur toute la durée du contrat, les techniciens rivières prenant alors le relais de l'étude, la communication mise en place cette année pourra alors être réitérée voire améliorée.

### E. L'importance de la communication

Cette étude sur les sources et fontaines du territoire à une valeur positive sur les milieux aquatiques et les cours d'eau permettant de restaurer des débits plus importants et ainsi pouvoir limiter des épisodes de sécheresse. Néanmoins, ce travail a permis dans le même temps de sensibiliser la population à la question de la préservation de la ressource en eau qui a toute son importance dans un contexte de réchauffement climatique. De ce fait une partie de cette étude a été consacrée à la communication.

En parallèle de l'inventaire adressé aux communes du syndicat, une enquête participative auprès des habitants du territoire a été lancée, une affiche (voir annexe n°7) a été créée et publiée dans un premier temps sur les réseaux sociaux du SMABCAC (Facebook et Instagram). Ensuite un appel à la presse locale (La Nouvelle République) a été réalisé afin qu'un article soit publié, tout comme avec France Bleu Berry qui a réalisé une interview diffusée à la radio. À la suite de cet article France 3 Centre Val-De-Loire a contacté le syndicat afin de réaliser un reportage pour le journal télévisé du 19/20 et qui a été diffusé le mercredi 11 mai 2022.

## IV. Bilan de l'étude

Peu d'études concernant les sources et fontaines sont disponibles à ce jour, celles-ci nécessitent donc de faire un point sur ce qui a fonctionné ou ce qui a moins bien fonctionné.

Concernant, le protocole mis en place il a été adapté directement sur le terrain, dans un premier temps, il était envisagé de réaliser les mesures de débit à l'aide d'un courantomètre néanmoins cela n'aurait pas été faisable du point de vue technique (les mesures se faisant sur une certaine largeur et hauteur d'eau qui n'est pas présente sur les zones de sources). Il a donc été décidé de réaliser ces relevés à l'aide d'un sceau, un chronomètre et de peser le poids du sceau puis d'obtenir le débit à l'aide d'un calcul et d'une conversion (kilogramme en litre). Il n'était pas facile au début d'attribuer précisément la note de dégradation pour certains facteurs elles ont donc été attribuées en fonction des différentes sources observées soit à la hausse ou à la baisse. Les analyses physico-chimiques n'ont pas été réalisées par photométrie comme annoncée dans le protocole mais par colorimétrie (matériel du syndicat) et les paramètres de phosphates et ammoniums pouvant également être mesurés ont été rajoutés aux nitrates et nitrites. Enfin concernant le protocole, l'attribution des notes finales en fonction des coefficients donnés paraît parfois peu représentative de l'état de dégradation de la source, par exemple une source qui serait complètement asséchée peut avoir la même note qu'une qui ne l'est pas mais dégradée par un autre facteur et être classée avec un état de dégradation similaire.

La phase de terrain c'est plutôt bien déroulée avec déjà plus d'une moitié des sources recensées observées sur le terrain, le reste n'étant pas accessible car sur terrains privés. Une bonne organisation avec l'impression de plan et d'orthophotographies a permis de trouver plus facilement certaines sources, la rencontre sur site avec des propriétaires a également permis de trouver à la fois de nouvelles sources mais aussi de moins perdre de temps à chercher celles déjà localisées. Les données ont été complétées de manière manuscrite, toutefois la possibilité de les rentrer de façon numérique sur tablette lors du terrain était possible et aurait certainement été un gain de temps supplémentaire.

Comme énoncé plus haut, la communication a fait partie intégrante de cette étude, que ce soit au travers de l'enquête auprès des communes ou des médias avec le lancement de l'enquête participative. Les médias mobilisés pour cette étude sont France 3 Centre Val-De-Loire, France Bleu Berry, La Nouvelle République, Facebook, Instagram, le site internet du SMABCAC et également les mails pour les communes du syndicat. Cependant et bien que cette étude ait beaucoup fait parler nous avons eu peu de retour qui ont fait avancer le recensement des sources. Les appels reçus suite à cela étant sur d'autres territoires ou pour certains mal compris. Le nombre de réponses des communes à l'enquête laisse également à réfléchir et pourrait être expliqué par la date à laquelle elles ont été envoyées, les communes étant probablement occupées par les budgets ou encore les élections présidentielles et législatives 2022.

L'élaboration et la gestion de la base de données aurait pu être améliorée avec la création d'une couche vecteur de départ recensant les points IGN, qui n'aurait pas été modifiée puis on aurait créé une deuxième couche qui elle aurait été complétée au fur et à mesure, permettant ainsi de les comparer. Le nombre de sources éliminées (comme par exemple des puits notés sur carte IGN) aurait également pu être quantifié afin de compléter les résultats, ils peuvent être estimés à une trentaine de points. De plus la façon de compléter la base de données aurait pu être réalisée plus précisément comme via un tableur, puis transposée ensuite sur le logiciel de cartographie. Cela aurait pu permettre de la compléter avec des réponses ciblées et éviter qu'il y en ait trop ou écrites avec une lettre majuscule et pas d'autres. La base de données aurait alors été harmonisée dès le départ. Beaucoup d'éléments sont répertoriés dans la base de données (nom d'observateur, commune, coordonnées, repère IGN, aménagement de la source et tous les éléments importants décrit dans le protocole) ce qui ne rend pas forcément son analyse facile. Cependant il est assez facile de sélectionner des sources selon les paramètres qui intéressent le plus et permettent ainsi une diversité d'analyses que ce soit comme vu précédemment en fonction de l'aménagement, de l'état de dégradation mais cela peut aussi être par commune, système aquifère, cours d'eau, fréquence d'écoulement, foncier (si c'est une source publique ou privée), etc. Cela pourra ainsi faciliter le travail des techniciens de rivières lorsqu'ils prendront le relais sur l'étude afin de compléter le recensement des sources.

Au début de ce stage, je n'avais que très peu de connaissances sur la thématique des sources, je les ai acquises au travers des recherches bibliographiques et webographiques mais également grâce à l'expérience et aux observations réalisées sur le terrain. Les sources étant peu étudiées il a fallu m'adapter à plusieurs reprises que ce soit concernant les mesures de débit ou encore la localisation des sources parfois compliquées. J'ai ainsi appris à reconnaître une source, la décrire et caractériser son état de dégradation. Cela m'a également apporté des connaissances en hydrogéologie avec les nappes phréatiques, mais aussi sur le CTZH Brenne auquel j'ai participé à un Comité Technique. Les premières idées que j'ai pu avoir sur cette thématique au début de mon stage se sont avérées en partie vraies, en effet très peu de sources ont été trouvées en Brenne et c'est une zone compliquée du point-de-vue foncier en raison de nombreuses parcelles privées. Toutefois je ne m'attendais pas un si grand nombre de sources d'autant plus que certaines ne sont pas encore localisées et ne le seront peut-être jamais par manque de connaissance de la population locale et que même si dans le cadre de mon stage, il est impossible de parcourir la totalité du territoire, cela reste possible.

## Bibliographie

- Aquascop., 2020. Bilan du CTMA de la Claise 2014-2019 dans l'Indre puis définition d'un nouveau programme d'actions, Étude n° 10916. 179 p [En ligne]
- CASTANY G., MARGAT J., 1977. Dictionnaire hydrogéologie. [En ligne]
- Centre d'Ingénierie Aquatique et Ecologique (C.I.A.E.), 2015. Etude préalable au contrat territorial sur la Creuse et ses affluents de l'aval de Roche-bat-l'Aigue à la confluence avec la Gartempe. 259 p [En ligne]
- Construction d'un nouveau Contrat Territorial Zones Humides – territoire du PNR Brenne ; fiche actions version 2, 2021
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p [En ligne]
- RAMEL V., 2020. L'approvisionnement en eau potable au XXIe siècle, entre pénurie et pollution. L'exemple du lac de Saint-Germain-de-Confolens (Charente, France). GEO-ECOTROP, 517-530 p
- ROCHE Marcel F., Dictionnaire français d'hydrologie de surface, 1986 [En ligne]
- Secrétariat technique de bassin, bassin Loire-Bretagne., 2019. Note méthodologique de caractérisation des pressions significatives sur l'hydrologie en cours d'eau pour la mise à jour de l'état de lieux 2019 du bassin Loire-Bretagne. 9 p [En ligne]
- SERAMA., 2018. Étude préalable à l'élaboration d'un Contrat Territorial sur le bassin de l'Anglin. 117 p [En ligne]

## Webographie

- MARTIN L. Les sources de Nohédès : inventaire, caractérisation, évaluation et préconisation de gestion, 2013 [En ligne]. Disponible sur : <http://www.nohedes-nature.org/mbFiles/documents/etudes/577-641-mar-gestion-source-noh2013.pdf> (consulté le 28/02/2022)
- MICHEL F. Cahier de géologie, guide méthodologique destiné aux gestionnaires de réserves naturelles et autres espaces naturels, 2015 [En ligne]. Disponible sur : [https://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/cahier\\_geol\\_rnf.pdf](https://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/cahier_geol_rnf.pdf) (consulté le 07/06/2022)
- Office Français de la Biodiversité. Base documentaire, Echelles granulométrique courantes [En ligne]. Disponible sur : <https://patbiodiv.ofb.fr/fiche-methodologique/travaux-rivieres/echelles-granulometriques-courantes-328> (consulté le 28/02/2022)
- SMABCAC. Historique [En ligne]. Disponible sur : <https://www.smabcac.fr/qui-sommes-nous/historique/> (consulté le 22/06/2022)
- SMABCAC. Le territoire [En ligne]. Disponible sur : <https://www.smabcac.fr/qui-sommes-nous/le-territoire/> (consulté le 22/06/2022)
- SMABCAC. Nos compétences [En ligne]. Disponible sur : <https://www.smabcac.fr/qui-sommes-nous/nos-competences/> (consulté le 15/03/2022)
- SMABCAC. Un outil, le contrat territorial [En ligne]. Disponible sur : <https://www.smabcac.fr/nos-actions/un-outil-le-contrat-territorial/> (consulté le 13/05/2022)
- TEXIER L. Inventaire des sources du département de la Vienne, Bilan année 2012 [En ligne]. Disponible sur : <https://www.vienne-nature.fr/wp-content/uploads/2021/12/Rapport-Bilan-dactivit%C3%A9-sources-2012.pdf> (consulté le 28/02/2022)
- SIGES. Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Centre-Val de Loire [En ligne]. Disponible sur : <https://sigescen.brgm.fr/> (consulté le 02/06/2022)
- EauFrance, SANDRE. Service d'administration national des données et référentiels sur l'eau. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sandre.eaufrance.fr/> (consulté le 28/02/2022)

## Tables des figures

### Table des Cartes :

Carte 1 : Localisation du SMABCAC en région Centre Val-De-Loire ; source : Clarisse Deline .....	4
Carte 2 : Carte de l'occupation des sols sur le périmètre du SMABCAC ; Source : Clarisse Deline .....	7
Carte 3 : Carte du réseau hydrographique des 3 bassins versants du SMABCAC ; source Clarisse Deline.....	9
Carte 4 : Carte des intercommunalités adhérents aux SMABACAC; Source SMABCAC.....	10
Carte 5 : Exemple de repère IGN ; Source : Clarisse Deline.....	15
Carte 6 : Carte de l'inventaire des sources ; Source : Clarisse Deline. (voir annexe 4, page 55) .....	23
Carte 7 : Etat de dégradation des sources ; Source : Clarisse Deline. (voir annexe 5, page 56) .....	25
Carte 8 : Aménagement des sources ; Source : Clarisse Deline. (Voir annexe 6, page 57) .....	26
Carte 9 : Localisation des sources selon les masses d'eau en risque hydrologique ou non ; Source : Clarisse Deline .....	32

### Table des graphiques :

Graphique 1 : Diagramme ombrothermique ; Source : Aquascop, 2020.....	6
Graphique 2 : Taux de réponses des communes à l'enquête ; Source : Clarisse Deline.....	22
Graphique 3 : Nombre de réponses des communes en fonction du nombre de source ; Source : Clarisse Deline .....	22
Graphique 4 : Répartition des sources trouvées ou non sur le terrain ; Source : Clarisse Deline .....	24
Graphique 5 : Répartition des sources par état de dégradation ; Source : Clarisse Deline .....	26
Graphique 6 : Répartition du nombre de source selon leur aménagement ; Source : Clarisse Deline .....	27
Graphique 7 : Proportion de facteur de dégradation principal (catégorie 1) ; Source : Clarisse Deline .....	28
Graphique 8 : Proportion de facteurs de dégradation principal (catégorie 2) ; Source : Clarisse Deline .....	31

### Table des illustrations :

Illustration 1 : Fontaine de Visais ; source : SMABCAC - Clarisse Deline.....	1
Illustration 2 : Planning prévisionnel ; Source : Clarisse Deline.....	13
Illustration 3 : Kit d'analyse des nitrites ; Source : SMABCAC-Clarisse Deline.....	14
Illustration 4 : Sondes d'analyses physico-chimique ; Source : SMABCAC - Clarisse Deline .....	14
Illustration 5 : Ordinateur personnel ; Source : Clarisse Deline.....	15
Illustration 6 : Echelle de Wentworth par Malavoi et Souchon (1989) ; Source : OFB .....	17
Illustration 7 : Source aménagée (important) ; Source : SMABCAC - Clarisse Deline .....	27
Illustration 8 : Source naturelle ; Source : SMABCAC - Clarisse Deline .....	27
Illustration 9 : Représentation des facteurs de dégradation de la catégorie 1 ; Source : SMABCAC - Clarisse Deline .....	29
Illustration 10 : Représentation des facteurs de dégradation de la catégorie 2 ; Source : SMABCAC - Clarisse Deline .....	30

### Table des tableaux :

Tableau 1 : Récapitulatif réseau hydrographique par bassin versant ; source : SMABCAC .....	8
Tableau 2 : Classification de l'aménagement de la Source ; Source : Clarisse Deline .....	18
Tableau 3 : Attribution des notes par catégorie n°1; Source : Clarisse Deline .....	20
Tableau 4 : Attribution des notes par catégorie n°2 ; Source : Clarisse Deline .....	20
Tableau 5 : Coefficient à attribuer à chaque Note ; Source : Clarisse Deline.....	21
Tableau 6: Etat de dégradation attribué en fonction de la note finale ; Source : Clarisse Deline ....	21
Tableau 7 : Résultat des analyses physico-chimique ; Source : Clarisse Deline .....	33
Tableau 8 : Actions de restauration envisagées ; Source : Clarisse Deline .....	35
tableau 9 : Indicateurs de suivi et coûts prévisionnels de l'action ; Source : CTZH Brenne version 2 2022-2027 .....	36
Tableau 10 : Planning prévisionnel des actions de restauration des sources ; Source : Clarisse Deline .....	37

## Table des annexes

Annexe 1 : Inventaires faunistiques et floristiques.....	48
Annexe 2 : Fiche inventaire pour les communes .....	49
Annexe 3 : Fiche source complété .....	51
Annexe 4 : Carte de l'inventaire des sources ; Source : Clarisse Deline.....	55
Annexe 5 : Carte de l'état de dégradation des sources ; Source : Clarisse Deline .....	56
Annexe 6 : Carte de l'aménagement des sources ; Source : Clarisse Deline.....	57
Annexe 7 : Affiche enquête participative ; Source : SMABCAC - Anaïs Trinquart .....	58

## Table des matières

Introduction .....	2
I. Présentation du contexte de l'étude .....	4
A. Le territoire du SMABCAC .....	4
1. Contexte géographique.....	4
2. Contexte géologique et topographique.....	5
3. Contexte climatique et précipitation.....	6
4. Occupation du sol et usages sur le territoire .....	7
5. Contexte hydrogéologique, hydrologique et hydrographique .....	8
B. Présentation du Syndicat Mixte d'Aménagement de la Brenne, de la Creuse, de l'Anglin et de la Claise.....	10
II. Méthodologie de l'étude : caractérisation des sources et fontaines.....	12
A. Présentation de la commande .....	12
1. Le cadre de la commande .....	12
2. Les sources et fontaines.....	12
B. Planification de l'étude et protocole .....	13
1. Planification et déroulement de l'étude .....	13
2. Localisation des sources et enquête auprès des communes.....	15
3. Critères à prendre en compte pour la caractérisation .....	16
a) Critères généraux .....	16
b) Paramètres hydrogéologiques.....	17
c) Paramètres physiques et chimiques de l'eau .....	17
d) Paramètres biologiques.....	18
e) Usage anthropique .....	18
f) Etat de conservation .....	19
4. Travail de terrain.....	19
a) Définition d'un planning .....	19
b) Méthodologie des relevés .....	20
C. Méthodologie de l'analyse des données .....	20
III. Résultat de l'étude et proposition d'action de restauration .....	22

A. L'enquête auprès des communes et l'inventaire .....	22
B. La caractérisation des sources.....	25
C. Synthèse des résultats .....	34
D. Actions de restauration envisagées .....	35
E. L'importance de la communication .....	38
IV. Bilan de l'étude.....	39
Bibliographie .....	41
Webographie.....	42
Tables des figures .....	43
Table des annexes .....	44
Table des matières .....	45
Glossaire.....	47
Annexe .....	48

# Glossaire

## **Conditions d'émergence de l'écoulement :**

- **SUBAERIENNE** : eaux sortant à l'air libre
- **SUBMERGE** : eaux sortant en un point inondé. Dans ce cas une précision peut être apportée. On parlera de sources sous-fluviales pour des sources alimentant des eaux courantes (fleuves, rivières), de sources sous-lacustres pour celles émergents en zones d'eaux stagnantes (lacs, étangs)
- **CAVERNICOLE** : eaux souterraines émergeant dans des abris sous roche. Elles sont alors encore plus ou moins souterraines et sont soumises à des pressions différentes des catégories précédentes.
- **RESURGENCE** : Type de source caractéristique d'un milieu karstique correspondant au retour au jour d'une rivière souterraine provenant de l'engouffrement de pertes ou de plusieurs cours d'eau de surface dans un aquifère karstique (Dictionnaire hydrogéologie - Castany, Margat, 1977)

## **Fréquence de l'écoulement :**

- **PERENNE** : écoulement observable toute l'année, avec un débit relativement stable.
- **SAISONNIERE** : variation cyclique du débit, avec des périodes de fortes eaux et des périodes à moindre effusion, voire d'assec. Il s'agit généralement d'un affaiblissement en été et en hiver, et d'une augmentation à l'automne et au printemps
- **INTERMITTENTE** : sources présentant une activité discontinue. Le débit augmente à intervalles plus ou moins réguliers, et atteint son seuil maximal sur une durée limitée. Les durées d'intervalles peuvent varier de quelques heures à plusieurs mois.
- **TEMPORAIRE** : sont des sources occasionnelles. Elles connaissent un essor important de manière ponctuelle et imprévisible, souvent à la suite de fortes pluies. Ces sources sont généralement qualifiées de fausses sources puisqu'il s'agit très souvent de résurgences.

## **Type d'habitats formés par la source :**

- **RHEOCRENE** : sortant en un seul point précis du sol, la source est alors à l'origine des cours d'eau
- **LIMNOCRENE** : ce sont des sources submergées, formant ainsi des milieux tels que des mares, des étangs, des lacs...
- **HELOCRENE** : elles apparaissent à la surface par suintement en plusieurs localisations d'un espace donné. Les sources engendrent des habitats de type mouillères, tourbières...

## Annexe

### ANNEXE 1 : INVENTAIRES FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES

Concernant la mise en place d'inventaires faunistiques et floristiques, le SMABCAC pourra passer par un prestataire extérieur par l'intermédiaire d'une procédure de marché public. De plus, ils ne pourront être mis en place sur la totalité des sources à caractériser dans le même temps que la réalisation du protocole. De ce fait, il faudra procéder à une sélection préalable des sources sur lesquels les inventaires seraient les plus intéressants à entreprendre.

Sélection des sources à inventorier :

- Les sources identifiées comme naturelle et présentant aucun aménagement sont tout d'abord à privilégier, ainsi que les zones humides
- Ensuite ces sources qui auront obtenu un état de dégradation classé comme important ou très important pourront être les principales à cibler pour les inventaires faunes/flores
- Les inventaires pourront alors permettre dans le cadre de la présence d'espèces d'intérêts ou protégées, de définir des actions de restauration qui soit également adaptées à celles-ci

Pour les inventaires faunistiques la mise en place des actions suivantes seraient intéressantes :

- Inventaire amphibien
  - Recensement visuel des espèces rencontrées
  - Détermination des pontes
  - Réalisation de point d'écoute diurne et nocturne (optimale entre février et avril)
- Inventaire entomologique (odonates, lépidoptères, orthoptères)
  - Réalisation par capture au filet, identification et lâché
  - Détermination des espèces à partir des exuvies
- Inventaire macroinvertébrés (type IBGN)
- Inventaire des mammifères / oiseaux
  - Recherche des traces et indices de présence
  - Piège photographique afin de vérifier s'il y a abreuvement ou non de la faune sauvage et de connaître les mammifères présents
  - Recherche de pelote de réjection
  - Observation directe
  - Identification au chant
- Inventaire des chiroptères
  - Détermination des espèces si rencontrées sur site

Concernant les inventaires floristiques, les actions suivantes sont possibles :

- Relevés des espèces floristiques aquatiques
- Identification et cartographie des milieux naturels (typologie EUNIS)
- Expertise des habitats par relevés phytosociologique
- Inventaire floristique terrestre

# Fiche inventaire :

Informations sur la personne remplissant la fiche :

**Nom :**

**Prénom :**

**Statut :**

**Commune :**

Inventaire et description des sources et fontaines :

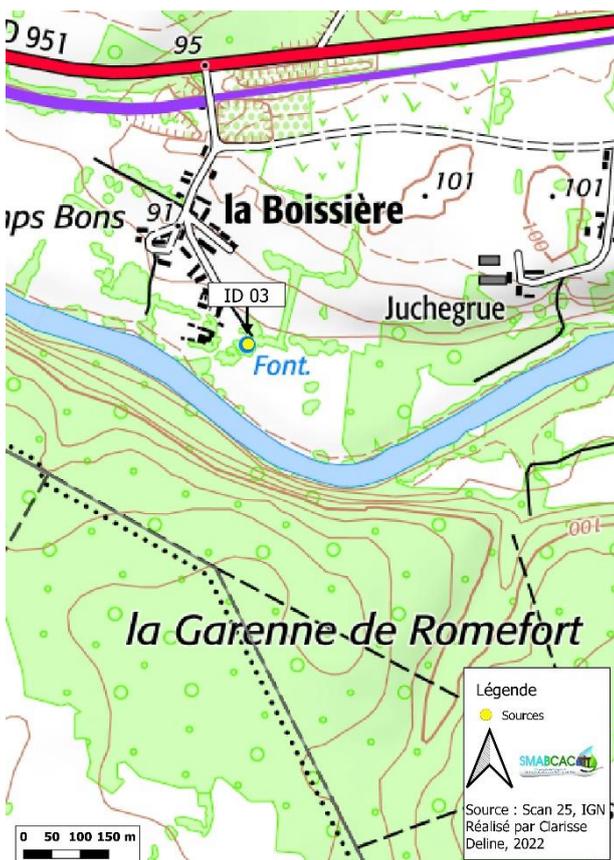
1. Merci de bien vouloir compléter la carte ci-jointe en localisant chaque source/fontaine/lavoir/résurgence en le pointant à l'aide d'une croix ou d'un point et d'un numéro associé
2. Merci de bien vouloir compléter les informations dans le tableau ci-dessous concernant chaque source



**Fiche source : ID 03**

<b>Date d'observation (+nom observateur) :</b> 21/04/2022 ; Clarisse Deline	<b>Nom de la source/fontaine :</b>
<b>Cours d'eau et masse d'eau associée :</b> La Creuse FRGR0365B - LA CREUSE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LE COMPLEXE D'EGUZON JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA GARTEMPE	<b>Commune :</b> Ciron  <b>Lieu-dit :</b> La Boissière  <b>Coordonnée X :</b> 563607,400 <b>Coordonnée Y :</b> 6615121,200
<b>Etat de la masse d'eau :</b> risque hydrologique	<b>Statut foncier/nom du propriétaire :</b> public
<b>Localisation dans le PNR Brenne :</b> oui	<b>Altitude :</b> 85

**Plan de localisation (IGN)**



Condition météo lors de la visite : Soleil

**Photo de la source**



Milieu naturel : forêt

<b>Paramètres hydrogéologiques :</b>	<b>Typologie de la source :</b> (préciser si c'est une résurgence-classement à part)
<b>Substrat :</b> pierres et sables grossiers	<b>Condition d'émergence de l'écoulement (subaérienne, submergée, cavernicole) :</b> Subaérienne
<b>Système aquifère associé :</b> Calcaires du Jurassique Moyen	<b>Fréquence d'écoulement (pérenne -saisonnier -temporaire – intermittent) :</b> Pérenne

<b>Paramètres physiques :</b>		<b>Paramètres Chimiques :</b>	
<b>Température (°C) :</b> 13, 2°C		<b>Oxygénation :</b> 22%, 44 mbar, 2,1 mg/L	
<b>pH :</b> 7,269	<b>Nitrates (mg/L) :</b> 35		<b>Nitrites (mg/L) :</b> 0
	<b>Ammonium :</b> 0,25		<b>Phosphate :</b> Entre 0 et 0,7
<b>Conductivité (en <math>\mu\text{S.cm}^{-1}</math>) :</b> 549		<b>Habitats liés la source :</b>	
<b>Débit (<math>\text{L.s}^{-1}</math>) :</b> 0,562		<b>Type (rhéocrène<sup>1</sup>, limnocrène<sup>2</sup>, hélocrène<sup>3</sup>) :</b> rhéocrène	
<b>Turbidité (faible – moyenne – forte) :</b> Faible		<b>Surface de la source :</b>	
<b>Usage(s) de la source :</b>	<b>Aménagement :</b>		
	<b>(Nul=naturelle, faible, Important) + description :</b> Faible édifice autour de la source		

Etat de dégradation :						
Longueur de l'écoulement et état général du lit : longueur indéterminé, bon état						
Paramètres	Indicateurs	0 (< à 5%)	1 (de 5 à 25%)	2 (25 à 50%)	3 (50 à 75%)	4 (75 à 100%)
Fermeture du milieu (densité de végétation)  EEE :	Propre à la source (intérieur)	X				
	Autour de la source (extérieur)	X				
Piétinement	Animaux sauvage	X				
	Animaux domestique (bovins...)	X				
	Humains (tourisme...)	X				
Encombrement	Présence de chablis, branches, rochers...	X				

Paramètres	Indicateurs	Nul	Faible	Important
Sédimentation	Accumulation de sédiments	X		
Pollution	Présence de déchets (ménagers, végétaux)	X		
	Présence d'excréments	X		
Eutrophisation	Espèces végétales indicatrices (algues et espèces nitrophiles)			X
Assèchement	Anthropique (captage, drainage...)	X		
	Naturel	X		

**Analyse des données :**

**Note obtenue : 4/53=>1,5/20**

**Etat de dégradation : Faible**

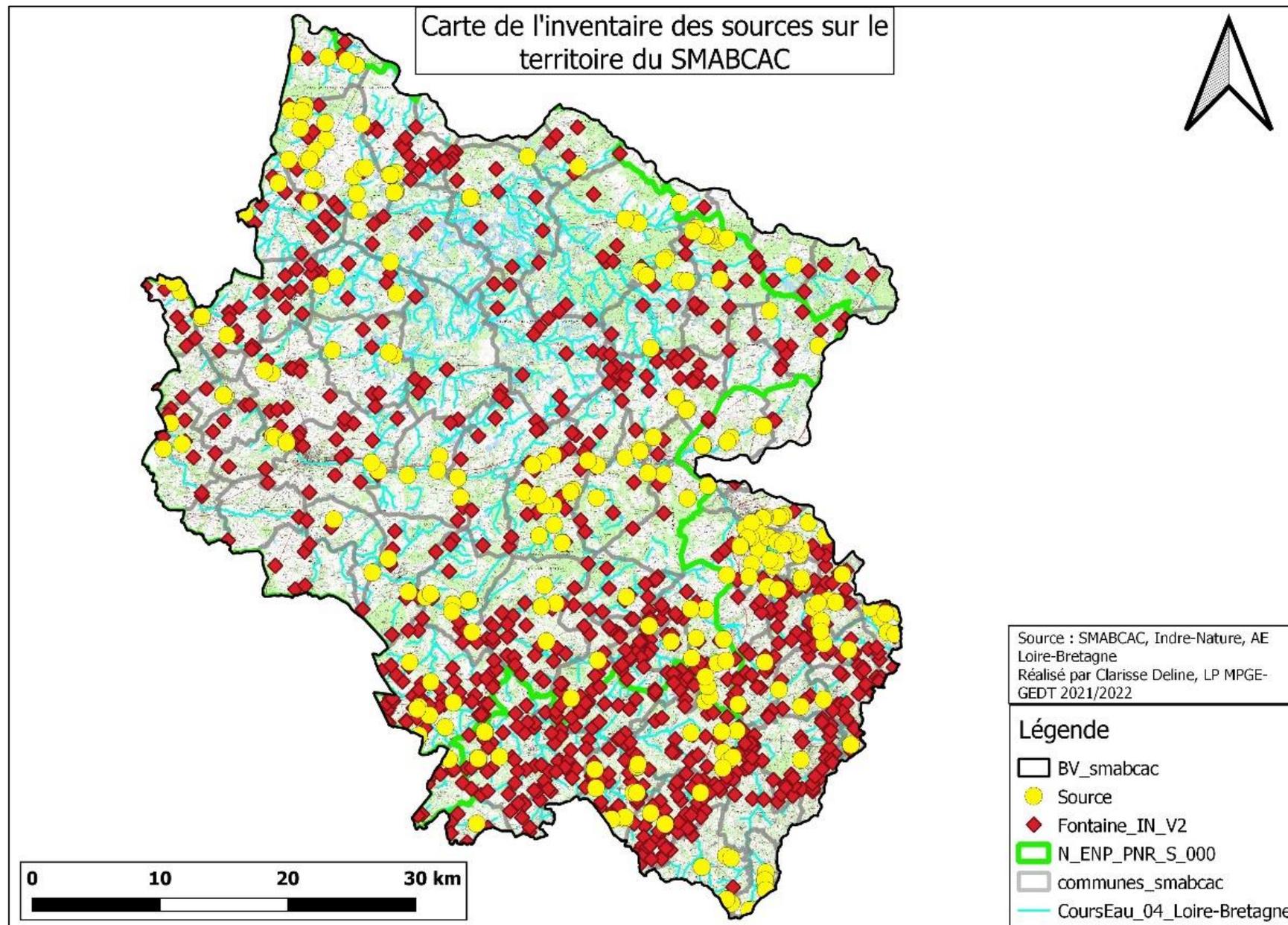
**Facteur de dégradation principal : eutrophisation**

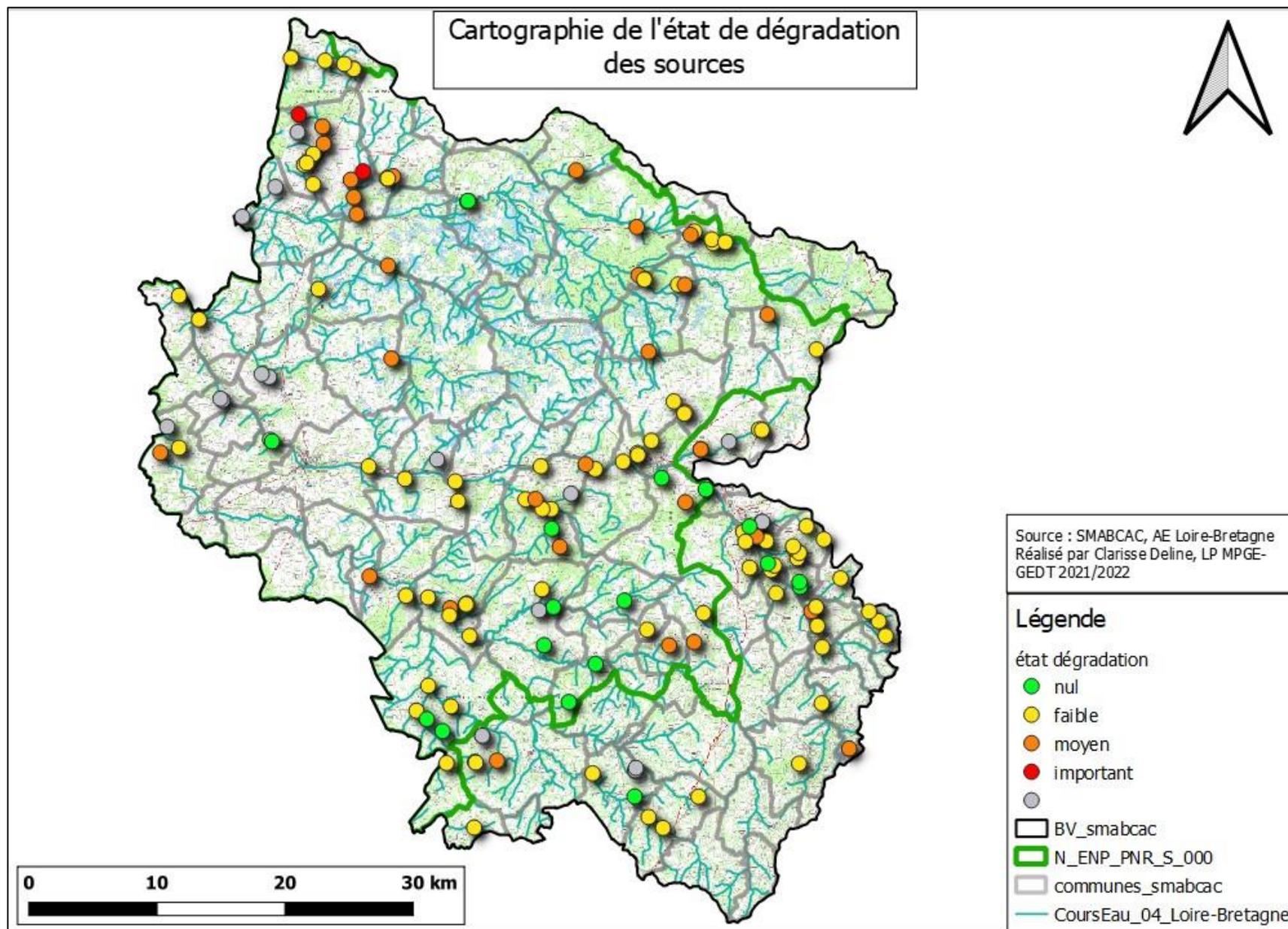
**Proposition à la restauration :**

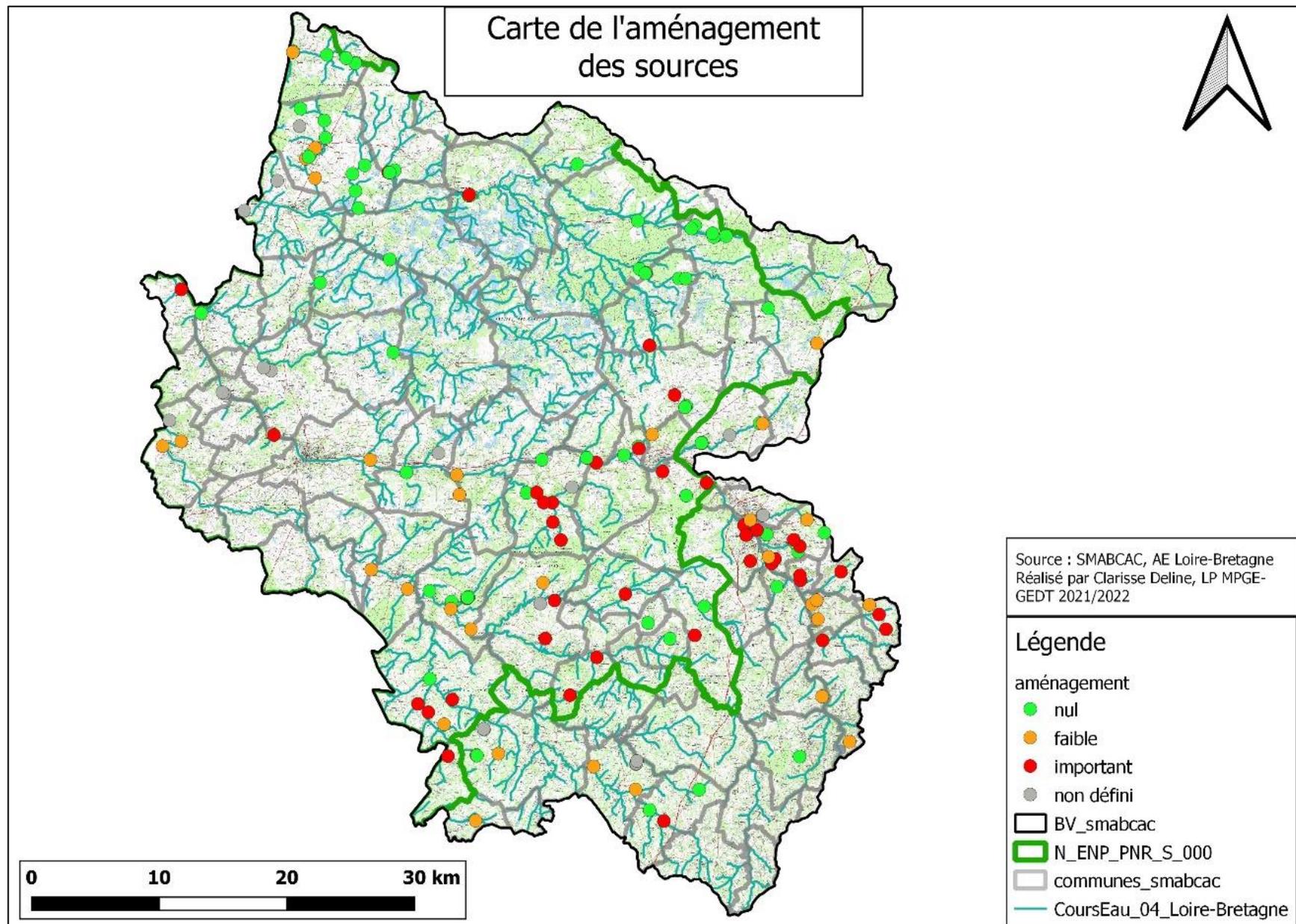
**Si oui type d'action(s) envisagée(s) :**

**Autres remarques :**

Très bon état a par la présence assez nombreuse d'algues qui peuvent être le signe d'eutrophisation









# Inventaire participatif

Appel aux habitants et propriétaires du territoire  
dans le cadre du recensement des sources et fontaines

## Préseruons nos sources et fontaines

Le territoire du Syndicat Mixte d'Aménagement de la Brenne, de la Creuse, de l'Anglin et de la Claise (SMABCAC) comporte un vaste réseau hydrographique. En amont de ce réseau se trouvent **les sources et les fontaines**, elles font partie du patrimoine local mais, à ce jour, sont parfois oubliées, laissées à l'abandon. Par manque d'entretien, elles peuvent se colmater et ainsi entraîner une baisse de leur débit voire leur assèchement.

Le SMABCAC porte un programme de restauration des sources et fontaines sur ses bassins versants. Les objectifs de ce programme sont tout d'abord **un recensement et une localisation** précise des sources et fontaines à l'échelle du territoire afin de pouvoir sauvegarder une histoire et une mémoire qui disparaissent.

De fait, le syndicat sollicite votre aide afin de nous communiquer la localisation des sources et fontaines, qu'elles soient encore visibles ou non, dont vous avez connaissance à votre échelle par le biais de la propriété, de la mémoire et des archives. Afin de nous aider dans ce programme, nous vous invitons à nous transmettre vos informations par mail à l'adresse suivante [contact@smabcac.fr](mailto:contact@smabcac.fr) ou par téléphone.

Votre réponse peut également être faite par courrier à l'adresse suivante :  
SMABCAC – 1 rue de la Mairie, 36290 Mézières-en-Brenne

**Nous vous remercions d'avance pour votre collaboration !**

*réponse attendue jusqu'au 30 avril 2022*



pour toute informations complémentaires : 02.54.38.17.32