



Photo: BEDOSSA



Photo: BEDOSSA

RAPPORT

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

Phase 1 : Identification et délimitation des têtes de bassin versant

Mars 2018

Cette étude est réalisée pour l'Établissement 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 (nom et coordonnées)	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 (nom et coordonnées)	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 Phase 1 : Identification et délimitation des têtes de bassin versant
NOMBRE DE PAGES	16

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
160019	29/06/16	Édition 1		ATR	CDO
160019	14/03/18	Edition 2	Mise à jour du document	LBE	CDO
160019	30/04/18	VF	Mise à jour du document	LBE	CDO

Sommaire

1. Introduction	4
2. Prise en compte des paramètres élémentaires dans la définition d'une tête de bassin versant	5
2.1. Le Rang de stralher et la pente	5
2.2. Référentiel hydrographique	5
2.3. Création des bassins versants.....	9
3. Définition des têtes de bassin versant sur le territoire du SAGE Sioule ...	11
4. Délimitation cartographiques des têtes de bassin versant.....	15

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).

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).

Ce rapport présente les résultats de la phase 1 sur la définition, l'identification et la délimitation des têtes de bassin versant.

2. Prise en compte des paramètres élémentaires dans la définition d'une tête de bassin versant

2.1. Le Rang de stralher et la pente

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 Stralher¹ est inférieur à 2 et dont la pente est supérieure à 1%** » (cf. exemple ci-dessous)

Si la prise en compte du rang de stralher n'est pas remis en question pour délimiter les têtes de bassin versant, le critère de pente est lui, plus souvent remis en cause dans la littérature (Le Bihan, 2009 ; Henner, 2013) car il néglige les bassins versants de plaine et de plateau.

Ce critère est d'autant plus important sur le bassin versant de la Sioule car il intègre à la fois des zones de montagnes, de plateaux et de plaines.

Dans le cadre de cette étude, il a été fait le choix de ne pas prendre en compte ce critère (cf. chapitre 3 Définition des têtes de bassin versant)

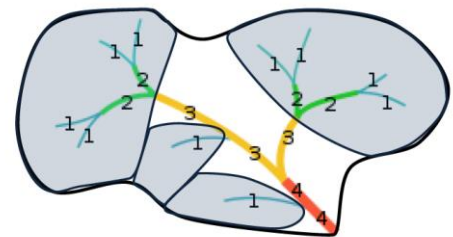


Figure 1 - Ordination des cours d'eau selon Stralher (Source M. Fouillet, 2013)

2.2. Référentiel hydrographique

Par ailleurs, l'attribution du rang est fortement dépendante du référentiel hydrographique auquel on se rapporte. Par exemple le référentiel de la BD Carthage et celui de la BD Topo n'ont pas le même niveau d'exhaustivité. Ainsi sur le bassin de la Sioule, un écart de +50% du linéaire de cours d'eau est observé entre la BD Carthage (2 064 km) et la BD Topo (3 266 km). Certes, la BD Topo est plus précise mais certains cours d'eau présents sur la BD Carthage ne sont parfois pas cartographiés.

Un inventaire de terrain des cours d'eau n'est pas disponible sur le bassin de la Sioule. En revanche, les DDT dispose d'une cartographie des cours d'eau évolutive basée sur la BD Topo. Actuellement, cette carte des cours d'eau comporte :

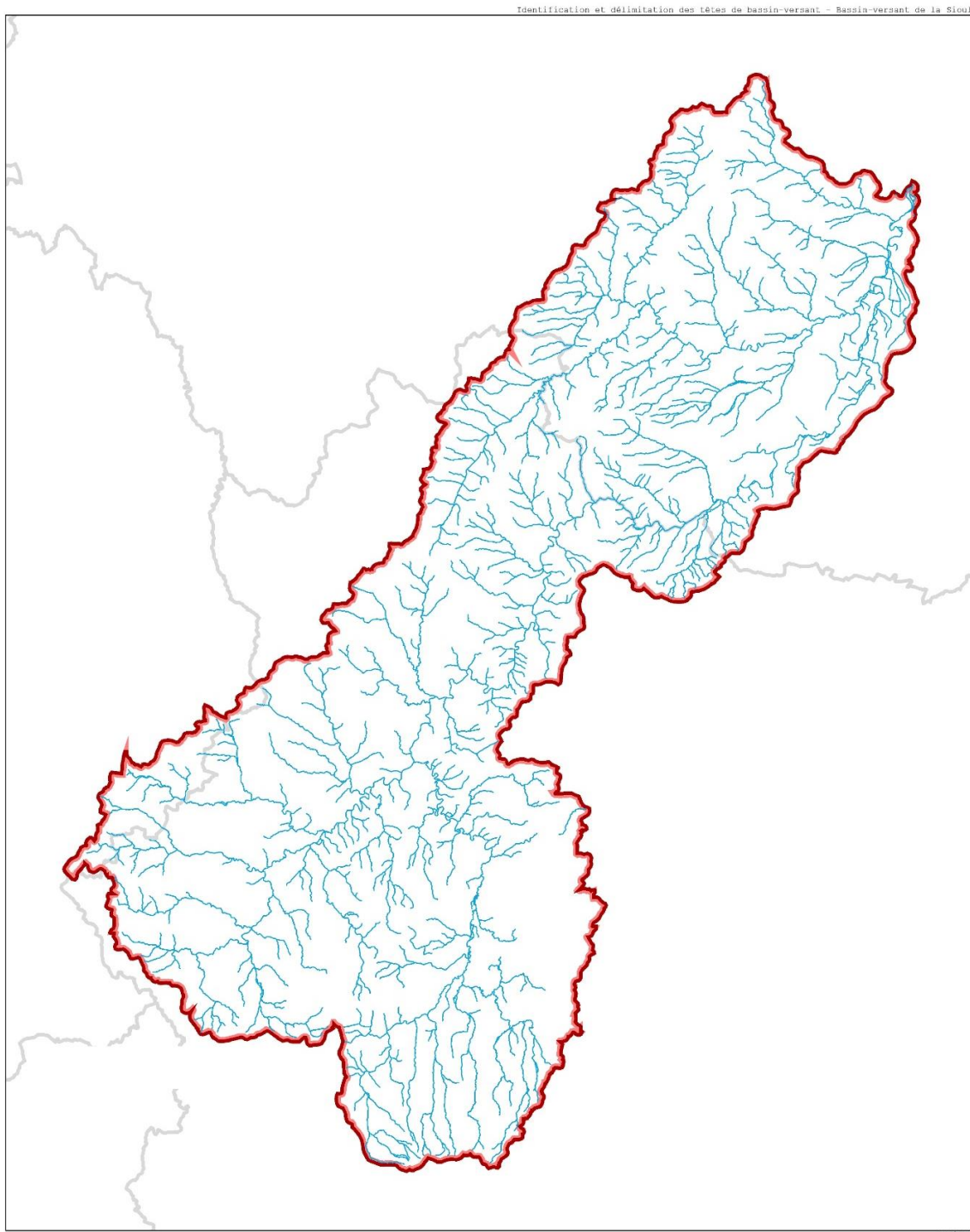
- ▶ des cours d'eau au sens de la définition jurisprudentielle,
- ▶ des écoulements à expertiser,
- ▶ des écoulements non cours d'eau suite à une expertise.

¹ 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.

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 ». Le tableau ci-après présente le linéaire de cours d'eau identifié selon le référentiel choisi sur le bassin versant de la Sioule :

Référentiel	Linaire de cours d'eau
BD Carthage	2 065 km
BD Topo	3 266 km
Référentiel DDT	3 285 km

On notera que le référentiel DDT comporte 60 % de linéaire supplémentaire de cours d'eau (cf. figure ci-après).



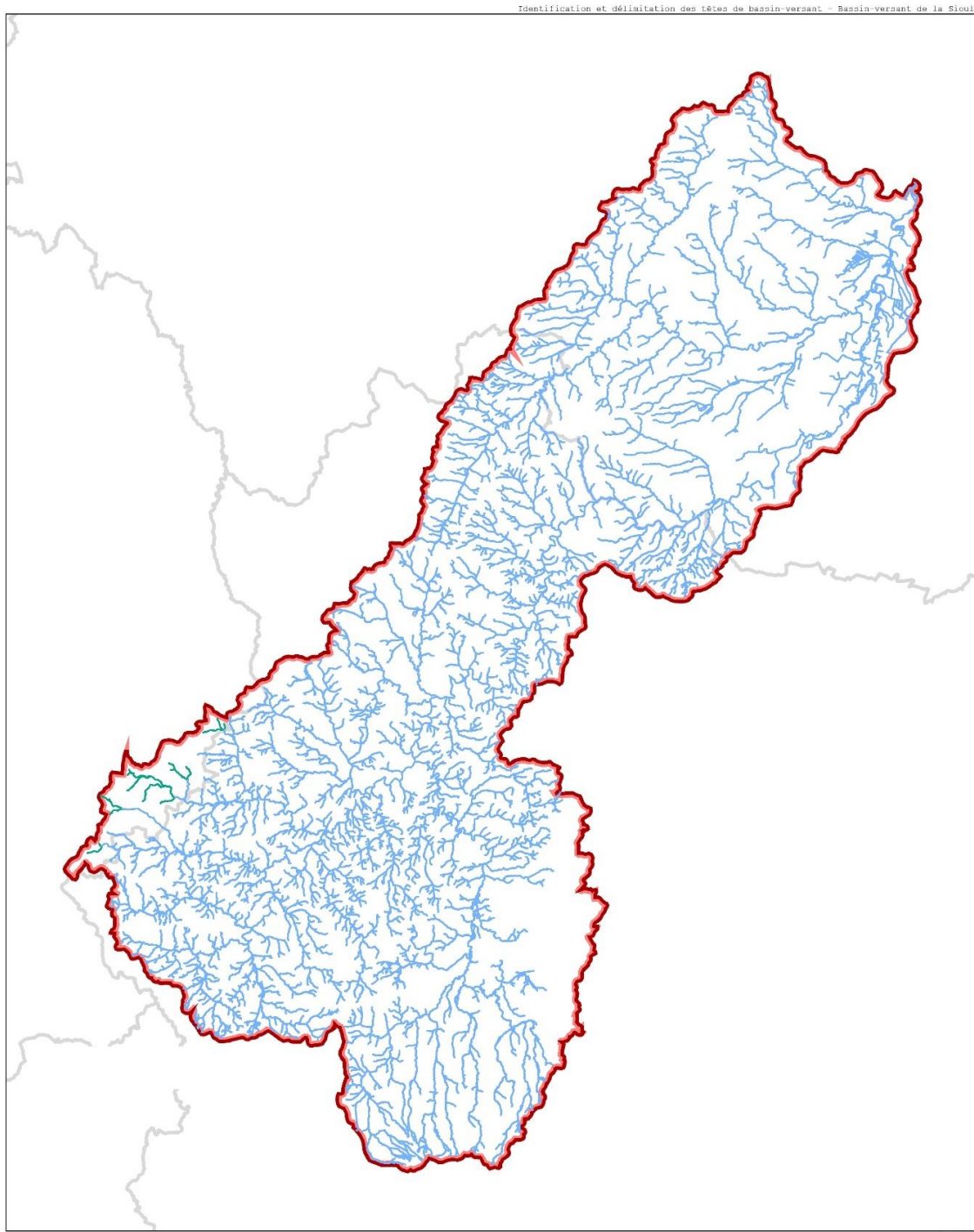
Données collectées

- Bassin-versant de la Sioule
- Limite départementale
- BDCarthage

Sources, références :
IGN BD Carthage
DDT Allier
DTT Puy-de-Dôme
IGN BD Alt

1/300 000

Figure 2 - Référentiel BD Carthage



Données collectées

- Bassin-versant de la Sioule
- Limite départementale
- IGN BD Carthage 2013
- Cours d'eau et écoulement à expertiser
- DDT de l'Allier et DDT du Puy-de-Dôme

Sources, références :
 IGN BD Carthage
 DDT Allier
 DDT Puy-de-Dôme
 IGN BD Allt

0 3 6 km
 1/300 000

Figure 3 - Référentiel DDT

2.3. Création des bassins versants

L'ensemble des bassins versants du SAGE Sioule ont été générés à partir du modèle numérique de terrain (MNT) de la BD Alti de l'IGN à une résolution spatiale de 10 m. Les traitements s'organisent en plusieurs étapes (cf. schéma ci-après) :

- ▶ Calcul des pentes.
- ▶ Calcul des directions de flux : direction de flux à partir de chaque cellule vers son voisin de plus grande pente descendante.
- ▶ Calcul des linéaires d'accumulation : flux cumulé dans chaque cellule.
- ▶ Calcul des zones d'accumulation : génération des zones caractérisées en amont par des surfaces contributives importantes et par une pente locale faible (formation de cuvettes).
- ▶ Calcul des rangs de stralher à partir de la BDCarthage et du référentiel DDT (traitement géomatique sur l'ensemble du linéaire cours d'eau sous ArcGis et QGis)
- ▶ Génération des bassins versants

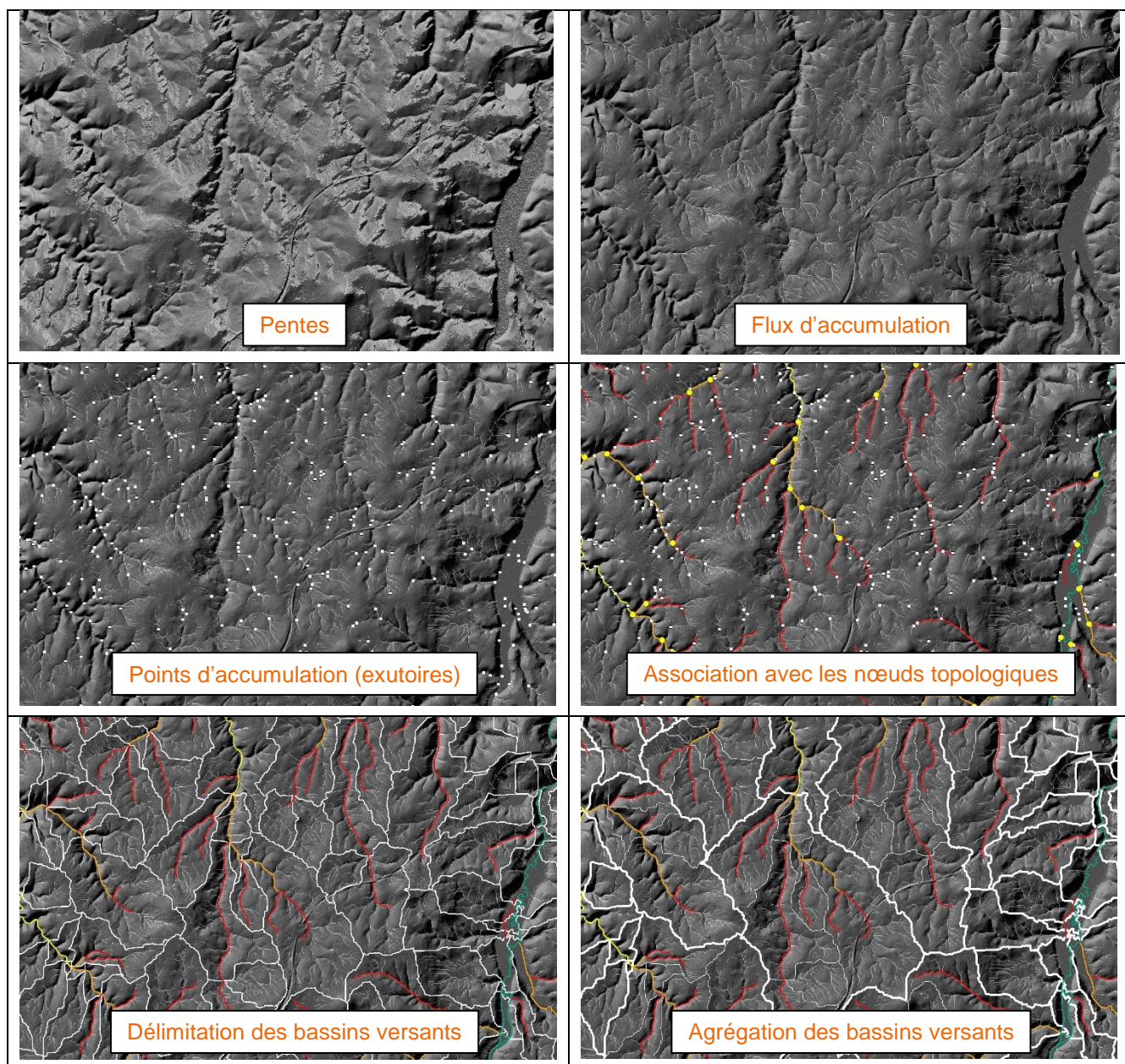


Figure 4 - Génération des bassins versant du territoire du SAGE Sioule

3. Définition des têtes de bassin versant sur le territoire du SAGE Sioule

L'identification des têtes de bassin passe par la définition de ce qu'est un cours d'eau de tête de bassin.

A partir de l'ensemble des référentiels cours d'eau disponible, plusieurs définitions de « tête de bassin » ont été testées afin de choisir celle qui était la plus pertinente à l'échelle du SAGE Sioule, à savoir :

- ▶ La définition du SDAGE, basée sur les écoulements de rangs 1 et 2 du référentiel BD Carthage ayant une pente supérieure à 1 % ;
- ▶ La définition du SDAGE sans le critère de pente, soit les écoulements de rang 1 et 2 du référentiel BD Carthage ;
- ▶ Les écoulements de rang 1 et 2 du référentiel DDT ;
- ▶ Les écoulements de rang 1, 2 et 3 du référentiel DDT,
- ▶ Les écoulements de rang 1, 2, 3 et 4 du référentiel DDT.

Un paramètre altitude +/- 500 m a été testé pour les 2 dernières définitions. En effet, la densité de drainage étant importante en amont (+ 500 m), très vite les cours d'eau atteignaient le rang 3 voire 4. Ainsi, ce restreindre aux rangs 1 et 2 du référentiel DDT était plus restrictif que la définition du SDAGE et donc non acceptable. Au contraire, en aval (- 500 m), le référentiel BD Carthage et DDT était relativement proche, ne nécessitant pas forcément l'intégration des rangs supérieurs.

Les cartes suivantes présentent les différents résultats à l'échelle du SAGE Sioule et le tableau ci-dessous indique la superficie des têtes de bassin versant par rapport à la superficie totale du bassin versant de la Sioule.

Référentiels	Superficie des têtes de bassin versant
BD Carthage® rang 1 et 2 et pente supérieure à 1 %	1580 km ² - 62 % du bassin versant de la Sioule
BD Carthage® rang 1 et 2	1900 km ² - 75 % du bassin versant de la Sioule
Référentiel DDT rangs 1 / 2 et altitude inférieure à 500m	387 km ² - 15 % du bassin versant de la Sioule
Référentiel DDT rangs 1 / 2 / 3 et altitude supérieure ou égale à 500 m	1500 km ² - 60 % du bassin versant de la Sioule
Référentiel DDT rangs 1 / 2 / 3 / 4 et altitude supérieure ou égale à 500m	1700 km ² - 67 % du bassin versant de la Sioule

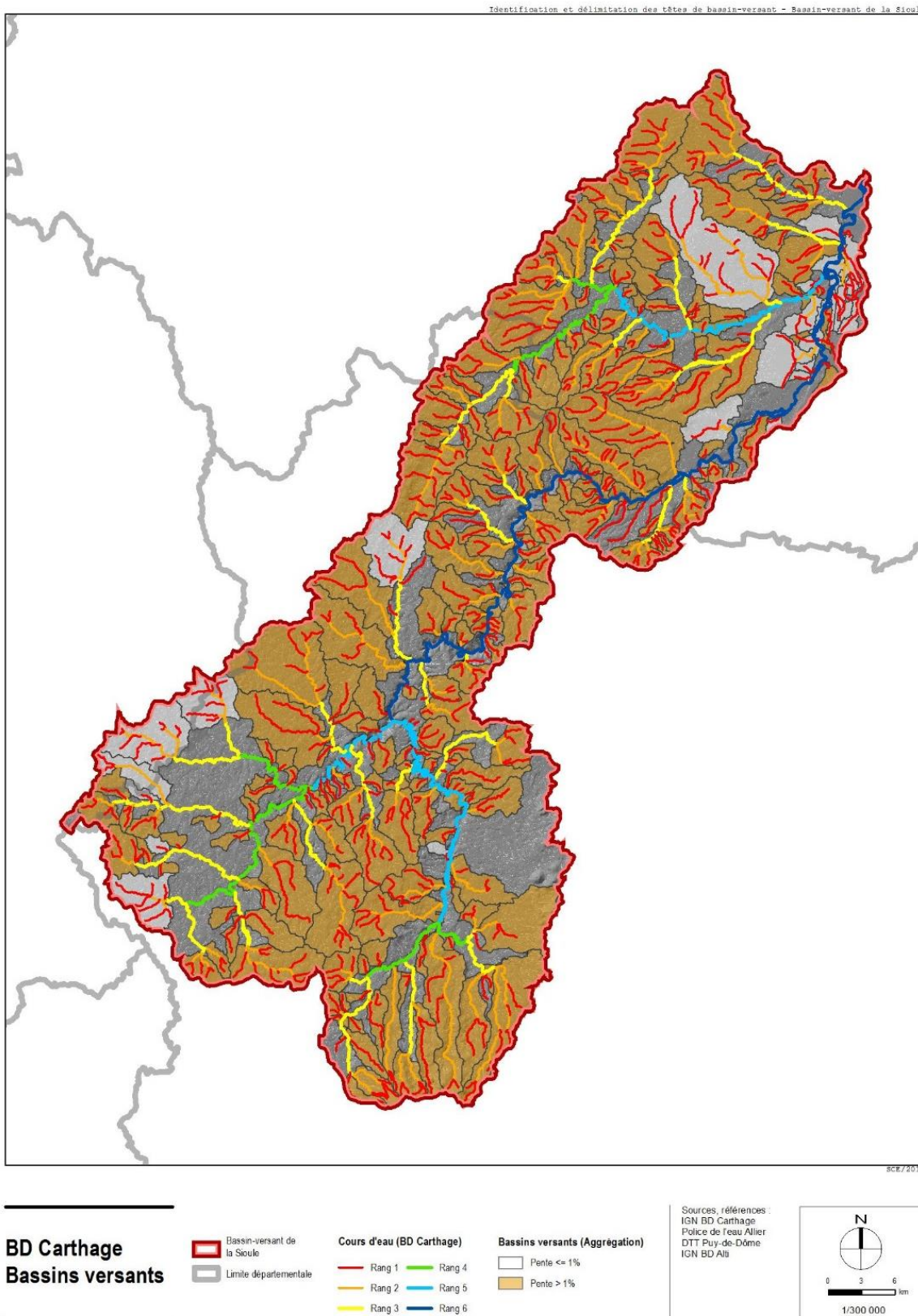


Figure 5 - BD Carthage rang 1 et 2 avec et sans pente > 1%

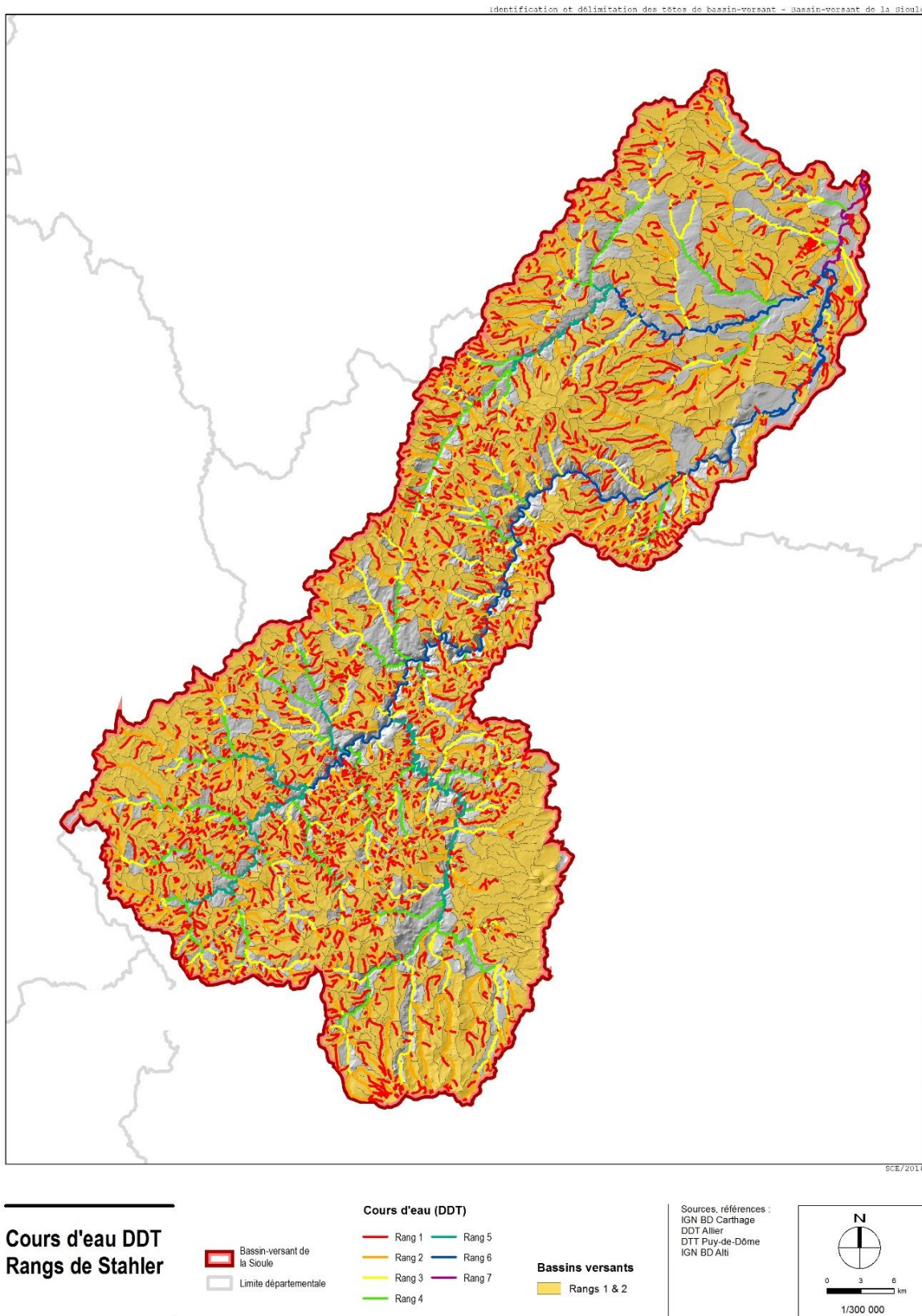


Figure 6 - Référentiel DDT – bassin versant rang 1 et 2

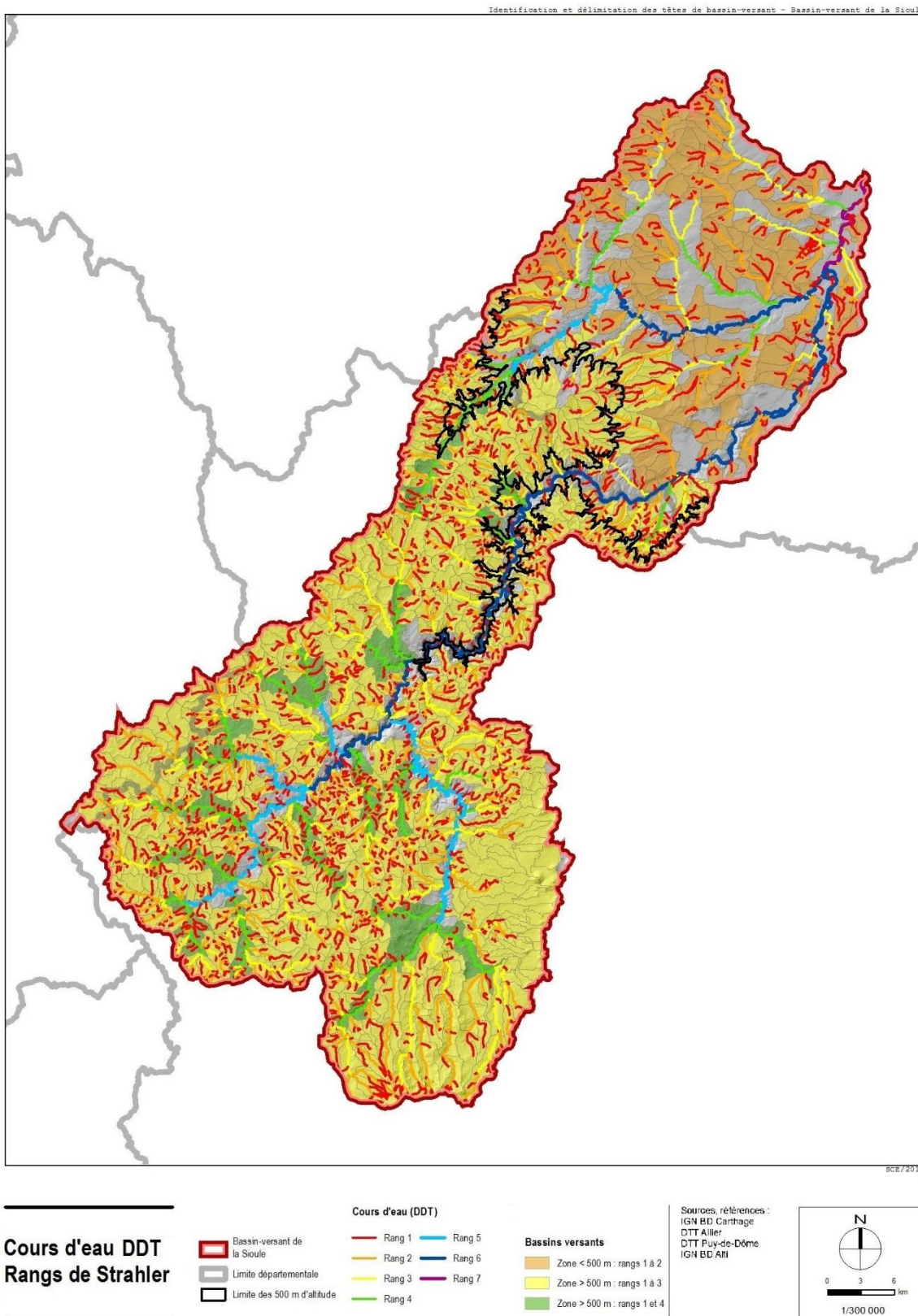


Figure 7 - Référentiel DDT – bassin versant rang 1 à 4 avec critère d'altitude

Au vu de ces résultats, la définition de tête de bassin recommandé par le SDAGE est non pertinente. Une nouvelle définition spécifique au bassin de la Sioule doit être trouvée et il a été fait le choix de :

- ▶ **Ne pas tenir compte du paramètre « pente »** qui n'est pas cohérent à l'échelle du bassin versant (exemple : les têtes de bassins de la Saunade et de ses affluents non identifiées) ;
- ▶ **Ne pas retenir le référentiel de la BD Carthage** qui n'est pas suffisamment exhaustif pour effectuer un travail de définition des têtes de bassin versant à l'échelle du SAGE Sioule (exemple : réseau hydrographique peu détaillé sur le bassin du Sioulet) ;
- ▶ **Ne pas tenir compte du paramètre « altitude »** pour avoir une définition simple et unique à l'échelle du bassin de la Sioule ;
- ▶ **Ne pas intégrer aux têtes de bassin versant, le rang 4 de Stralher** qui correspond déjà, sur le territoire du SAGE Sioule, à des cours d'eau principaux.

De fait, en prenant en considération 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.

4. Délimitation cartographiques des têtes de bassin versant

La carte ci-après présente la délimitation des têtes de bassin versant sur le territoire du SAGE Sioule.

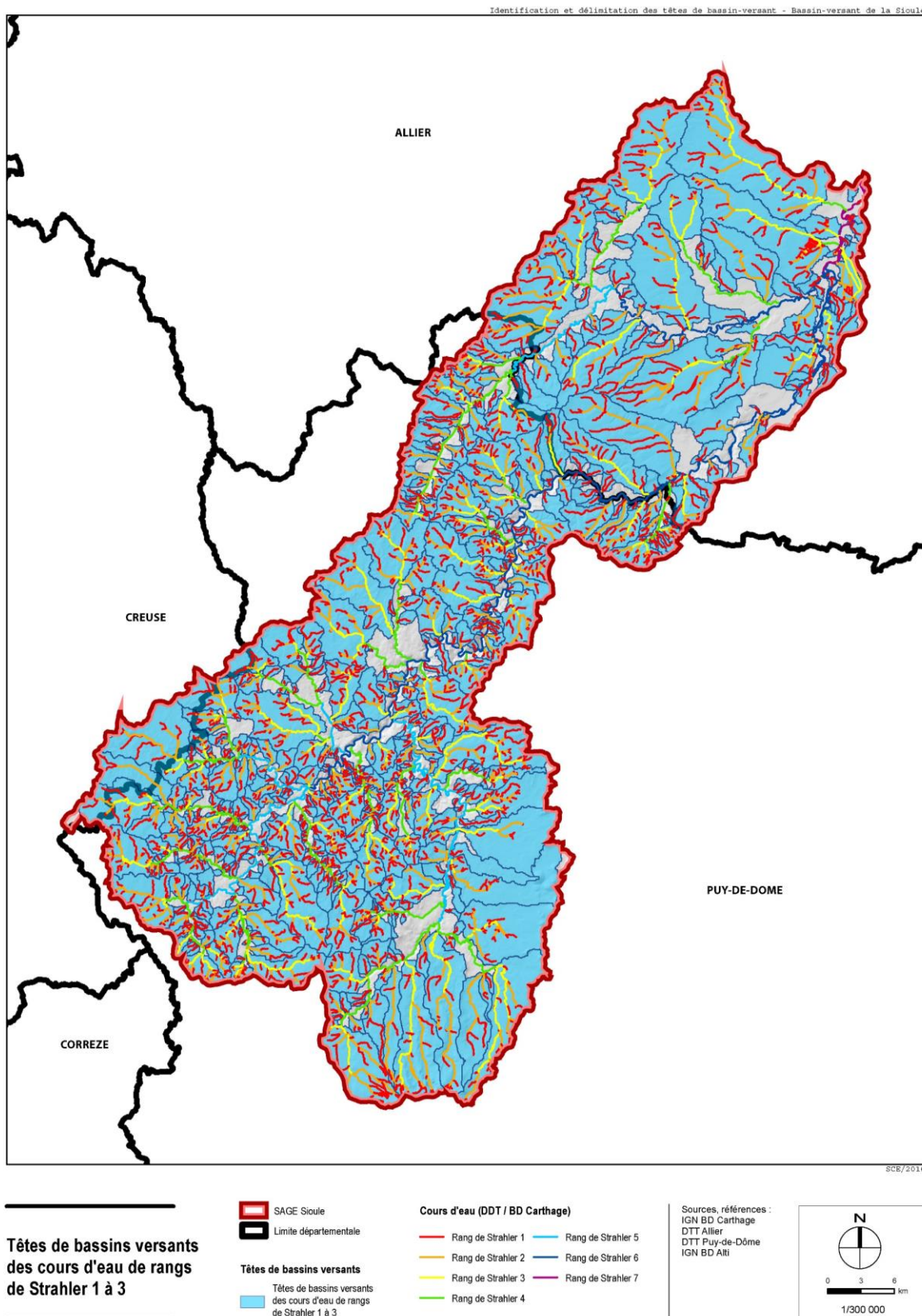


Figure 8 - Cartographie des têtes de bassin versant du SAGE Sioule

