



Photo: BEDOSSA



Photo : BEDOSSA

## RAPPORT

# Délimitation et caractérisation des têtes de bassin versant sur le périmètre du SAGE Sioule

## Note de synthèse

Mars 2018

Cette étude est réalisée pour l'Etablissement public Loire.

Cette étude est cofinancée par l'Agence de l'eau Loire Bretagne et par l'Union européenne avec le FEDER.



## CLIENT

RAISON SOCIALE	Etablissement Public Loire
COORDONNÉES	Annexe de la Mairie Rue des fossés 03450 EBREUIL Tel : 04 70 90 78 30
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Céline BOISSON Tél. 04 73 85 82 08 celine.boisson@eptb-loire.fr

## SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS 26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02 51 17 29 29 - Fax 02.51.17.29.99 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Monsieur DIEBOLT Cédric Tél. 02 51 17 81 61 E-mail : cedric.diebolt@sce.fr

## RAPPORT

TITRE	Délimitation et caractérisation des têtes de bassin versant sur le périmètre du SAGE Sioule Note de synthèse
NOMBRE DE PAGES	21

## SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
160019	17/03/2018	Édition 1		LBE	CDO
160019	30/04/18	Version finale	Mise à jour du document suite au copil	LBE	CDO

## Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Définition et délimitation des têtes de bassin versant sur le territoire du SAGE Sioule.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Caractérisation et priorisation des têtes de bassin versant.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Définition d'objectifs et de préconisations de gestion .....</b>	<b>12</b>
<b>5. Définition d'une méthodologie de diagnostic des têtes de bassin versant.....</b>	<b>15</b>
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>20</b>

# 1. Introduction

Les têtes de bassin versant constituent un enjeu majeur de la gestion de l'eau. De leur intégrité dépend tout le fonctionnement de la rivière aval tant sur les aspects quantitatifs que qualitatifs. En effet, les cours d'eau des têtes de bassin versant représentent en moyenne 60-70% du réseau hydrographique total et sont responsables à 60% de la qualité de l'eau des cours d'eau de rang supérieur.

De par ces fonctions hydrologiques et écologiques, les services écosystémiques que rendent les têtes de bassin sont nombreux et indispensables au bon équilibre de l'hydrosystème. Pourtant, ces très petits cours d'eau sont bien souvent peu considérés voir inconnus et ainsi peu cartographiés. De par les facilités d'intervention, ils ont été fortement aménagés, recalibrés, déplacés selon le contexte socio-économique et selon les besoins à court terme des divers usagers.

Ce sont des zones très fragiles dont l'équilibre est étroitement dépendant des activités humaines sur les cours d'eau mais aussi sur l'ensemble de leur bassin versant.

Les têtes de bassin versant correspondent aux surfaces drainées par les premiers cours d'eau des réseaux hydrographiques. Elles se situent à l'interface des milieux terrestres et aquatiques. Les cours d'eau et zones humides de tête de bassin sont alimentés par les nappes, les précipitations, le ruissellement et les écoulements. Ces petits bassins peuvent assurer de nombreuses fonctionnalités essentielles à l'équilibre dynamique de l'hydrosystème. Elles forment « notre capital hydrologique » (MAMAN L., 2007), « elles constituent un réservoir hydrologique, hydrobiologique et écologique de première importance pour le bassin de la Loire » ([www.eau-loire-bretagne.fr](http://www.eau-loire-bretagne.fr)).

Il existe un réel enjeu quant à la compréhension des processus qui les régissent ainsi qu'à leur préservation et la restauration de leurs fonctionnalités. Bien que les connaissances à leur sujet demeurent limitées (LE BIHAN M., 2012), le nombre de publications sur cette thématique augmente depuis une dizaine d'années (LHÉRITIER N., 2012). Elles doivent désormais être considérées dans tous les SAGE du bassin Loire-Bretagne. L'intégration des têtes de bassin dans ces documents de planification constitue une opportunité intéressante et justifiée pour concourir à l'atteinte du bon état des bassins versants concernés.

Cette prise en compte récente dans le monde des enjeux liés aux têtes de bassin a abouti à diverses approches, définitions, diverses manières de les caractériser et de travailler dessus.

Consciente de l'importance de ces milieux, la Commission Locale de l'Eau (CLE) du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Sioule, à travers sa disposition D 1.3.2, a inscrit la connaissance et la préservation des têtes de bassin comme indispensables pour l'atteinte des objectifs environnementaux fixés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire Bretagne, à savoir le bon état en 2015, 2021 ou 2027 suivant les masses d'eau.

Actuellement, sur les 33 masses d'eau du bassin de la Sioule, seulement 19 sont d'ores et déjà en bon état et 25 sont considérés en risque de non-atteinte ou de non-respect des objectifs. Dans la grande majorité des cas, le risque porte sur l'hydrologie (52%) et/ou sur la morphologie (48%).

La mission confiée à SCE par l'Etablissement public Loire consiste à répondre à plusieurs objectifs :

- ▶ Définir, identifier et délimiter les têtes de bassin versant du SAGE Sioule (phase 1) ;
- ▶ Caractériser, hiérarchiser prioriser les têtes de bassin versant (phase 2) ;
- ▶ Définir des objectifs et des préconisations de gestion (phase 3) ;
- ▶ Etablir une méthodologie cadre de diagnostic des têtes de bassin versant (phase 4).

## 2. Définition et délimitation des têtes de bassin versant sur le territoire du SAGE Sioule

D'après la définition du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2010-2015, « **les têtes de bassin versant s'entendent comme les bassins versants des cours d'eau dont le rang de Stralher<sup>1</sup> est inférieur à 2 et dont la pente est supérieure à 1%** ». Sur la base de cette définition, les têtes de bassin des zones de plateau comme la Saunade ne sont pas identifiées tout comme celles en zone de plaine. Le critère de pente est ainsi inadapté.

Compte tenu du contexte géographique et des unités paysagères qui composent le territoire du SAGE Sioule, **la définition de tête de bassin recommandé par le SDAGE est non pertinente. Une nouvelle définition spécifique au bassin de la Sioule a dû être trouvée.**

Par ailleurs, le référentiel hydrologique choisi est également important dans le cadre d'une définition des têtes de bassin versant basée sur le rang de Stralher. En effet, en fonction de référentiel choisi, le linéaire de cours d'eau et surtout du chevelu, peut varier de plus de 50% entre la BD Carthage (2 065 km - référentiel utilisé par le SDAGE Loire-Bretagne) et le référentiel cours d'eau des DDT basé sur la BD Topo (3 282 km). Le référentiel hydrographique « cours d'eau » le plus pertinent disponible à ce jour est donc le référentiel des DDT comprenant les cours d'eau et les écoulements à expertiser, les écoulements non cours d'eau étant non pris en compte. Il est appelé dans la suite du rapport « référentiel DDT ».

En prenant en compte l'ensemble de ces éléments,

**La définition des têtes de bassin versant sur le territoire du SAGE Sioule correspond à l'ensemble des bassins versants des cours d'eau et écoulement à expertiser de rangs 1 à 3 du référentiel DDT.**

**En prenant en compte cette définition, 83 % de la surface du bassin de la Sioule est classée en têtes de bassin versant, soit 560 têtes de bassin versant. La carte ci-après, présente la délimitation et la cartographie de ces têtes de bassin versant.**

**A noter que même si le référentiel DDT utilisé est amené à évoluer, la cartographie définie si après ne sera pas remise en question.**

<sup>1</sup> La méthode d'ordination de Stralher permet de définir un ordre d'importance d'un cours d'eau en se basant sur le niveau de confluence. Deux segments d'ordre 1 donnent naissance à un tronçon d'ordre 2, deux cours d'eau d'ordre 2 se joignant donnent un ordre 3, mais si un cours d'eau d'ordre 1 rencontre un cours d'eau d'ordre 2 alors l'ordre reste 2.

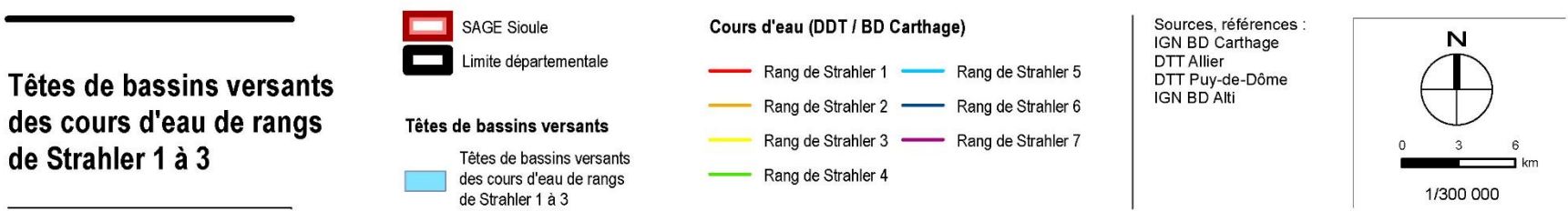
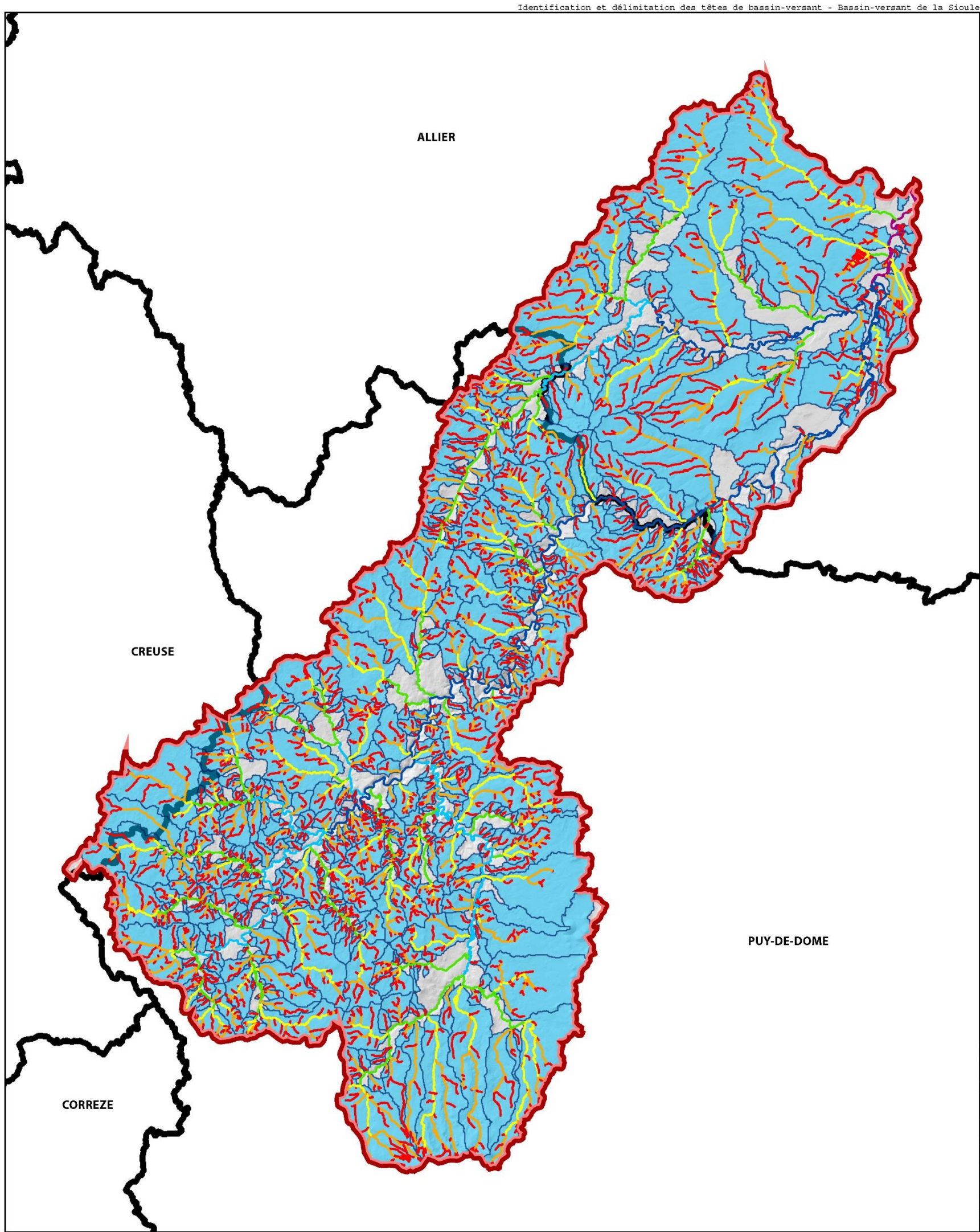


Figure 1 - Cartographie des têtes de bassin versant du SAGE Sioule (A4 suffisante et attention aux couleurs peu de différence entre le gris et le bleu)

### 3. Caractérisation et priorisation des têtes de bassin versant

La caractérisation consiste, sur la base de critères objectifs et mesurables, à décrire les aspects hydrologiques et écologiques de chaque tête de bassin ainsi qu'analyser des pressions anthropiques qui s'y exercent afin de déterminer un niveau de menace :

- ▶ **Caractérisées selon des critères hydrologiques (quantité et qualité) et écologiques (habitats et biodiversité) ;**
- ▶ **Hiérarchisées en fonction des pressions et de l'état des masses d'eau.**

Un premier travail de synthèse bibliographique a permis de mettre en avant les caractéristiques de l'ensemble des têtes de bassin versant et de révéler les données à rechercher. Les paramètres pris en compte sont les suivants :

Données prises en compte	
Typologie générale de tête de bassin	Hydroécocorégion de type II (HER) Occupation du sol
Thématique quantité d'eau (rôle hydrologique)	Surfaces imperméabilisées
	Surface en Zone humide
	Densité et surfaces de plans d'eau (évaporation)
	Densité de cours d'eau
	Prélèvement AEP / industrie / Agri
Thématique qualité de l'eau	Zone vulnérables (directive nitrate)
	Occupation des sols agricoles de la tête de bassin
	Occupation du sol de la bande riveraine
	Surface en Zone humide
	Plans d'eau en lit mineur et majeur
	Données de qualité DCE (stations et masses d'eau)
	Rejets organiques et minéraux
Thématique Biodiversité et habitats	Plans d'eau en lit mineur et majeur
	Piétinement bovin
	Espaces naturels remarquables

Il en ressort les éléments suivants :

- ▶ **Les têtes de bassin de la Sioule amont et de la Miouze sont globalement préservées, à nuancer toutefois sur le secteur de Pontgibaud.** Les espaces forestiers et prairiales sont largement prédominants et accompagné par de nombreuses zones humides. Les fonctionnalités hydrologiques et écologiques des cours d'eau sont en grande partie préservées.
- ▶ **L'état des têtes de bassin du Sioulet est contrasté, les têtes rives droite étant plus préservées et celles rives gauches plutôt dégradées.** La multitude de plans d'eau impacte significativement l'hydrologie et l'écologie des cours d'eau. Le risque de piétinement bovin est important.
- ▶ **Les têtes de bassin de la Sioule moyenne sont moyennement perturbées.** La présence des plans d'eau impacte l'hydrologie ainsi que l'écologie des cours d'eau. Le risque de piétinement bovin et de pollution est significatif notamment sur les zones de plateau.
- ▶ **Les têtes de bassin de la basse Sioule sont majoritairement dégradées.** La qualité des eaux est impactée par les pollutions agricoles et domestiques. La morphologie des cours d'eau est fréquemment dégradée dans ce contexte de plaine agricole.
- ▶ **Les têtes de bassin de la Bouble sont moyennement à fortement dégradées.** La faible hydrologie est problématique pour la qualité des eaux et pour le bon fonctionnement écologique des milieux. Les nombreux plans d'eau ont impacts cumulés très significatifs sur cet état. Les travaux hydrauliques passés ont contribué à une dégradation de la fonctionnalité écologique des cours d'eau. L'occupation agricole de ce secteur induit un risque de pollution à prendre en considération.

Bien que toutes les têtes de bassin jouent un rôle important dans l'hydrosystème, une priorisation est indispensable afin de concentrer les efforts humains et financiers sur les secteurs à enjeux. **Les têtes de bassin stratégiques correspondent donc aux bassins versants où la protection et/ou la restauration des cours d'eau et des zones humides sont prioritaires pour l'atteinte des objectifs environnementaux du SDAGE (bon état ou non dégradation).** Ces têtes de bassin peuvent se situer dans des secteurs où les enjeux et les pressions sont les plus importants. Ce peut être également des têtes de bassin qui assurent des services écosystémiques de grandes importances pour l'aval (rôle hydrologique, rôle épuratoire, rôle biologique, mécanisme de transfert, ...).

Par la suite, la méthodologie employée pour définir les têtes de bassin versant stratégiques repose à la fois sur :

- ▶ L'ensemble des données collectées pour caractériser l'écologie et l'hydrologie de chaque tête de bassin versant
- ▶ Les **objectifs et l'état « DCE »** de chaque masse d'eau.

En effet, l'état écologique d'une masse d'eau et le seul référentiel connu et partagé par l'ensemble des acteurs. C'est lui qui définit le niveau d'actions sur une masse d'eau et ses bassins versants.

Dans le cadre de cette étude, nous avons considéré que, si la masse d'eau était en bon état et qu'il n'y avait pas ou peu de pression sur les têtes de bassin versant, elles n'étaient pas jugées prioritaires car le bon état n'était pas remis en question. A contrario, lorsque la masse d'eau est en état moyen / médiocre ou mauvais, les têtes de bassin versant étaient jugées prioritaires en fonction des paramètres déclassants sur les trois thématiques principales : Quantité, Qualité, biodiversité.

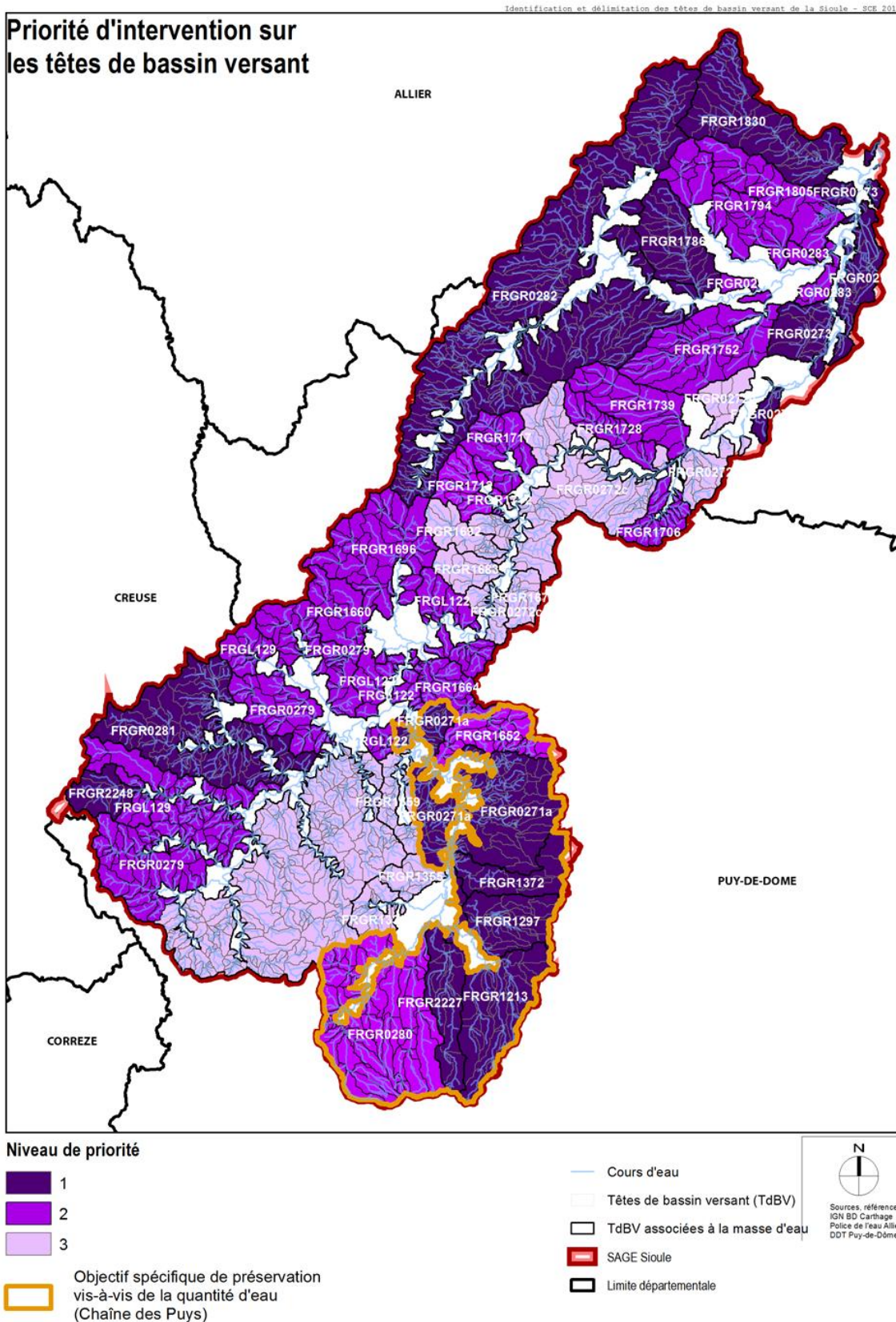


Masse d'eau dont l'état actuel (DCE) présente un <u>écart avec l'objectif</u> (DCE)		Masse d'eau pour lesquelles d'objectif (DCE) est atteint (selon les caractéristiques d'état actuel DCE)
Quels sont les paramètres déclassants ?		Ces ME ont un <u>objectifs de non dégradation</u>
Quelles sont les pressions qui pèsent <u>spécifiquement</u> sur ces paramètres <u>déclassants</u> ?		Quelles sont les pressions et menaces qui risquent à termes de provoquer un écart à l'objectif ?
Est-il possible d'être sûr que c'est précisément CES pressions ont un impact précisément sur CES paramètres déclassants ? (= fiabilité de la relation pression / impact)		Stratégie : veiller spécifiquement à ne pas accroître CES pressions.
Masse d'eau pour lesquelles il n'est pas possible d'établir un lien fiable entre les pressions et les paramètres qui déclassent la masse d'eau  <i>Ex : l'IBD est déclassant mais nous ne savons pas de façon certaine quelle est la pression qui impact l'IBD</i>	Masse d'eau pour lesquelles il est possible d'établir un lien fiable entre les paramètres déclassants et les pressions qui sont à l'origine de ce déclassement.  <i>Ex : Masse d'eau déclassée par son état chimique et en particulier par les pesticides</i>	
Masse d'eau non prioritaire ou prioritaire exclusivement pour l'acquisition de connaissance	Masse d'eau prioritaire : la stratégie est d'agir spécifiquement sur la pression à l'origine de l'impact sur le paramètre qui déclassé la masse d'eau. <i>Ex : réduction des pesticides</i>	

Cette méthode présente l'avantage de retenir comme point d'entrée l'atteinte des objectifs de la DCE. Elle présente toutefois des limites dans la mesure où l'état actuel de certaines masses d'eau et des têtes de bassin versant associées n'est pas connu. Par ailleurs, l'extrapolation de l'état d'une masse d'eau sur une ou un ensemble de têtes de bassin versant a également ses limites sachant la taille parfois importantes des masses d'eau. Des ajustements de la stratégie théorique sont donc possibles au regard :

- ▶ Des éléments autres que la DCE ayant servi à décrire l'état de la masse d'eau (avis d'expert, analyse des têtes de bassins versants, enjeux identifiés lors de l'atelier de concertation)
- ▶ Du niveau et de la nature des menaces (pressions) qui pèsent sur la masse d'eau et les têtes de bassin versant.

Les résultats de cette analyse sont retranscrits sur la carte suivante :



Une fiche de synthèse par masse d'eau a également été générée regroupant un ensemble de têtes de bassin versant (cf. exemple ci-dessous) :

# Nom masse d'eau LA SIOULE DEPUIS OLBY JUSQU'AU COMPLEXE DES FADES-BESSERVES

Nom cours d'eau	SIOULE
Code masse d'eau	FRGR0271a
Surface en tête de bassin : 11 201 ha	

## ETAT

OBJECTIFS DCE	
Objectif écologique	Bon Etat
Délai écologique	2027
Objectif chimique	Bon Etat
Délai chimique	ND

ETAT 2013	
État écologique validé	Moyen
<b>Ecart à l'objectif</b>	
Niveau de confiance validé	Elevé
État Biologique	Moyen
État physico-chimie générale	Bon état
État Polluants spécifiques	
IBD	Moyen
IBG	Très bon état
IBMR	Bon état
IPR	Bon état

STATION DE SUIVI	
Station retenue (code)	04041700
SIOULE a MONTFERMY	

RISQUE DE NON ATTEINTE DES OBJECTIF	
Risque Global	Risque
Macropolluants	Risque
Nitrates	Respect
Pesticides	Respect
Toxiques	Respect
Morphologie	Respect
Obstacles à l'écoulement	Respect
Hydrologie	Respect

## ENJEUX ET OBJECTIFS DU SAGE ASSOCIES A LA MASSE D'EAU

**Enjeu 1 : Agir sur la continuité écologique, la morphologie des cours d'eau et les zones humides**

Préserver et restaurer la morphologie des cours d'eau pour optimiser leurs capacités d'accueil :  
Programme opérationnel de restauration morphologique des cours d'eau

**Enjeu 2 : Préserver, améliorer et sécuriser la qualité des eaux**

Améliorer la connaissance pour maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses :  
Réhabiliter et confiner les sites contaminés (Pontgibaud) : réhabilitation des terrils orphelins des anciennes mines de plomb argentifère du district métallifère de Pontgibaud sur les sites de Pranal, Barbecot, Pontgibaud-stade et Roure-les Rosiers  
Mieux connaître l'impact de certains rejets ponctuels de substances dangereuses (rejets de stations d'épuration, lixiviats de décharges)  
Mieux cerner l'impact et les solutions de gestion des sédiments des retenues de Fades-Besserves et de Queuille  
Renforcer la connaissance de la contamination piscicole par les PolyChloroBiphényles (PCB)

Réduire les pollutions en nitrates et pesticides :  
Réduire les utilisations non agricoles de pesticides

Réduire les pollutions en phosphore :  
Réduire l'impact des rejets de l'assainissement collectif - Stations d'épurations-  
Réduire les pollutions diffuses et ponctuelles liées à l'agriculture (phosphore, matières en suspension, bactériologie...)  
Dispositions spécifiques visant les exploitations d'élevage (gestion de la divagation du bétail, des effluents d'élevage et de laiterie/fromagerie)

**Enjeu 3 : Préserver et améliorer la quantité des eaux**

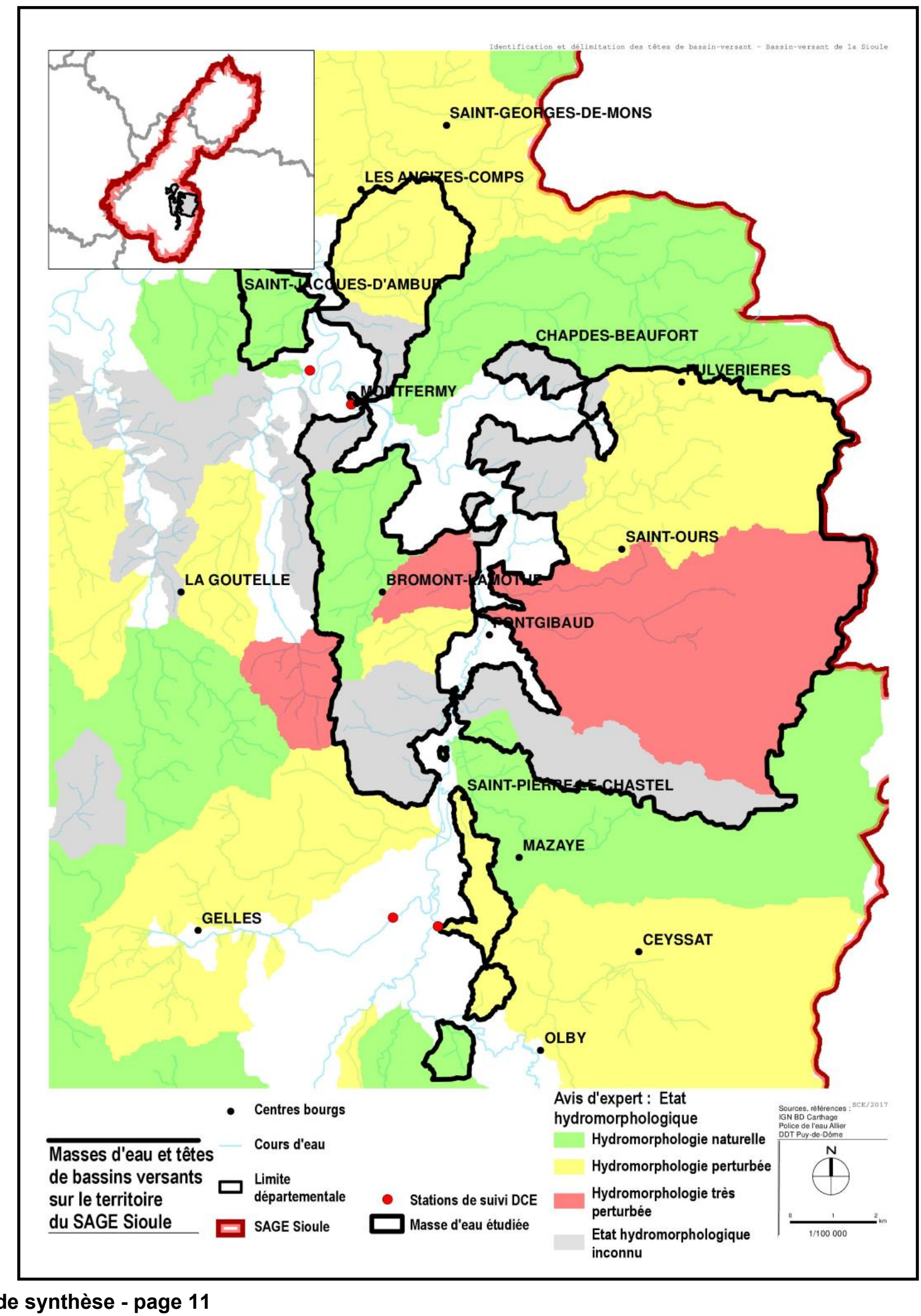
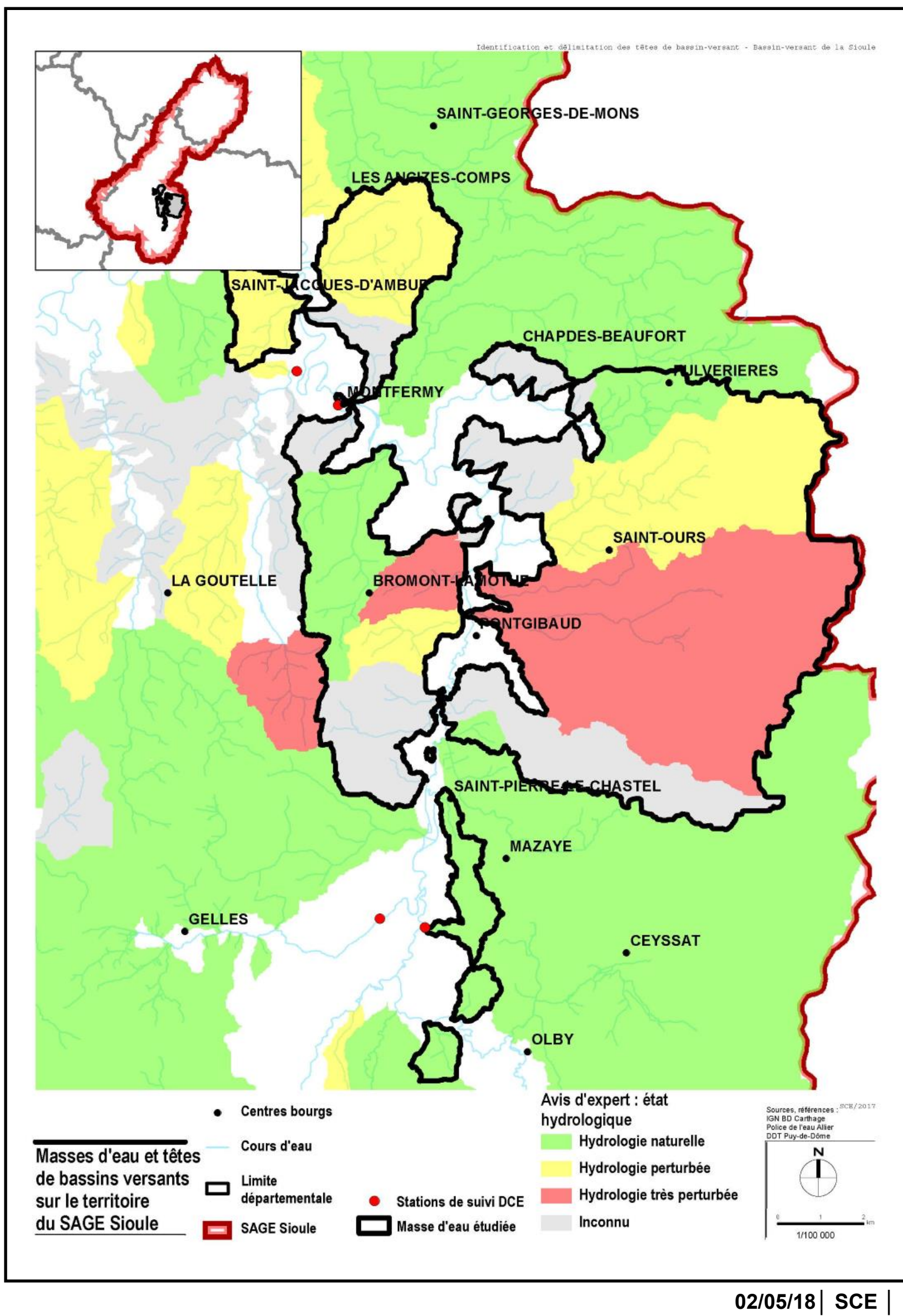
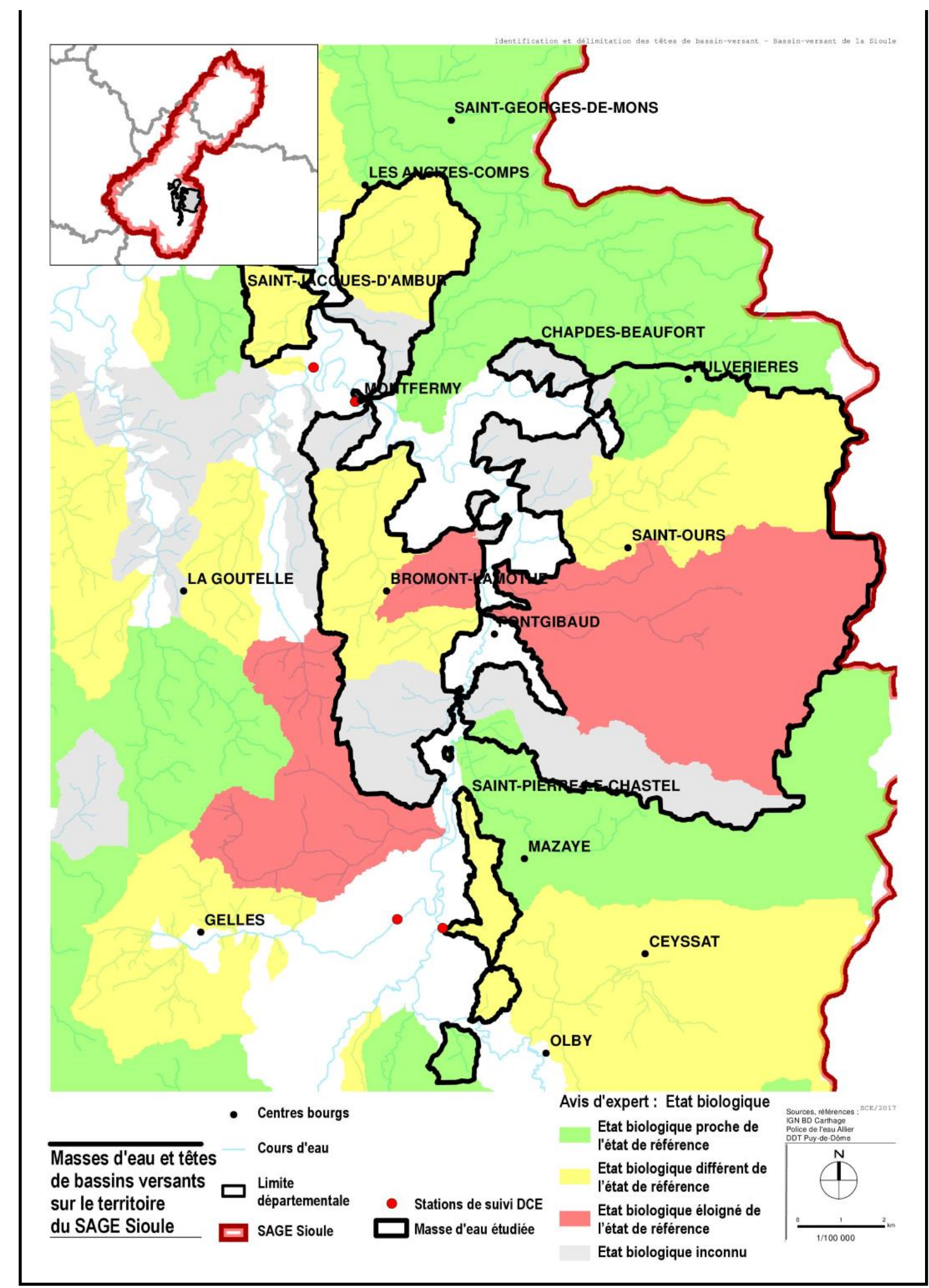
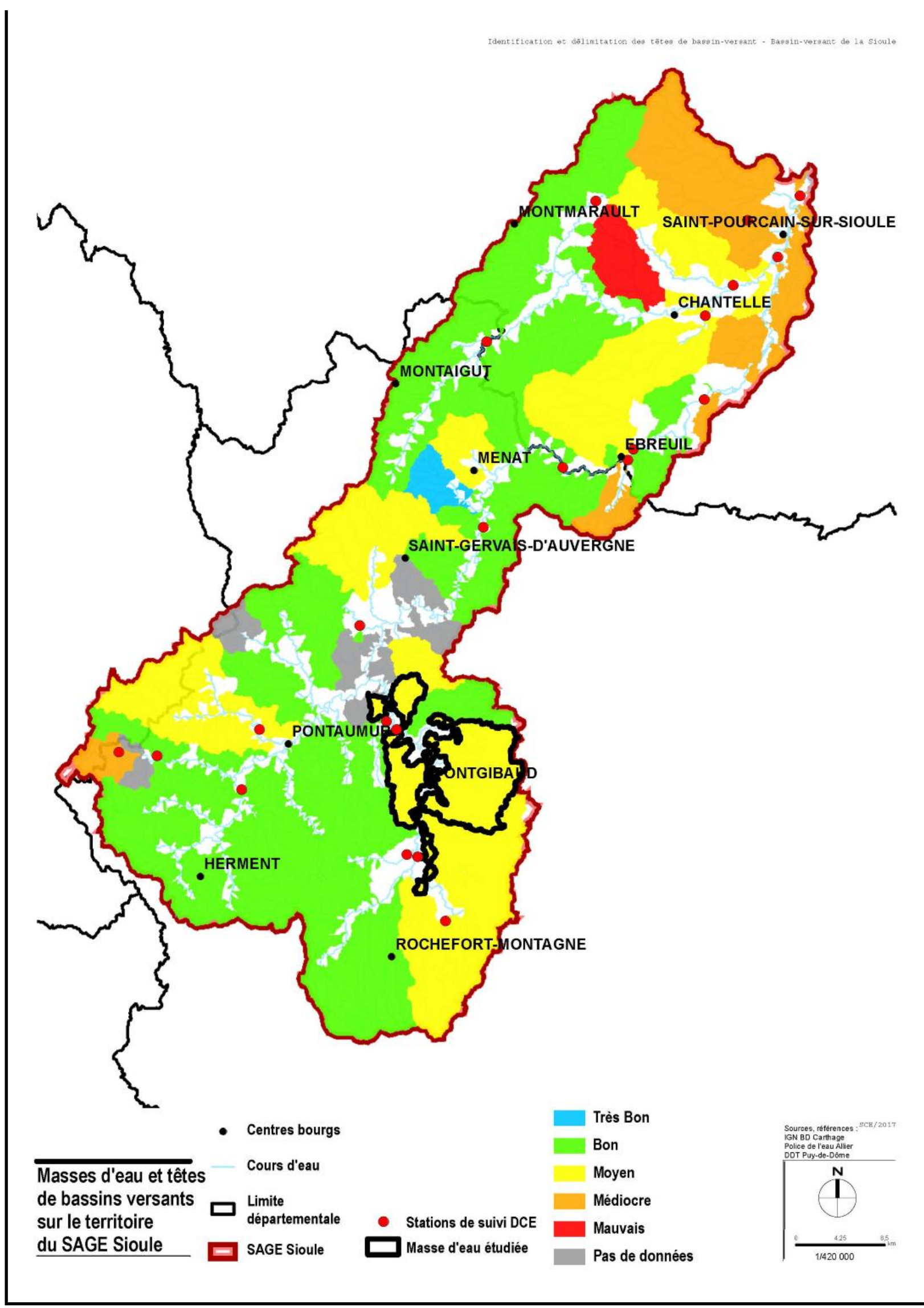
Pas d'enjeux spécifiques

## PRESSIONS

	PRESSION	NIVEAU DE PRESSION
PRESSION SUR LA QUANTITE D'EAU (HYDROLOGIE)	Drainage	Faible (0 à 5%)
	Imperméabilisation des cours d'eau de rangs	ND
	Volume d'eau consommé	Moyenne : de 1 à 4 %
	Interception des flux par plan d'eau	Faible (0-20)
CONTINUITÉ ECOLOGIQUE	Impact prélèvements des eaux souterraines sur les eaux de surfaces	Aucun Impact
	Ouvrages transversaux	Faible
	Blocage sédimentaire	Faible
	Continuité latérale	Faible
MORPHOLOGIE	Enrénement	ND
	Réchauffement des cours d'eau à cause des barrages	Faible
	Piétinement du bétail	ND
	Protection de berges et état de la ripisylve	Faible
QUALITÉ DE L'EAU	Rectification de tracé / recalibrage de profil / Colmatage des substrats	Faible
	Rejet STEP : Phosphore	Faible
	Rejet STEP : Ammonium (NH4)	Faible
	Masse d'eau à objectif de bon état 2015 déclassé par le système d'assainissement	Oui
	Masse d'eau à objectif de bon état 2021 ou 2027 déclassé par le système d'assainissement	Non
	Macropolluant cause probable de risque	
	Macropolluant cause probable de risque (après concertation)	OUI
	Pression pesticides	Nulle
	Pression pesticides (après concertation)	
	Pressions toxiques	Nulle à faible
Risque Nitrates	Respect	
<b>Score de pression (hors pesticides et toxiques). Note de 0 à 100</b>		<b>34.375 / 100</b>

## SYNTHESE / ANALYSE

ETAT ECOLOGIQUE DCE	La masse d'eau est en état moyen avec un niveau de confiance élevé et un objectif de bon état 2027. La physico-chimie est en bon état. Seul le paramètre biologique IBD est en état moyen.  Il semble que les pressions identifiées sur la masse d'eau sont d'origine anthropique (assainissement, agriculture). Toutefois, au regard de la surface des bassins versants amonts, il n'est pas possible d'établir de corrélation évidente entre les résultats associés à la station et l'état des têtes de bassin versant. De plus, le paramètre déclassant la masse d'eau est l'IBD qui est l'un des indices pour lesquelles il est le plus difficile d'identifier l'origine de la dégradation.
ELEMENTS DE CARACTERISATION DES TETES DE BASSIN VERSANT	L'avis d'expert décrit une situation plutôt perturbée sur les têtes de bassin versant pour l'hydrologie, la biologie et la morphologie. Par ailleurs, la caractérisation des paramètres liés à l'occupation du sol agricole (piétinement bovin), l'urbanisation (assainissement) et polluant chimique indique une pression significative sur les têtes de bassin versant.
ETAT DES TETES DE BASSIN VERSANT	Tendance dégradée de l'ensemble des têtes de bassin versant associées à la masse d'eau notamment pour les têtes de bassin versant des cours d'eau confluent à Pontgibaud.
ENJEUX IDENTIFIES PAR LES ACTEURS	Selon les thématiques, cette masse d'eau a été géographiquement découpée par les acteurs. Pour la thématique biodiversité et habitat, seuls les affluents rive droite (terres volcaniques) sont stratégiques, avec un enjeu principal de préservation. Pour l'enjeu qualité les affluents rive droite les plus amont (terre volcanique Sud), un enjeu de préservation de la qualité de la ressource a été identifié. Pour les affluents rive droite plus aval (terres volcaniques nord), un enjeu lié à l'urbanisation et à la maîtrise des pollutions (fonctionnement des STEP). Pour l'enjeu quantité, ce sont toujours les affluents rive droite qui sont prioritaires avec sur leurs parties les plus amont des secteurs à préserver avec un axe important d'amélioration des connaissances notamment sur la circulation de l'eau dans le massif volcanique et un axe de préservation de la ressource (usage AEP). Pour les parties les plus aval, elles sont identifiées comme des bassins versant à préserver du fait d'une hydrologie importante.
MENACES	Les pressions significatives identifiées liées aux activités anthropiques (assainissement et macropolluant) peuvent avoir un impact sur les enjeux et objectifs associés à la masse d'eau.  Le niveau de menace est jugé fort
PRIORITE D'INTERVENTION RETENUE	Considérant le niveau de menace qui pèse sur les têtes de bassin versant associées à cette masse d'eau, elles sont jugées prioritaires (notamment le sous bassin versant du cours d'eau confluent à Pontgibaud) sur la thématique qualité avec un objectif de restauration. Par ailleurs, ces têtes de bassin versant sont jugées prioritaires sur la thématique quantité avec un objectif de préservation et restauration.



## 4. Définition d'objectifs et de préconisations de gestion

Les têtes de bassin de la Sioule présentent une biodiversité et une mosaïque de milieux remarquables dont l'état et la fonctionnalité sont trop souvent dégradés ou menacés par les activités humaines. Sur ce constat, la stratégie mise en place consiste à :

- ▶ Préserver les espèces et les milieux remarquables de toute dégradation (prévention et protection, P) ;
- ▶ Restaurer la fonctionnalité des milieux dégradés (R).

THEMES	ENJEUX
<b>Ecologie</b>	Maintien de la biodiversité liée à l'eau
	Préservation et restauration des habitats aquatiques et humides
<b>Qualité</b>	Maîtrise des transferts de pollution vers les cours d'eau
	Amélioration des capacités d'autoépuration des milieux
<b>Quantité</b>	Atténuation de la sévérité des étiages
	Régulation des crues

Les petits et très petits cours d'eau n'ont pas les capacités à se réajuster naturellement vers un état fonctionnel après une perturbation. La dégradation de ces milieux est donc irréversible. De part cette faible résilience, seule une restauration active est possible pour atteindre l'état projeté. Cela implique une nouvelle intervention de l'homme et des travaux parfois coûteux pour revenir à l'état d'origine.

L'effet bénéfique d'une restauration des têtes de bassin, et donc des cours d'eau et des zones humides, n'est réellement mesurable à l'échelle de la masse d'eau que si une réponse complète à chaque problématique est apportée. Le "saupoudrage" d'actions ne permet qu'une amélioration locale de l'état.

Les moyens humains et financiers ne permettant pas d'intervenir partout où cela serait nécessaire, il convient de définir des priorités d'intervention. Ces priorités ont été définies en tenant compte de l'état écologique et hydrologique des têtes de bassin et des menaces anthropiques.

Toutefois, s'il apparaît opportun de territorialiser les travaux de restauration, il n'en demeure pas moins que certaines opérations méritent d'être généralisées à l'échelle du bassin de la Sioule.

Le Comité de pilotage de l'étude a défini 36 préconisations structurées autour de 14 orientations stratégiques. Elles ne sont pas exhaustives mais ce veulent complémentaires à celles inscrites dans le SAGE Sioule et spécifiques aux têtes de bassin.

Elles sont de 3 ordres :

- ▶ Des préconisations opérationnelles territorialisables pouvant être d'ores et déjà mise en œuvre à travers les outils contractuels (CT) ;
- ▶ Des préconisations opérationnelles dont l'animation/réalisation peut être conduite dès maintenant par la CLE ou ses partenaires (SAGE 1) ;
- ▶ Des préconisations permettant d'alimenter les réflexions de la CLE lors d'une future révision du SAGE (Réflexion à mener lors de la révision du SAGE). A noter que certaines ont déjà fait l'objet des discussions lors de l'écriture du SAGE en cours.

ORIENTATION STRATEGIQUES	PRECONISATIONS	OUTILS	CONSTATS
<b>Améliorer les connaissances sur la biodiversité et l'état des milieux aquatiques</b>	P/R	Inventorier les cours d'eau de têtes de bassin	SAGE 1 Très petits cours d'eau méconnus
	P/R	Réaliser un diagnostic hydromorphologique des cours d'eau de tête de bassin (dont inventaire des obstacles et des plans d'eau)	SAGE 1 Etat des masses d'eau différent de l'état des petits cours d'eau
	P/R	Poursuivre l'inventaire et la caractérisation des zones humides réelles	SAGE 1 faciès d'écoulement homogène causé par une surlargeur du lit mineur (curage, ...)
	P	Mettre à jour les aires de répartition des espèces remarquables liées à l'eau (Piscicoles : truite, chabot, lamproie de planer Astacicoles : écrevisses à pattes blanches Amphibiens : sauneur à ventre jaune, triton palmé, ...)	SAGE 1 Inventaires partiels et non centralisés
<b>Surveiller le développement des espèces envahissantes</b>	P	Mettre à jour les aires de répartition des espèces invasives (Flore : Basalmine de l'Himalaya, Renouée du Japon Faune : écrevisses exogènes)	SAGE 1 Inventaires partiels et non centralisés
<b>Protéger les zones de sources</b>	P	Mettre en place des protections réglementaires	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE Zones de sources dégradées par le piétinement du bétail créant une zone d'écoulement diffus et donc la perte du tracé du cours d'eau
<b>Protéger les zones humides</b>	P	Réaliser des acquisitions foncières	CT Zones humides en déprise
	P	Mettre en place des protections réglementaires (APPB, ZHIEP, ZSGE, ...)	SAGE 2
<b>Restaurer et protéger les abords des petits cours d'eau et des sources</b>	P/R	Mettre en défens les berges et les zones de sources	CT Berges et lits surpiétinées entraînant leur effondrement voire la "disparition" du cours d'eau, zones de sources surpiétinées
	R	Réaliser des plantations arborées et arbustives	CT Absence de végétation sur de très nombreux tronçons impact les milieux
	P	Inscrire la ripisylve comme des éléments de paysage à protéger dans les documents d'urbanisme	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE Coupes à blanc et dessouchage en bordure de cours d'eau
	P	Entretien la végétation riveraine	CT Risque important d'embâcle lors de ripisylve sénescence, envahissement du lit par la végétation hydrophile, présence d'espèces indésirables
	P/R	Installer des abreuvoirs pour le bétail (descentes aménagées, pompes à museau, abreuvoirs gravitaires)	CT Zones de source et berges piétinées par le bétail, indispensable lors de la mise en défens du cours d'eau et de la zone de source
	P/R	Adapter les techniques d'exploitation forestières (maintien d'une distance minimale entre les plantations et le cours d'eau et laisser le cordon végétal naturel, coupe sélective, éviter le dessouchage, utilisation des rémanents pour éviter les ornières, intervention en période de gel/sécheresse, ...)	SAGE 1 Strate uniquement arborée, monospécifique, absence de lumière, berges fragilisées, cordon végétal en berge insuffisant et pas adapté au cours d'eau
	<b>Renaturer les cours d'eau dégradés</b>	R	Remettre à ciel ouvert les cours d'eau enterrés
R		Remettre les cours d'eau dans leur talweg d'origine	CT Cours d'eau déplacés lors de remembrements ou travaux hydrauliques
R		Faire reméandrer les cours d'eau rectifiés	CT Cours d'eau rectifiés lors de remembrements ou travaux hydrauliques
R		Diversifier les écoulements et les habitats en lit mineur lorsque les emprises foncières disponibles ne permettent pas d'envisager des travaux plus ambitieux (mise en place d'épis, de blocs, de banquettes végétalisées)	CT Faciès d'écoulement homogène causé par une surlargeur du lit mineur (curage, ...)
P/R		Aménager les passages à gué sur les chemins et les parcelles pour les engins et le bétail (passerelle, aménagement empierré)	CT Passage d'une rive à l'autre soit par la mise en place d'une buse soit directement à gué conduisant à un élargissement du lit, une destruction des habitats et un colmatage en aval
<b>Restaurer la continuité écologique</b>		R	Remplacer les buses par des techniques plus adaptées (ponts cadre, passerelles, arches autoportées, demi-buse, ...)
<b>Reconnecter les cours d'eau avec les zones humides</b>	R	Rehausser le lit mineur (seuil de fond, recharge sédimentaire, ...)	CT Cours d'eau incisés par curages successifs, assecs de plus en plus fréquent sur les très petits, petits et moyens cours d'eau
<b>Limiter les impacts des plans d'eau</b>	P/R	Réglementer les plans d'eau sur sources	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE Multiplication des plans d'eau sur sources avec impacts forts sur la thermie et l'hydrologie
	P/R	Evaluer l'impact cumulé sur la thermie et l'hydrologie	SAGE 1 33000m3/j évaporé (1100 étangs, 800 ha, perte 0,5L/s/ha soit 6 Mm3 en 6 mois = retenue de Queuille)
<b>Protéger les haies</b>	P	Interdire la destruction des haies efficaces pour l'hydrologie	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE Haies arrachées localement

	P	Inscrire les haies comme des éléments de paysage à protéger dans les documents d'urbanisme	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE	Beaucoup de haies arrachées
<b>Limiter les transferts des flux polluants et l'érosion des sols</b>	P	Réaliser un diagnostic de la vulnérabilité des sols au ruissèlement et à l'érosion (dont l'identification des haies efficaces)	SAGE 1	Demande du SDAGE
	P	Aménager des dispositifs de lutte contre le ruissèlement et l'érosion des sols (revers d'eau sur les chemins/pistes forestières, zones tampons, bandes enherbées dans les zones de concentration des écoulements ...)	SAGE 1	Chemins/pistes forestières et champs ravinés
	P	Adapter les techniques culturales (travail du sol oblique ou perpendiculaire à la pente, cultures intermédiaires en hiver, mulch, travail du sol motteux, supprimer la croute de battance, utilisation de pneus basse pression, diversification de l'assolement, ...)	SAGE 1	Lessivage des sols et des polluants, présence de ravines sur les sols nus/peu protégés en hiver et au printemps, ornières, sols compactés, croute de battance
	R	Replanter des haies dans les secteurs à fort ruissèlement	SAGE 1	Colmatage minéral du lit des cours d'eau, ruissèlement et transfert des flux polluants
<b>Gérer les eaux pluviales urbaines à la parcelle</b>	P	Réglementer les débits de fuite vers les réseaux d'assainissement	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE	STEP en limite de capacité, fonctionnement perturbé
	P	Définir un coefficient d'imperméabilisation maximal	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE	Goudron encore privilégié
	P	Favoriser les techniques alternatives à l'imperméabilisation des sols	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE	Techniques peu mises en pratique
	P	Aménager des zones tampon pour le traitement des eaux pluviales souillées	Réflexion à mener lors de la révision du SAGE	Eaux pluviales chargées en polluants (métaux lourds, N, P, hydrocarbures, ...)
<b>Sensibiliser les acteurs</b>	P	Organiser des journées de sensibilisation thématiques sur le terrain (élevage, cultures, forêts)	SAGE 1	
	P	Elaborer des plaquettes/supports (qu'est-ce qu'un cours d'eau, mauvaises/bonnes pratiques par secteur d'activité, impacts des travaux hydrauliques, ...)	SAGE 1	
<b>Adapter les moyens aux enjeux</b>	P/R	Recruter des animateurs/techniciens		1 animateur CT et 2 animatrices ZH (fin de contrat 2018), insuffisants

## 5. Définition d'une méthodologie de diagnostic des têtes de bassin versant

La méthodologie proposée s'appuie sur la réflexion engagée dans les phases précédentes et en découle logiquement en :

- ▶ Intégrant les données déjà disponibles,
- ▶ Définissant les données de terrain indispensables à collecter pour aboutir à des propositions d'actions,
- ▶ Répartissant des priorités générales définies par masses d'eau.

Par ailleurs, dans le cadre de la présente étude, la méthodologie de diagnostic des têtes de bassin versant a été mise en œuvre sur un échantillon de 27 têtes de bassin versant et un linéaire de 50 km de cours d'eau.

Elle consiste à analyser le lit mineur du cours d'eau, ses berges, sa ripisylve ainsi que les activités présentes dans sa bande riveraine. Les opérateurs de terrain ont ainsi parcouru l'ensemble des cours d'eau des têtes de bassin étudiées, en marchant en berge et ont digitalisé directement leurs observations dans les tables SIG préalablement préparées.

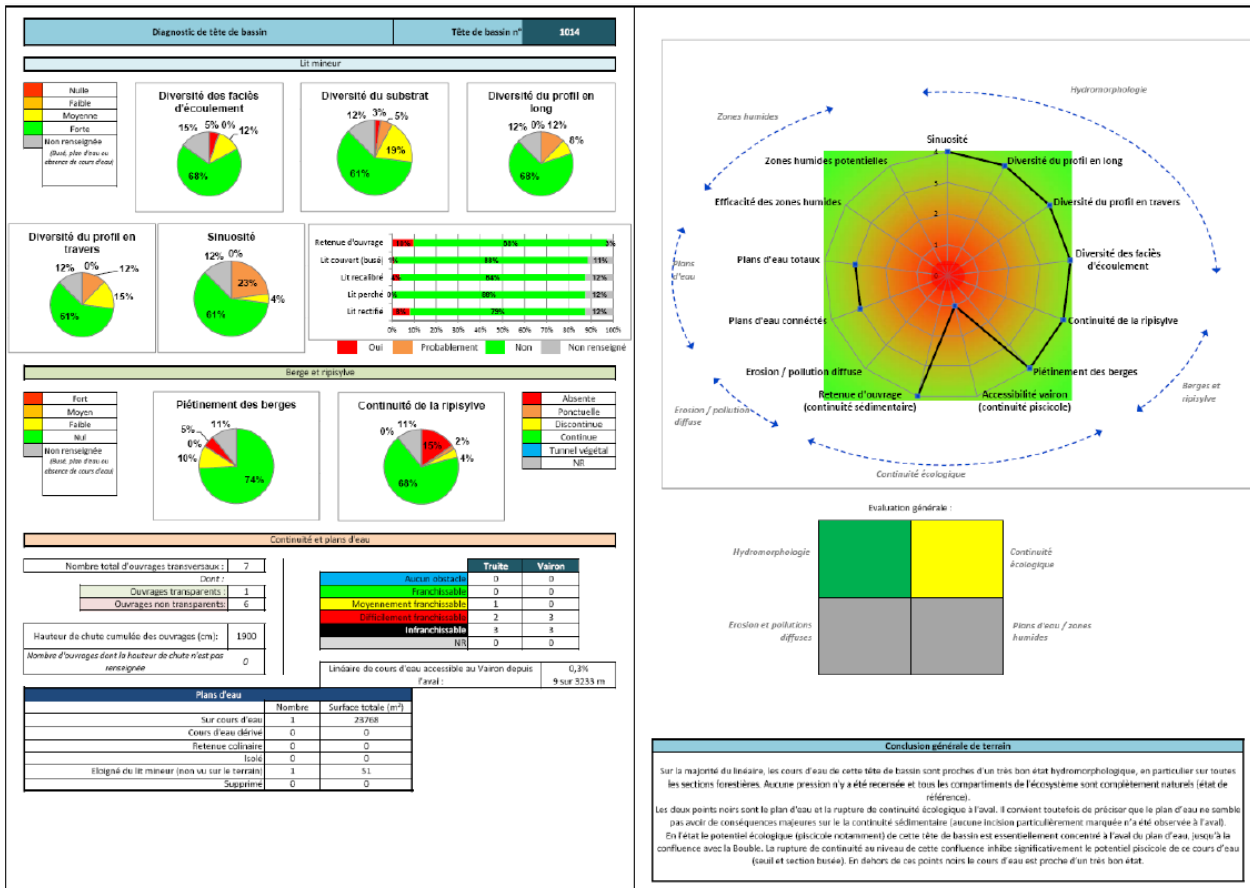
Pour rappel, les priorités (écart aux objectifs de bon état) identifiées sur les différentes masses d'eau relèvent des cas suivants :

- ▶ Qualité hydrobiologique : les mesures s'écartent des objectifs sur certains compartiments biologiques. Le diagnostic doit alors être orienté sur les facteurs/paramètres descriptifs de l'état des têtes de bassin qui peuvent avoir un impact sur les compartiments biologiques cibles à l'aval. Il est cependant difficile d'exploiter ces éléments pour définir en quoi les caractéristiques morphologiques de la tête de bassin ont des incidences sur les paramètres biologiques (avec des stations de mesures parfois très éloignées).
- ▶ Qualité physico-chimique ou chimique : en général les pressions identifiées sont des pressions de pollutions diffuses (pesticides, nutriments, matières en suspension). Toutefois, les données générales disponibles dans l'état des lieux (occupation du sol,...) récoltées dans le cadre de cette étude sont cependant insuffisantes pour aboutir à des propositions d'intervention. En effet, les diagnostics qui doivent être réalisés sont des diagnostics parcellaires portant a minima sur l'ensemble des parcelles susceptibles d'être connectées au réseau hydrographique (et pas uniquement les cours d'eau au sens biologique ou réglementaire, mais aussi tout le réseau de fossés). L'objectif est d'identifier toutes les parcelles cultivées présentant une connexion hydraulique avec le réseau et de définir sur le terrain les dispositifs qui peuvent réduire les transferts (haies, bandes enherbées, dispositifs tampons en sortie de drains...).
- ▶ Hydrologie : sur certaines masses d'eau, les pressions à l'origine des écarts au bon état peuvent être des pressions hydrologiques. Même s'il faut être prudent sur les marges de manœuvre réelles, le diagnostic doit alors permettre d'identifier toutes les modifications qui concourent à réduire les débits d'étiage (plans d'eau, déconnexions de zones humides...) sur l'ensemble du bassin.

Même si des données générales existent sur ces pressions (densité de plans d'eau, de zones humides...), l'évaluation des pressions nécessite un travail de terrain sur l'ensemble du bassin.

Sur la base des données collectées sur le terrain et lors des phases précédentes le diagnostic restitué prend la forme :

- D'une fiche de synthèse à l'échelle de chaque tête de bassin étudiée (détaillée ci-après) présentant les principaux éléments de caractérisation des cours d'eau, de la bande riveraine et de l'occupation du sol ;

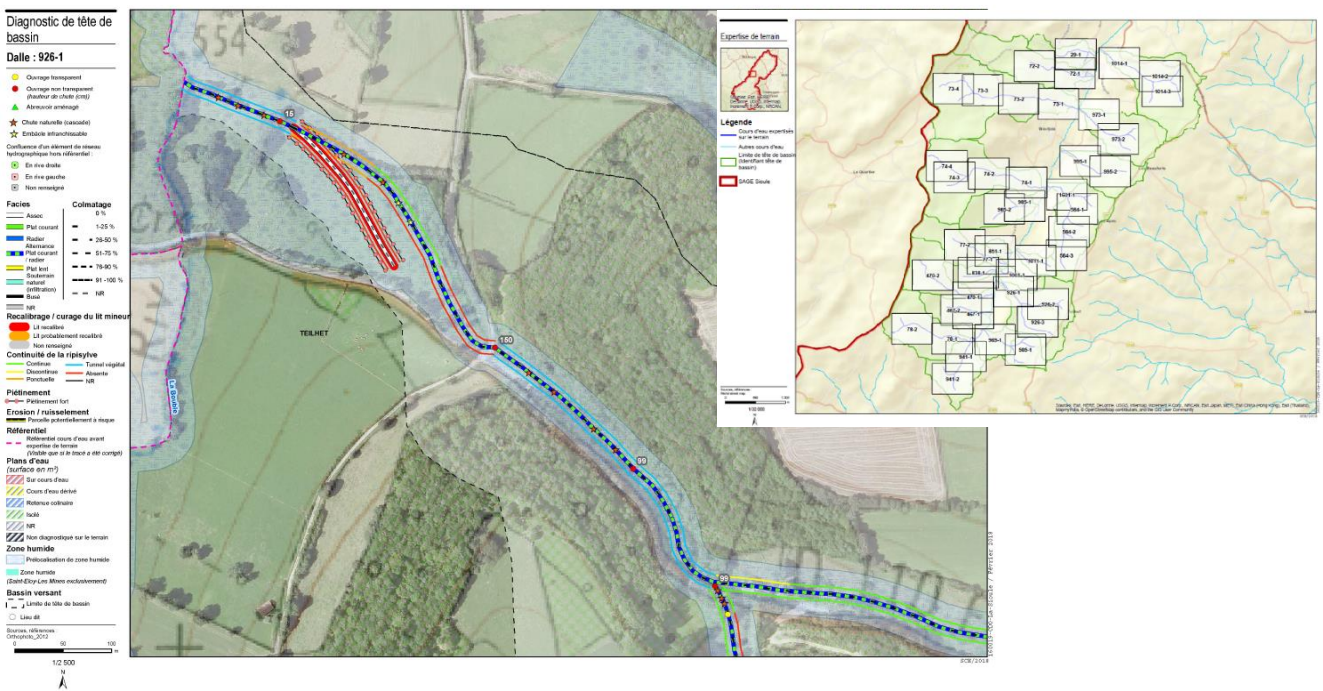


- D'une fiche de diagnostic et de préconisation d'actions sur les têtes de bassin versant basée sur l'analyse des 3 principales thématiques (habitats aquatiques / Pollutions diffuses / Hydrologie) et par rapport aux enjeux et objectifs de la masse d'eau.



Etapes de raisonnement		
	1	2
Habitats aquatiques <i>(Hydromorphologie/ continuité écologique)</i>	S'agit il d'un enjeu fort sur la masse d'eau (indices biologiques déclassants, présence connue d'espèces particulières...)?	<p>Si non : pas d'action particulière à mettre en œuvre si ce n'est la préservation de l'existant.</p> <p>Si oui :</p> <p>1) L'Etat des lieux met-il en avant de fortes dégradations des habitats aquatiques spécifiquement sur cette tête de bassin versant?</p> <p>2) La restauration des habitats aquatiques sur cette tête de bassin serait-elle de nature à se traduire par des effets positifs sur l'état de la masse d'eau au niveau du point de mesure DCE ?</p> <p>Si oui, la mise en œuvre d'actions de restauration des habitats aquatiques est fortement recommandée sur la tête de bassin versant : restauration hydromorphologique, renaturation, restauration de la continuité écologique, etc.</p>
Pollutions diffuses <i>(Erosion ruissellement)</i>	S'agit il d'un enjeu fort sur la masse d'eau (risques de non atteinte des objectifs pour cause de pollution diffuse, connaissance particulières de cette problématique...)?	<p>Si non : pas d'action particulière à mettre en œuvre si ce n'est la préservation de l'existant.</p> <p>Si oui :</p> <p>1) L'Etat des lieux met-il en avant de fortes pressions érosion / pollution diffuse spécifiquement sur cette tête de bassin versant?</p> <p>2) La lutte contre l'érosion/ruissellement (changement de pratiques agricoles, implantation de haies etc.) sur cette tête de bassin serait elle de nature à se traduire par des effets positifs sur l'état de la masse d'eau ?</p> <p>Si oui, la mise en œuvre d'actions de lutte contre les problématiques d'érosion et de ruissellement est fortement recommandée sur la tête de bassin versant : diagnostic approfondi d'exploitations, plantation de haies, implantation d'une station de prélèvements, soutien au changements de pratiques, formations, etc.</p>
Hydrologie <i>(zones humides / plans d'eau et prélèvements)</i>	S'agit il d'un enjeu fort sur la masse d'eau (sévérité des étiages liée à une pression d'origine anthropique sur la ressource en période de basses eaux)?	<p>Si non : pas d'actions particulière à mettre en œuvre si ce n'est la préservation de l'existant.</p> <p>Si oui :</p> <p>1) L'Etat des lieux met-il en avant de fortes pressions sur l'hydrologie spécifiquement sur cette sur cette tête de bassin versant (dégradation de zones humides et forte densité de plans d'eau)?</p> <p>2) La restauration de zones humides ou suppression de plans d'eau seraient-elles de nature à se traduire par des effets positifs sur l'état de la masse d'eau ?</p> <p>Si oui, la mise en œuvre d'actions de régulation de l'hydrologie est fortement recommandée sur la tête de bassin versant : restauration de zones humides, suppression de plans d'eau, etc.</p>

► D'un atlas cartographique.



Les résultats de l'expertise de terrain figurent dans le tableau ci-dessous :

IdTdBV	Etat Hydromorphologique	Etat continuité écologique	Etat "Erosion et pollution diffuses"	Etat "Plan d'eau / zones humides"	Conclusion sur le diagnostic de terrain de la tête de bassin versant
29					Malgré le faible linéaire de cours d'eau, cette tête de bassin a subi de très fortes pressions d'origines anthropiques : Les principales sont la succession de deux conséquents plans d'eau fil d'eau, ainsi que la longue section busée jusqu'à la confluence avec la Bouble. Il n'y a pas de connexion biologique, piscicole ou sédimentaire entre cet affluent et la Bouble. Le potentiel écologique de ce cours d'eau est très faible.
72					En dehors de la longue section souterraine, véritable point noir qui inhibe très fortement le potentiel écologique de cette tête de bassin, les cours d'eau sont plutôt en bon état, en particulier sur la section en amont de la voie ferrée. Il convient de souligner que le cours d'eau prend son origine probablement plus en amont que le référentiel expertisé (débit significatif à l'amont).
73					Une petite section de partie amont de cette tête de bassin est sujette au piétinement bovin et à l'absence de ripisylve. Le cours d'eau y est par ailleurs assec. Le tronçon intermédiaire naturel en contexte forestier est exempt de toute pression d'origine anthropique. Sur la partie aval, le cours d'eau s'écoule dans des parcelles pâturées. La ripisylve y est toutefois globalement maintenue sur la majorité du linéaire. Il convient de signer positivement la renaturation du cours d'eau en cours sur le tronçon intermédiaire (suppression du plan d'eau).
74					Le diagnostic sur cette tête de bassin est contrasté : <ul style="list-style-type: none"> <li>- En amont du franchissement de la voie SNCF, le cours d'eau est naturel et préservé, il est exempt de pressions d'origines anthropiques. Il est en très bon état.</li> <li>- En aval de la voie SNCF (cours d'eau au gabarit suffisant pour présenter des potentialités piscicoles), le cours d'eau est fortement impacté par des pressions anthropiques, dont le piétinement, la rectification de tracé, le recalibrage de profil et les obstacles à la continuité écologique.</li> </ul>
77					Le cours d'eau présente un débit modéré, il est jonché de nombreux obstacles naturels à la continuité (racines, embâcles et chutes infranchissables). Le tronçon boisé en amont du franchissement SNCF présentant une forte diversité de faciès et de substrat. Il est en très bon état. Le secteur médian est sujet au piétinement par les bovins. La section aval a quant à elle subi plus de pressions d'origines anthropiques (rectification, recalibrage et même busage du cours d'eau). De manière générale, le tirant d'eau est probablement limitant pour le développement d'une vie piscicole pérenne.
78					Ce cours d'eau présente un débit modéré et une belle diversité de formes, de faciès et de granulométrie en partie boisée. Cette diversité s'atténue un peu sur la partie aval mais reste intéressante. Sur secteur aval, la gestion de la ripisylve est disparate. Sur l'ensemble du cours (mais essentiellement sur la partie boisée) de nombreux obstacles naturels à la continuité piscicole sont présents.
467					Au regard du nombre d'erreur de tracé du référentiel des cours d'eau transmis en début d'étude, il semble que ce ruisseau soit particulièrement mal connu. Ces erreurs de tracé ont été corrigées. Ce cours d'eau a subi des modifications de type recalibrage de profil et rectifications de tracé. Il a toutefois une certaine puissance qui lui permet de procéder à des ajustements morphologiques. Ceci se traduit localement par le retour d'habitats plus naturels et au meilleur potentiel. Le débit étant tout de même extrêmement faible fin novembre, il n'y a pas d'enjeu piscicole sur cette tête de bassin.
468					Cours d'eau présentant une belle succession de parties naturelles en bon fonctionnement. Ces sections sont entrecoupées de tronçons où le piétinement localement fort conduit à déstructurer les berges et favoriser le colmatage. Les faciès et la granulométrie sont globalement diversifiés. Le cours d'eau est par ailleurs assez peu jonché d'ouvrages.
469					Très grande tête de bassin sur laquelle beaucoup de pressions d'origines anthropiques ont été observées. Un fort niveau de piétinement a été constaté en prairie, ainsi que la rectification de tracé, le recalibrage de profil, jusqu'au busage des cours d'eau sur des linéaires conséquents (de l'ordre de 200 m). Enfin le grand plan d'eau impacte probablement significativement le milieu. A l'aval de ce plan d'eau, le cours d'eau a été déplacé, successivement sur les versants rive gauche et rive droite de la vallée. Ceci se traduit par une certaine homogénéité des habitats comparé à son état de référence supposé. L'état général des cours d'eau pourrait être caractérisé comme mauvais mais localement il reste des sections en bon état avec une dynamique morphologique active et une belle granulométrie. Globalement l'état est donc moyen, mais plus proche du mauvais que du bon état.
470					Ce cours d'eau présente un débit modéré mais une diversité de faciès notable. La ripisylve est globalement bien diversifiée même si quelques passages en tunnels végétal ont été observés. Le lit est plutôt encombré et présente de nombreux obstacles naturels à la continuité piscicole. Quelques pâtures sans haie ni clôture sont piétinées, ce qui participe au colmatage du cours d'eau, qui reste néanmoins modéré. La section forestière est dominante en linéaire et plutôt en bon état.
584					Les cours d'eau de cette tête de bassin sont dans un état contrasté selon l'occupation du sol : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence totale de pressions anthropiques et un très bon état hydromorphologique sur les sections forestières.</li> <li>- Etat plus dégradé sur les sections en prairies. Sur ces sections les berges et le lit sont piétinés et en général l'écoulement se fait de façon diffus, entre les herbacés de la zone piétinée. Le lit est rarement marqué.</li> </ul> Il n'y a pas d'enjeux piscicoles sur ce cours d'eau. Sa forte pente, la multitude d'obstacles naturels à la continuité et les très faibles hauteurs d'eau en font un cours d'eau très probablement apiscicole. Le niveau d'impact de la pression liée au piétinement est incertain. En effet, les zones piétinées le sont très fortement et localement le lit n'est même plus marqué, il prend la forme d'un fond de vallée très humide à écoulement diffus. La granulométrie est exclusivement limoneuse. Il n'a pas été observé de colmatage particulièrement important en aval de ces zones. L'une des explications pourrait être liée au fait que ces parcelles ne seraient pas pâturées toutes l'année. Il est alors possible que les cours d'eau ne le soient véritablement qu'en période d'assec (dominant à l'échelle d'une année d'après les rencontres de terrain). L'impact sur le colmatage serait donc limité.
585					En secteur forestier les cours d'eau sont entièrement naturels et ne subissent aucune pression d'origine anthropique. Ils sont toutefois de très faible gabarit, à forte pente, le lit n'est pas toujours clairement marqué et prend localement la forme d'une ravine. En prairie le diagnostic est très différent, les cours d'eau sont entièrement piétinés et l'écoulement se fait de façon diffuse entre les herbacés dans ce qui ressemble plus à une zone humide longiligne gorgée d'eau qu'à un cours d'eau. Fin novembre le débit était nul à très faible. Sur cette tête de bassin, seule la problématique du piétinement est présente, sans que l'impact écologique de ce dernier soit certain.
838					Il s'agit d'un cours d'eau de très petit gabarit proche de la rupture d'écoulement. Il présente un intérêt écologique très limité du fait de son gabarit, du piétinement important en amont, d'un plan d'eau en aval et des nombreux ouvrages le jonchant. La ripisylve est par ailleurs globalement de faible qualité. Le busage du cours d'eau sur environ 85 m en aval contribue à caractériser globalement cette tête de bassin en mauvais état.

851				Très petit cours d'eau présentant des parties amont et aval récemment curées. Au regard de la surface de bassin versant, du linéaire et du gabarit du cours d'eau, et du débit observé fin novembre (quasiment assec), le cours d'eau ne présente pas d'enjeux piscicole.
926				Très en amont, en secteur prairial les cours d'eau ont subi des pressions anthropiques importantes, en particulier le busage et la rectification de tracé. Plus en aval, à partir de la confluence des deux principaux ruisseaux, le cours d'eau est plus naturel mais il présente une forte pente (en particulier le long de la D110-E) qui génère de très nombreux obstacles naturels infranchissables (chutes naturelles et embâcles). Seule la partie très aval (après le franchissement) présente un léger potentiel piscicole, mais là encore inhibé par des obstacles naturels infranchissables.
941				Les cours d'eau de cette tête de bassin ont subi de fortes pressions, y compris en secteur forestier (ce qui est rare dans ce secteur). Les seules sections encore en bon état sont les parties amont des cours d'eau les plus amont. De belles zones humides sous boisement avec multiples sources y ont été observées. A partir de la confluence des deux ruisseaux les plus amont, les pressions sont fortes (recalibrage, rectification de tracé, en prairie mais aussi en forêt (notamment sous la ligne électrique)). L'état des cours d'eau est bon avant la confluence, mauvais après, il a été retenu comme moyen à l'échelle de la tête de bassin.
948				Cours d'eau présentant un gabarit relativement important mais moins sinueux que la partie amont. Les faciès et la granulométrie restent bien diversifiés. La thématique du piétinement est présente et la ripisylve est globalement moins variée que la partie amont. Quelques obstacles naturels ainsi que le radier de pont limitent la pleine expression du potentiel piscicole de cette section de cours d'eau.
962				Cette tête de bassin cumule un certain nombre de pressions dont le piétinement, le déplacement de cours d'eau, et le vaste plan d'eau. Pour autant le cours d'eau procède naturellement à des ajustements morphologiques (retours en fond de vallée, reméandrage dans zones humides etc.). La partie en aval du plan d'eau pourrait présenter un léger enjeu piscicole malgré les obstacles naturels à la continuité et le piétinement. En amont du plan d'eau, au regard du débit, du gabarit et de la pente, le cours d'eau est très probablement naturellement apiscicole (écoulement localement torrentiel).
969				En secteur forestier les cours d'eau sont entièrement naturels et ne subissent aucune pression d'origine anthropique. En prairie le niveau de pression est nettement plus important (piétinement), allant jusqu'au busage du cours d'eau sur la dernière parcelle (230 mètres). Ce busage est relativement récent puisque le cours d'eau était visible à l'époque de la prise de vue aérienne (2009).
973				Les courtes parties amont en prairie de cette tête de bassin sont sujettes au piétinement sans que l'impact soit pressenti comme particulièrement important. Les plans d'eau sont nombreux dans ce secteur (probables retenues collinaires, sur cours d'eau ou dérivés) et impactent possiblement le milieu. Le très long tronçon intermédiaire s'écoulant en milieu forestier est naturel et préservé, il est exempt de pressions d'origine anthropique. Les plus fortes pressions ont été observées sur le tronçon aval, en prairie ou en bord de route, où le cours d'eau a été curé et transformé en fossé pluvial. Cette section étant très courte au regard du linéaire de cours d'eau, la tête de bassin a été estimée globalement en très bon état.
983				Le cours d'eau présente des faciès globalement variés dans l'ensemble avec une granulométrie relativement diversifiée. Le colmatage est toutefois assez présent sur certains secteurs où le piétinement est important. En matière de continuité écologique, si plusieurs petits ouvrages sont facilement aménageables, l'ouvrage majeur reste le moine du plan d'eau sur la partie centrale.
985				Petite tête de bassin, au sein de laquelle s'écoule un très petit cours d'eau de faible gabarit présentant un très faible débit. Il est largement sujet au piétinement. Le linéaire de cours d'eau le plus aval (en aval du franchissement routier) pourrait présenter un léger enjeu piscicole, entravé par un obstacle à la continuité au niveau de la confluence.
995				A l'exception des 300 mètres les plus aval, il n'y a aucune pression anthropique sur les cours d'eau, tout est naturel et probablement à son état de référence. Les 300 derniers mètres en prairies sont plus altérés, légèrement piétinés et probablement rectifiés et recalibrés sur une partie. Le cours d'eau est en eau sur toute la partie forestière et assec sur la partie aval prairial, ceci est probablement une situation temporaire liée à la reprise récente des écoulements. Bien qu'en très bon état sur la partie forestière, au regard des très faibles gabarits et hauteurs d'eau, de la forte pente et de la multitude d'obstacles naturels à la continuité piscicole, cette tête de bassin est probablement naturellement apiscicole. L'intérêt d'une restauration de la section aval est alors remise en cause.
1001				Très petite tête de bassin au sein de laquelle un tout aussi petit cours d'eau devrait être présent. Tout à fait à l'amont, il s'agit d'un drain qui sort de terre (du bois), qui alimente un abreuvoir gravitaire. Puis le cours d'eau est assec et très anthropisé (rectifié, recalibré et probablement perché). En aval de la route, le tracé réel de ce cours d'eau est incertain. En effet, il est possible que le cours d'eau ne franchisse pas la route et qu'il prenne le fossé de la route sans la traverser. Au regard de l'assec constaté et des ouvrages en mauvais état, il est difficile d'être certain de la direction que prennent les écoulements en période de hautes eaux. Pour autant, sur le tracé du référentiel transmis, après une courte section sans aucun cours d'eau apparent, un lit a été redessiné (à la pelleteuse) et conduit jusqu'à la Boule. S'agit-il d'un autre cours d'eau indépendant, créé pour drainer le lit majeur de la Boule ou s'agit-il de la continuité du cours d'eau provenant de la forêt ? En assec il n'est pas possible d'arbitrer cette question. Sur le tracé présenté en aval de la route, le niveau de pression anthropique est très fort (rectification, recalibrage et surement curage) et il n'y a pour ainsi dire aucun enjeux.
1011				Sur toute la partie forestière, le cours d'eau prend la forme d'un talweg très encombré qui ravine légèrement. Les formes de lit et de berges ne sont observables que très localement aux endroits les plus encaissés. Le cours d'eau ne commence à en avoir vraiment l'apparence qu'à la sortie de la forêt. Il est alors très fortement piétiné. L'écoulement se fait essentiellement dans les trous laissés par le piétinement. Le cours d'eau prend alors fréquemment la configuration d'une zone humide longiligne, gorgée d'eau, et entièrement piétinée. Environ 175 m en amont de la confluence, le cours d'eau est busé sur un faible linéaire. La sortie de cette buse alimente un abreuvoir. En aval de cet ouvrage, la pente est très faible, il s'agit du lit majeur de la Boule, l'intérêt piscicole est très faible pour les espèces rhéophiles.
1014				Sur la majorité du linéaire, les cours d'eau de cette tête de bassin sont proches d'un très bon état hydromorphologique, en particulier sur toutes les sections forestières. Aucune pression n'y a été recensée et tous les compartiments de l'écosystème sont complètement naturels (état de référence). Les deux points noirs sont le plan d'eau et la rupture de continuité écologique à l'aval. Il convient toutefois de préciser que le plan d'eau ne semble pas avoir de conséquences majeures sur la continuité sédimentaire (aucune incision particulièrement marquée n'a été observée à l'aval). En l'état le potentiel écologique (piscicole notamment) de cette tête de bassin est essentiellement concentré à l'aval du plan d'eau, jusqu'à la confluence avec la Boule. La rupture de continuité au niveau de cette confluence inhibe significativement le potentiel piscicole de ce cours d'eau (seuil et section busée). En dehors de ces points noirs le cours d'eau est proche d'un très bon état.
1601				Cette tête de bassin a été « séparée » de la tête de bassin N°584 pour des questions de changement de rang de Strahler à une confluence, pour autant il s'agit du même bassin versant, dans le même contexte, et le diagnostic est identique. Il convient toutefois d'y apporter les compléments suivants : un très fort niveau de pression (rectification / recalibrage) sur 80 m dans une prairie et le secteur de la confluence avec la Boule assez particulier. En effet, le cours d'eau ne suit pas le tracé du référentiel transmis mais s'écoule dans le bois sous la forme de bras multiples. Localement le tracé du cours principal n'est pas du tout évident à déterminer (d'autant plus difficile à diagnostiquer que le cours d'eau est en assec). Cette configuration atypique du secteur de la confluence « déconnecte » cette tête de bassin de la Boule du point de vue piscicole notamment. L'enjeu piscicole reste toutefois limité sur cette tête de bassin possiblement naturellement apiscicole au regard du gabarit et de la hauteur d'eau observée.

## 6. Conclusion

La méthode déployée pour cette étude a permis d'aboutir à :

- ▶ Une délimitation des têtes de bassin versant
- ▶ Une caractérisation et une priorisation d'intervention des têtes de bassin versant
- ▶ Une définition d'objectifs et de préconisations de gestion
- ▶ Une méthodologie cadre de diagnostic des têtes de bassin versant

Sur l'ensemble de ces étapes, le tableau suivant regroupe les principaux enseignements de cette étude, tant sur les points forts, les limites et les axes d'amélioration.

	Points forts	Limites	Axe d'amélioration
<b>Délimitation des têtes de bassin versant</b>	<p>Définition partagée avec les acteurs locaux de la définition d'une tête de bassin versant : l'ensemble des bassins versants des cours d'eau et « écoulement à expertiser », de rangs 1 à 3 du référentiel DDT</p> <p>Etablissement d'une carte à l'échelle du SAGE Sioule des 560 têtes de bassin versant identifiées</p>	<p>Définition des têtes de bassin versant qui diffère de celle du SDAGE Loire-Bretagne car mal adaptée au territoire notamment par rapport à la prise en compte de la pente.</p> <p>Mise à jour de la cartographie des têtes de bassin versant en fonction des nouvelles connaissances et inventaires des cours d'eau intégrés au référentiel cours d'eau. Le rajout ou la suppression de linéaire de cours d'eau peut avoir une influence sur la définition du rang de Strahler et donc de la taille des têtes de bassin versant</p> <p>Travail à large échelle (territoire de 2 500 km<sup>2</sup>) qui induit des biais dans les traitements cartographiques réalisés de façon automatique</p> <p>Beaucoup de corrections manuelles ont dû être apportées sur le référentiel cours d'eau et écoulement à expertiser notamment par rapport à la topologie de la base de données géographique du référentiel cours d'eau</p>	<p>Travail par sous-secteur pour augmenter la précision du traitement cartographique</p> <p>Mise à jour de l'inventaire des cours d'eau</p>
<b>Caractérisation et priorisation d'intervention des têtes de bassin versant</b>	<p>Méthodologie basée les objectifs DCE des masses d'eau qui sont partagés et connus par tous</p> <p>Concertation avec les acteurs durant cette phase pour faire ressortir les principaux enjeux et les secteurs prioritaires sur les têtes de bassin versant</p> <p>Identification des secteurs d'intervention prioritaires en fonction de l'état des masses d'eau</p>	<p>Extrapolation de l'état des têtes de bassin versant par rapport à l'état des masses d'eau auxquelles elles se raccrochent</p> <p>Le choix des critères pour prendre en compte les pressions et mesurer un degré d'altérations est très délicat. Certains paramètres, importants pour caractériser l'occupation du sol, n'ont pu être pris en compte faute de données disponibles et homogènes à l'échelle du bassin versant de la Sioule (comme par exemple la surface de zones humides effectives, les haies)</p> <p>Mauvaise connaissance de l'état des cours d'eau hors points de suivi DCE qui sont souvent très éloignés des têtes de bassin versant que ce soit sur la partie qualitative, hydromorphologique ou quantitative</p>	<p>Améliorer la connaissance des bassins versants et l'état des cours d'eau</p>

<p><b>Définition d'objectifs et de préconisations de gestion</b></p>	<p>Identifier :</p> <p>Des préconisations opérationnelles territorialisables pouvant être d'ores et déjà mise en œuvre à travers les outils contractuels (CT)</p> <p>Des préconisations opérationnelles dont l'animation/réalisation peut être conduite dès à présent par la CLE ou ses partenaires</p> <p>Des préconisations permettant d'alimenter les réflexions de la CLE lors d'une future révision du SAGE</p>	<p>Les objectifs et préconisations de gestion reste de l'ordre du général à l'échelle du bassin versant de la Sioule. Toutefois, sans connaissances plus fines de ces secteurs (terrains ou enquêtes auprès des usagers), il y a peu de possibilité d'aller plus loin dans la réflexion</p>	<p>Intérêt majeur, compte tenu de la surface du territoire couverte en têtes de bassin versant (82 %), d'intégrer ces réflexions lors de l'élaboration du futur SAGE</p>
<p><b>Méthodologie cadre de diagnostic des têtes de bassin versant</b></p>	<p>La méthodologie s'appuie sur la réflexion engagée dans les phases précédentes, c'est à dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intègre les données déjà disponibles</li> <li>- définit les données de terrain indispensables à collecter pour aboutir à des propositions hiérarchisées</li> <li>- repart des priorités générales définies par masses d'eau</li> </ul> <p>La méthodologie permet d'être transposable sur l'ensemble des têtes de bassin versant et permet de comparer les têtes de bassin versant entre elles</p> <p>La méthodologie permet de localiser, via l'atlas cartographique, les principales altérations sur le cours d'eau et d'en déduire les grandes orientations d'un programme d'actions</p> <p>Sert d'outil de communication auprès des différents maîtres d'ouvrage potentiels</p>	<p>Il est essentiel de ne pas considérer cette méthode comme une méthode d'expertise de terrain d'une étude préalable à l'élaboration d'un contrat territorial milieux aquatiques. Elle n'est pas suffisante pour produire un programme de restauration de bassin versant (elle n'en comporte d'ailleurs pas certaines phases essentielles, notamment les phases de concertation sur le diagnostic et la définition des enjeux et objectifs avec les acteurs locaux).</p> <p>Il est absolument essentiel de prendre du recul et de ne pas occulter les importantes réserves à considérer lors de la définition d'une « note » qui agrège plusieurs paramètres (note « hydromorphologie », « note continuité », « note zones humides » etc.). En effet, à vouloir rechercher à tout prix un « indicateur global unique » par tête de bassin versant, il y a un risque important de réaliser une analyse erronée de la situation par rapport au diagnostic de terrain.</p>	<p>Réaliser des prospections de terrain ciblées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cibler les têtes de bassin versant ou des sections de cours d'eau aux plus forts enjeux et aux plus fortes probabilités de pressions</li> <li>- Considérer les cours d'eau forestiers comme en bon état (hors forêts en exploitation intensives)</li> <li>- Réaliser un pré-traitement cartographique sur la base des données Syrah et vérifier ponctuellement sur le terrain les secteurs les plus altérés nécessitant la mise en place d'action</li> </ul> <p>Accroître les vitesses de prospections sur les cours d'eau retenus comme à prospecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter le nombre de paramètres à relever : avec le recul, certains paramètres ne sont pas utiles pour réaliser le diagnostic comme par exemple les obstacles naturels à la continuité piscicoles. Les différentes strates de ripisylves : s'agissant d'un diagnostic assez amont sur de très petits cours d'eau, ce niveau de détail sur la ripisylve est chronophage à saisir et ne change rien aux conclusions de diagnostic</li> <li>- Aller beaucoup plus vite sur les sections complètement naturelles : pour les sections exempts de toutes pressions d'origines anthropique (critères à définir), ne faire aucun relevés d'état ou de diagnostic, une simple polyligne pour géo référencer le tracé</li> </ul> <p>Pour une meilleure prise en compte de la pollution diffuse, systématiser les diagnostics à la parcelle là où il y a un véritable enjeu</p> <p>Améliorer la qualité du diagnostic de pressions sur la thématique quantitative : inventaire à larges échelles des parcelles drainées auprès des exploitants agricoles agriculteurs (pas d'expertises de terrain)</p> <p>Combiner le diagnostic de terrain avec d'autres prestations nécessaires sur un bassin versant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise à jour de l'inventaire des cours d'eau</li> <li>- Mise à jour ou élaboration de l'inventaire des zones humides</li> </ul>



**sce**

Aménagement  
& environnement

[www.sce.fr](http://www.sce.fr)  
GROUPE KERAN