COMMISSION LOCALE DE L'EAU DE L'AUDOMAROIS

Délimitation de l'Espace de Bon Fonctionnement du SAGE de l'Audomarois

SmageAa

AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE

Etablissement public du Ministère chargé du développement durable

Réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

I. Table des matières

I. TABLE DES MATIERES 2

TABLE DES ILLUSTRATIONS 3

II. OBJECTIFS 4

III. DEFINITION DES BASSINS VERSANTS A ENJEUX 5

A. TERRITOIRE DU SAGE DE L'AUDOMAROIS 5

B. BASSINS VERSANTS ET COURS D'EAU A ENJEUX POUR L'EBF 7

IV. CARACTERISTIQUES DES COURS D'EAU DU TERRITOIRE AUDOMAROIS 9

A. LARGEUR DE PLEIN BORD 9

B. STYLE FLUVIAL DE L'AA 11

C. ANTHROPISATION DU COURS D'EAU 12

V. ÉTUDE HISTORIQUE DU COURS D'EAU 14

A. DESCRIPTION DE L'HISTOIRE SOCIO-ECONOMIQUE DU COURS D'EAU 14

B. TRACE HISTORIQUE DU COURS D'EAU 14

VI. L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT DU COURS D'EAU : UN ZONAGE A MULTIPLES ENJEUX 16

A. L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE (L'ESPACE DE MOBILITE) 18

B. L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE 20

C. L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT BIOGEOCHIMIQUE. 23

D. L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT BIOLOGIQUE 26

E. L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE 29

VII. L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT DU COURS D'EAU SUR LE TERRITOIRE 30

VIII. CONCERTATION 32

IX. CONCLUSION 33

X. CARTOGRAPHIE 34

Table des illustrations

Figure 1 : Cartographie du territoire du SAGE Audomarois 6
Figure 2 : Cartographie des sous bassins versants du SAGE Audomarois 8
Figure 3 : Cartographie représentant la largeur des tronçons hydrographiques sur la vallée de l'Aa 10
Figure 4 : Photographie aérienne du cours d'eau du Bléquin 11
Figure 5 : Cartographie de la répartition et des activités du bâti sur le SAGE de l'Audomarois 13
Figure 6 : Cartographie du tracé du cours d'eau à l'époque Napoléonienne et actuelle 15
Figure 7 : Exemple de mesures d'amplitudes des méandres sur une photographie aérienne du Bléquin 18
Figure 8 : Exemple de cartographie des contextes morphologiques sur un tronçon du Bléquin 19
Figure 9 : Cartographie du Plan de Prévention des Risques sur la vallée de l'Aa supérieure 21
Figure 10 : Exemple des contextes hydrauliques sur un tronçon du Bléquin 22
Figure 11 : Figure récapitulative des gains apportés en fonction de la largeur de la bande enherbée 23
Figure 12 : Exemple des contextes biogéochimiques sur un tronçon du Bléquin 25
Figure 13 : Cartographie des zones humides du SAGE Audomarois 27
Figure 14 : Exemple des contextes biologiques sur un tronçon du Bléquin 28
Figure 15 : Exemple d'espaces de bon fonctionnement optimal et nécessaire sur un tronçon du Bléquin 31

II. Objectifs

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Artois-Picardie 2022-2027 définit de nouvelles dispositions pour lesquelles les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) doivent se mettre en compatibilité. Une de ces dispositions (A-5-1) concerne la délimitation de l'Espace de Bon Fonctionnement (EBF).

Disposition A-5.1 : Définir l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau. Les collectivités compétentes en matière de GEMAPI sont chargées de réaliser la cartographie de l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau, en priorité sur les bassins versants à enjeux identifiés par les Commissions Locales de l'Eau des SAGE. Il est essentiel que cette cartographie soit achevée à l'échéance du présent SDAGE et soit annexée aux SAGE lors de leur adoption ou de leur révision. Les documents d'urbanisme assurent la préservation de ces espaces au titre de leur compatibilité avec le(s) SAGE(s) qui les concernent et mettent en œuvre les dispositions permettant d'assurer une telle préservation.

L'Espace de Bon Fonctionnement d'un cours d'eau est un espace permettant de préserver les fonctionnalités et la diversité écologique du cours d'eau en garantissant un espace suffisant pour la bonne réalisation des processus naturels. Il inclut la possibilité pour le cours d'eau de se déplacer latéralement (méandres, bras secondaires...) ou verticalement (lit mineur, bancs de sable, îles...), ainsi que la préservation des habitats et de la qualité de l'eau. En d'autres termes, l'EBF est un espace qui permet au cours d'eau de remplir les fonctions écologiques, hydrauliques et géomorphologiques essentielles à son bon fonctionnement et à l'atteinte de son bon état écologique.

Identifier et préserver un EBF, c'est définir un espace dans lequel pourront se dérouler sans contraintes les phénomènes résultant des principales fonctions de l'hydrosystème. Il s'agit des fonctions liées à la **morphologie** (par exemple la mobilité latérale, l'érosion/le dépôt des matériaux alluvionnaires, la respiration du profil en long.), **l'hydraulique** (inondabilité dans les zones d'expansion de crue, connectivité des milieux annexes…), **la biologie** (habitats des milieux aquatiques), **l'hydrogéologie** (relations nappe/rivière, autoépuration...) et la **biogéochimie** (zones tampons, autoépuration...).

Pour cela, une cartographie à l'échelle 1/25 000ème doit être réalisée sur les bassins versants à enjeux définis par la CLE. Celle-ci sera intégrée aux documents du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux qui définit les principes de la gestion équilibrée de la ressource en eau sur son territoire. De plus, cette cartographie devra être prise en compte lors de l'élaboration ou de la révision des documents d'urbanisme (PLU, PLUi, SCOT).

Au-delà de la définition technique de l'EBF, la démarche repose sur la concertation avec les acteurs du territoire. L'objectif étant d'engager les parties prenantes dans une démarche construite et collective pour favoriser les services rendus par les écosystèmes et limiter les pressions sur les milieux (drainages, retournements de prairies…).

III. Définition des bassins versants à enjeux

A. Territoire du SAGE de l'Audomarois

Le territoire du SAGE de l'Audomarois inclut le bassin versant de l'Aa de ses sources à Bourthes (62650) jusqu'à l'exutoire du marais audomarois à Watten (59143) sur une superficie de 665 km².

L'Aa est un petit fleuve côtier qui s'écoule sur 54 km du sud-ouest vers le nord-est dans une vallée marquée, avant de s'épancher dans la cuvette de l'Audomarois. Cette zone d'étalement forme le marais audomarois avec ses 3 700 ha de terres et d'eau.

Administrativement, le SAGE s'étend sur 71 communes et sur deux départements : le Nord et le Pas de Calais. La majorité des communes se situent sur le département du Pas de Calais mais 7 communes sont rattachées au Nord. Enfin, 6 EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) sont présents sur le périmètre du SAGE Audomarois.

Hydrographiquement, le territoire peut être divisé en deux grandes entités géographiques :

- La vallée de l'Aa;
- Le marais audomarois.

Ces deux entités connaissent des problématiques très différentes car elles sont soumises à des enjeux et usages multiples. La vallée est un espace essentiellement agricole (polyculture-élevage) sur substrat calcaire et composée de vallons, bois, pâtures et pelouses calcicoles. Le marais audomarois, lui, est une entité remarquable au niveau régional par sa biodiversité et son usage maraicher. Il regroupe les terres situées sous la côte 5 m du Nivellement Général de France et présente 170 km de rivière et plus de 550 km de petits fossés sur des sols hydromorphes.

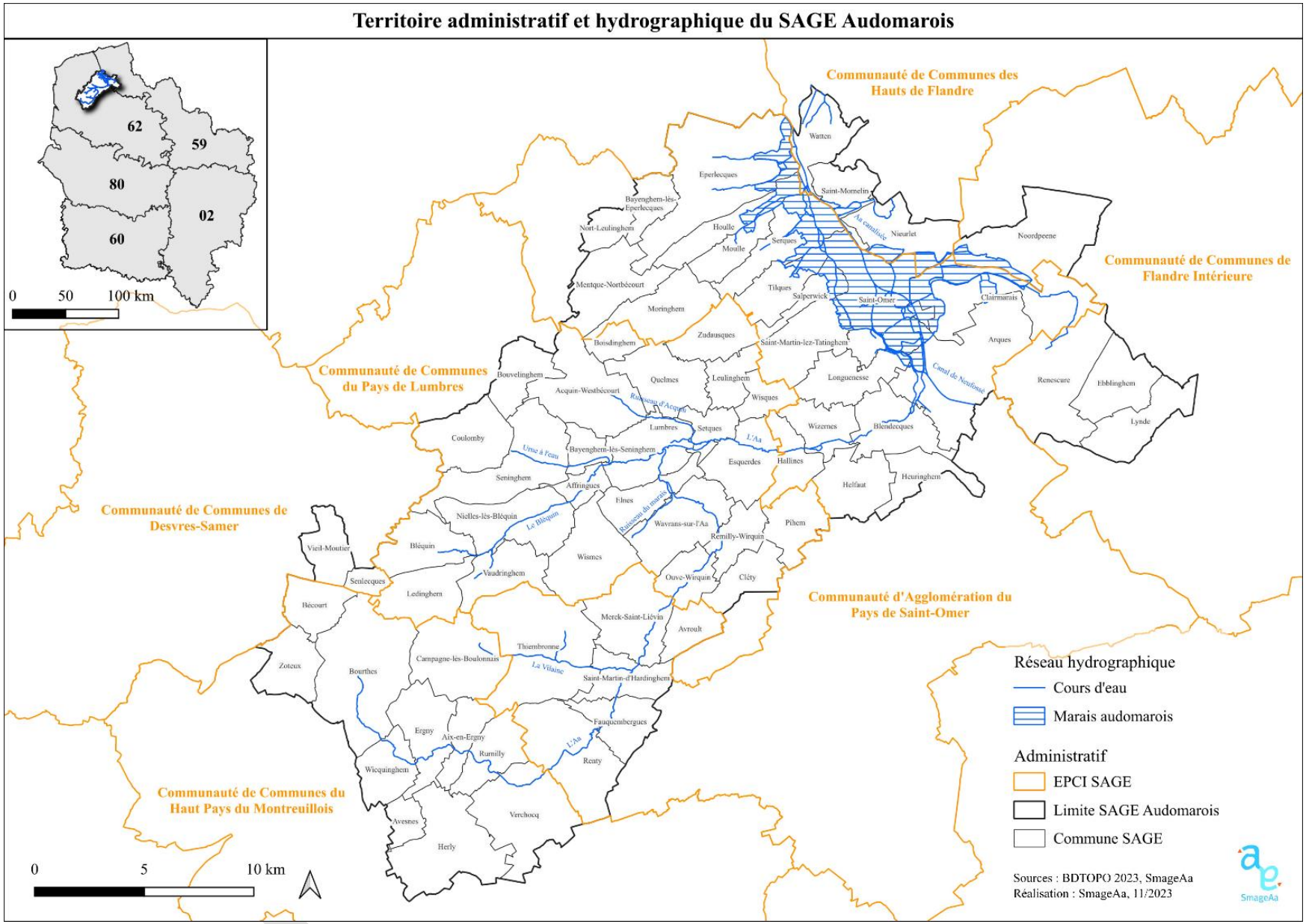


Figure 1 : Cartographie du territoire du SAGE Audomarois

SmageAa

B. Bassins versants et cours d'eau à enjeux pour l'EBF

L'espace de bon fonctionnement du cours d'eau doit être mis en place sur les bassins versants définis comme « à enjeux » par le SAGE. Il convient donc de déterminer les cours d'eau pour lesquels la délimitation de l'EBF est possible et pertinente (inondations, biodiversité…), et d'exclure ceux jugés trop complexes ou déconnectés de l'objectif de l'indicateur.

1) Les bassins versants sélectionnés

Au vu de la complexité du réseau hydrographique du marais et de son débit faible, le choix a été fait par la CLE (Commission Locale de l'Eau) de ne pas l'inclure dans la délimitation de l'EBF. En effet, le marais audomarois est composé de nombreux drains, watergangs et ruisseaux difficiles à appréhender et qui nécessitent la mise en place d'une autre méthodologie « EBF zones humides ». Cependant, cela ne veut pas dire que le marais n'est pas un territoire à enjeux.

De plus, les canaux sont exclus de l'étude du fait de leur anthropisation importante. En effet, le niveau d'eau est influencé par l'Homme et ses besoins, l'EBF ou espace de mobilité n'a alors pas de sens sur ces tronçons hydrographiques. Enfin, ces canaux sont présents depuis 1756, il est alors difficile de déterminer la trajectoire naturelle du cours d'eau nécessaire à la délimitation de l'espace de bon fonctionnement.

Ainsi, les bassins versants topographiques sélectionnés sont ceux de l'Aa « rivière » ainsi que de ses affluents tels que : le ruisseau d'Acquin, l'Urne à l'eau, le Bléquin, le Ruisseau du marais et la Vilaine. Les exutoires de ce sous bassin versant sont situés à la limite entre le marais audomarois et la vallée de l'Aa.

2) Cours d'eau à enjeux

La détermination de l'EBF doit se baser sur une base de données précise et complète des cours d'eau. Les données accessibles en libre-service de l'IGN, sont parfois précises mais ne prennent pas en compte la réalité du terrain et peuvent donc être erronées.

De fait, dans le but d'obtenir un EBF le plus précis et le plus cohérent possible avec le réseau hydrographique actuel, le tracé des cours d'eau est retravaillé sur une orthophotographie de 2021 de l'IGN à partir des données du SmageAa. Ainsi, la couche SIG créée est composée du cours d'eau principal, des cours d'eau secondaires et des ruisseaux identifiés par le SmageAa au cours des différentes années. Les petits affluents des cours d'eau sont alors appelés « voies d'eau ».

Les cours d'eau reconnus officiellement dans le SAGE sont alors considérés dans l'EBF nécessaire et optimal alors que les petits cours d'eau ne sont inclus que dans l'EBF optimal. Ce choix permet alors de prendre en compte toutes les influences hydrologiques dans la délimitation optimale qui sera retravaillé lors de la phase de concertation.

PROJET

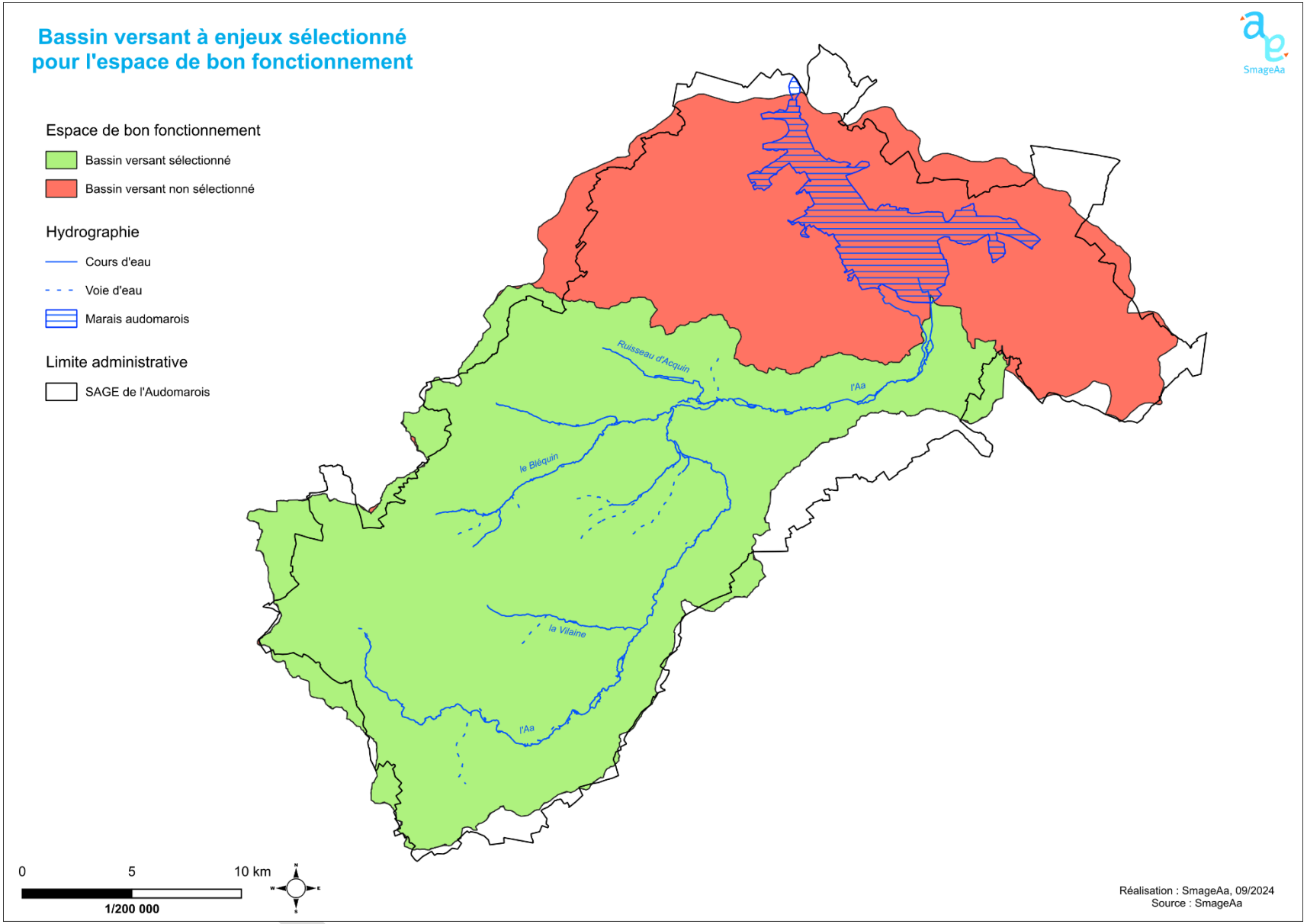


Figure 2 : Cartographie des sous bassins versants du SAGE Audomarois

SmageAa

IV. Caractéristiques des cours d'eau du territoire Audomarois

A. Largeur de plein bord

La largeur de plein bord des cours d'eau est essentielle pour déterminer l'espace de bon fonctionnement. En effet, c'est grâce à cette largeur que les périmètres morphologiques des cours d'eau peu mobiles peuvent être définis.

Le lit de plein bord est une « limite au-delà de laquelle l'eau se répand dans la plaine d'inondation. Il correspond au débit de plein bord (ou débit morphogène). Calculer la largeur du lit de plein bord (Lpb) constitue une unité de mesure commode pour décrire les relations entre la taille du cours d'eau et sa morphologie. »[1]

Les mesures de largeur ont été effectuées sur une orthophotographie de 2021 de l'IGN pour tous les cours d'eau, ruisseaux, talwegs dans la limite du domaine du visible. Les petits tronçons hydrographiques, ne pouvant pas être mesurés, sont alors considérés comme « petits cours d'eau » dans la méthodologie de l'EBF.

Les tronçons sont redécoupés à chaque nœud hydrographique. Une valeur moyenne de la largeur leur est alors attribuée grâce à 500 mesures effectuées sur l'ensemble du sous bassin versant de la vallée de l'Aa.

PROJET

[1] Office Français de la Biodiversité

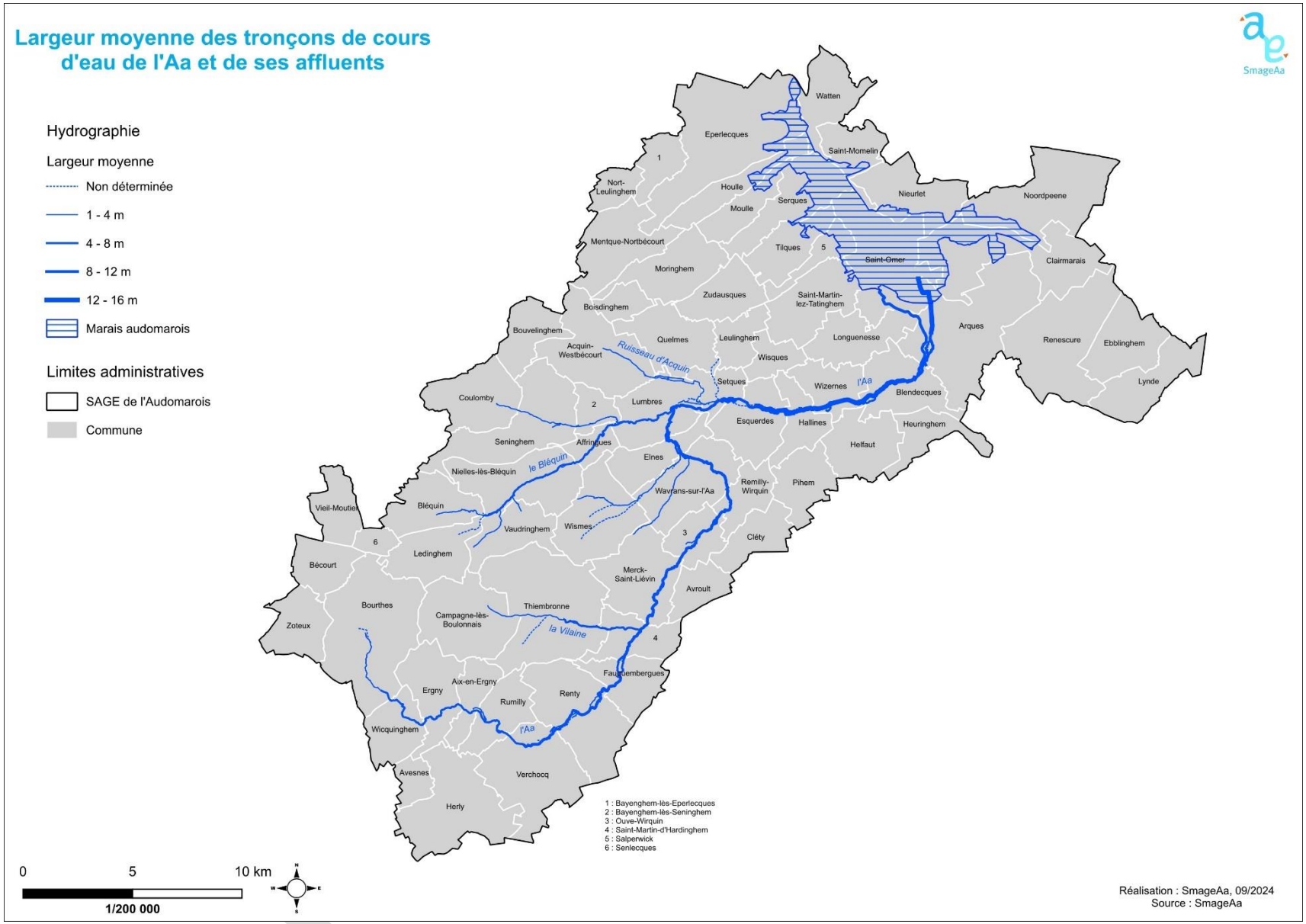


Figure 3 : Cartographie représentant la largeur des tronçons hydrographiques sur la vallée de l'Aa

B. Style fluvial de l'Aa

Le style fluvial d'un cours d'eau correspond à la forme générale de son lit. Il est possible de distinguer alors cinq types de styles fluviaux[2] :

- Rectiligne à forte pente : « Il s'agit de cours d'eau à forte pente et des torrents de montagne dominés par une granulométrie grossière. Ce style correspond à des têtes de bassins versants, le tracé est subrectiligne, les lignes d'eau s'écoulant suivant la ligne de plus grande pente du relief. »
- A bancs alternés : « Ces cours d'eau sont dominés par un charriage important et grossier qui provoque l'apparition de dépôts sédimentaires sous forme de bancs latéraux alternés ou au milieu d'un chenal principal. La bande active correspondante est relativement rectiligne et contient un chenal d'étiage généralement unique et sinueux »
- A méandres : « Les cours d'eau à méandres présentent une alternance de mouilles (bas-fonds) le long des berges externes du méandre, et des radiers (hauts fonds) au voisinage des points d'inflexion de la sinuosité. »
- A tresses : « Les cours d'eau en tresses sont caractéristiques des milieux alpins ou préalpins présentant des apports sédimentaires relativement importants, que les flux liquides n'arrivent pas à évacuer directement. Le cours d'eau est caractérisé par de multiples chenaux en eau qui divaguent au sein d'un corridor graveleux. »
- A anastomoses : « Ces milieux ont une morphologie similaire aux chenaux en tresses, si ce n'est que la charge solide y est plus fine. Les bancs stabilisés par la végétation et la faible pente ne permettent plus la divagation des multiples chenaux au cours des crues. »

Pour la détermination de l'espace de bon fonctionnement, il est nécessaire de connaître le style fluvial de référence du cours d'eau. Celui-ci correspond au style que prendrait le cours d'eau à plus ou moins long terme si l'on supprimait les contraintes latérales et verticales présentes actuellement. Pour cela, il faut comparer le tracé du cours d'eau dans l'espace et dans le temps en remontant jusqu'au 19ème siècle qui marque la fin du petit âge glaciaire (pour s'inscrire dans les conditions hydro climatiques actuelles).

Ainsi, l'Aa et ses affluents sont définis comme des cours d'eau à méandres.

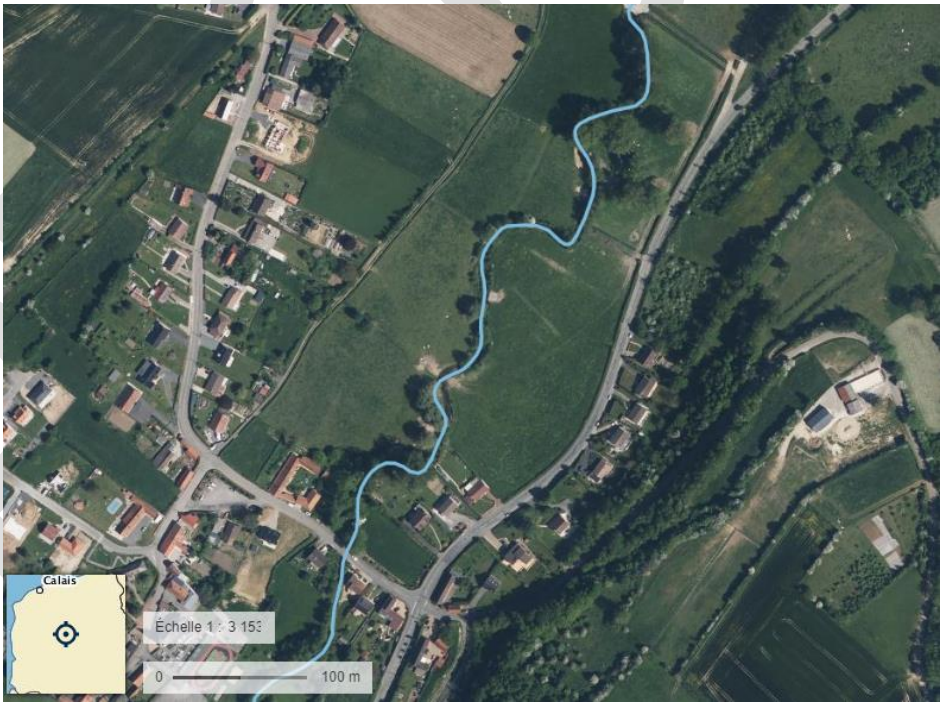


Figure 4 : Photographie aérienne du cours d'eau du Bléquin

[2] Guide technique du SDAGE « Délimiter l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau » Rhône-Méditerranée-Corse

PROJET

C. Anthropisation du cours d'eau

La rivière de l'Aa a subi, au cours du temps, diverses pressions anthropiques principalement à vocation économique. Cette urbanisation du cours d'eau se caractérise alors par diverses activités : commerciales, résidentielles, industrielles…

Ainsi, le bâti est dispersé sur l'ensemble du territoire mais se concentre principalement le long des cours d'eau. En effet les activités économiques ont un besoin important de la ressource en eau pour la réalisation de leur processus (papeterie, brasserie…). De plus, les habitations, étant à proximité de ces lieux d'activités, se retrouvent aussi à proximité du réseau hydrographique.

C'est pourquoi, tous ces bâtiments sont concernés directement par les problèmes d'inondation par débordement du lit mineur. L'espace de bon fonctionnement a donc tout son intérêt dans une démarche d'urbanisation raisonnée.

La carte ci-dessous représente la localisation des bâtiments sur l'ensemble du SAGE Audomarois. Pour une meilleure visibilité, le bâti est décliné en 3 activités :

- **Résidentielle :** Bâtiment d'habitation
- **Economique :** Bâtiments industriels (scieries, entrepôts, usines…), agricoles (serres, hangars, cuves…), et commerciaux (hypermarchés, grandes surfaces, commerces…).
- **Autre :** Bâtiments culturels (lieu de culte, gymnase…), annexes (abri de jardin, garage…) et bâti indifférencié (qui représente la plus grande part).

PROJET

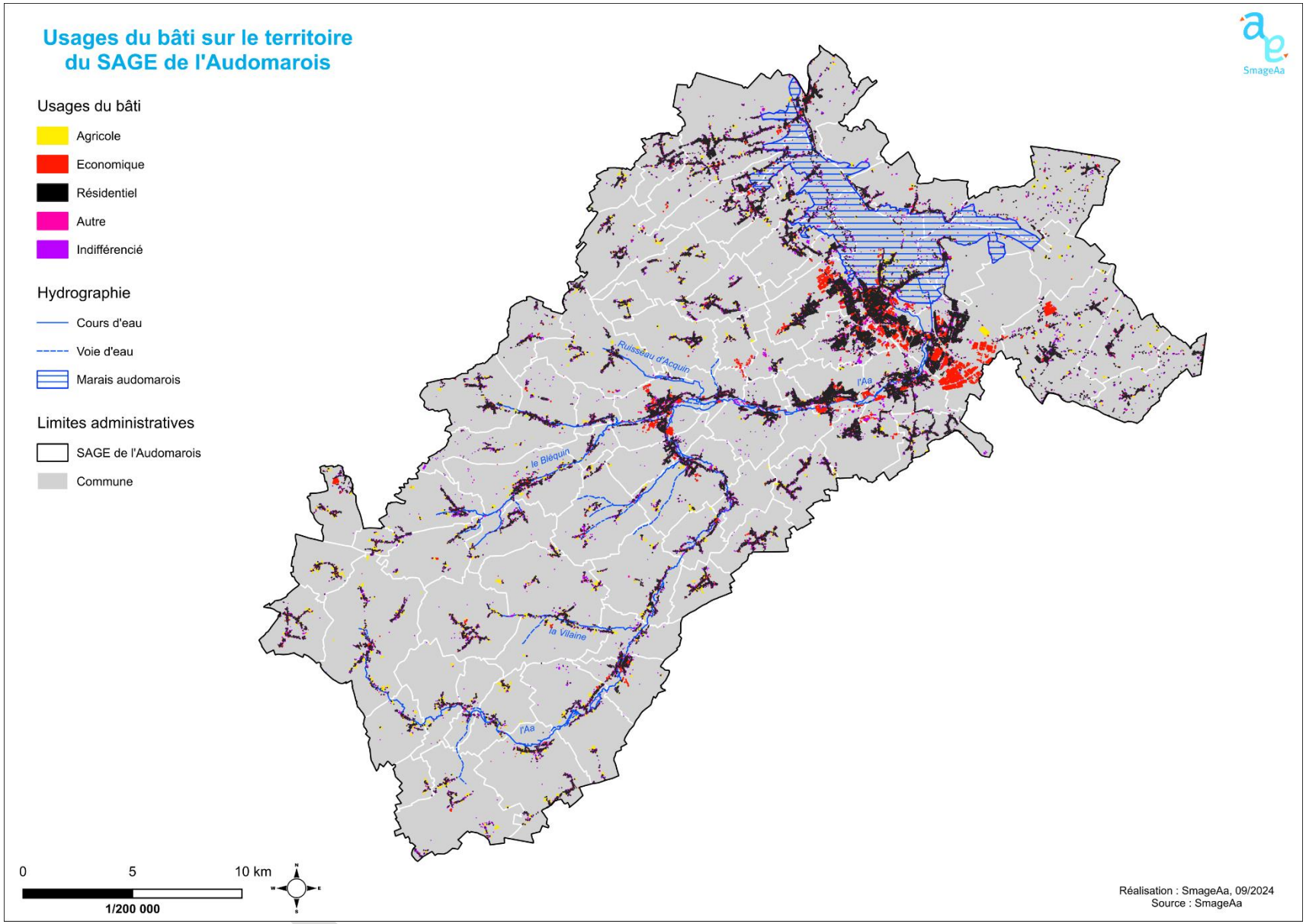


Figure 5 : Cartographie de la répartition et des activités du bâti sur le SAGE de l'Audomarois

V. Étude historique du cours d'eau

A. Description de l'histoire socio-économique du cours d'eau

Au Moyen Âge, l'Aa était une importante voie de communication fluviale pour le transport des marchandises telles que le bois, le charbon et le grain. Les nombreux moulins à eau le long de la rivière témoignent de l'importance de la rivière dans l'économie locale. A cette période le cours d'eau a déjà subi quelques modifications pour alimenter et faire fonctionner les moulins à grain.

Au XVIIIe siècle, l'industrialisation commence à avoir un impact important sur la rivière. Les usines textiles, les papeteries et les fonderies s'implantent le long de l'Aa, utilisant la force hydraulique pour alimenter les machines. Ces implantations industrielles ont entrainé un détournement plus important des cours d'eau avec une tendance à augmenter la hauteur et le débit de la rivière. De plus, la construction du canal de Neufossé en 1756 a permis de relier les rivières de l'Aa et de la Lys. Sa mise en gabarit en 1967 a canalisé l'Aa d'Arques jusqu'à la mer du Nord.

Au XIXe siècle, l'Aa voit fleurir des moulins, papeteries, tanneries ainsi que la cimenterie de Lumbres et la verrerie d'Arques. L'eau est alors essentielle au bon fonctionnement de ces industries qui puisent l'eau de la nappe phréatique ou du cours d'eau pour la réalisation des processus industriels.

Aujourd'hui, l'Aa est toujours un cours d'eau important pour l'économie locale (agriculture, cimenterie, papeterie…).

B. Tracé historique du cours d'eau

Dans le but d'identifier la mobilité du cours d'eau de l'Aa dans le temps et dans l'espace, un tracé du cours d'eau sur les plans du cadastre Napoléonien a été effectué.

Les plans Napoléonien sont issus de la loi du 15 septembre 1807 promulguée par Napoléon 1 er. Cette loi a pour objectif d'obtenir le relevé géographique de l'ensemble du territoire sur la base d'un découpage en parcelles. Il faudra attendre 1850 pour que chaque commune possède son plan des parcelles cadastrées.

Grâce à un géoréférencement des plans sur un logiciel de SIG et à la digitalisation du cours d'eau, il est possible de comparer le tracé du cours d'eau au début du XIXème siècle avec celui actuel. Ainsi, en fonction du degré de ressemblance entre les deux tracés, la mobilité du cours d'eau peut être appréciée.

En résulte que le tracé du cours d'eau n'a pas subi de forte modification naturelle ou anthropique entre les deux époques. Les cours d'eau de l'Aa et de ses affluents sont donc globalement peu mobiles. Cela s'explique en partie par un fond de vallée étroit ne permettant pas aux méandres de migrer librement.

Cependant, localement, le style fluvial naturel du cours d'eau a été transformé. En effet, sur certains tronçons, le méandrage naturel donne lieu à une rectification linéaire. C'est le cas par exemple sur la commune de Lumbres où se situe la cimenterie.

PROJET

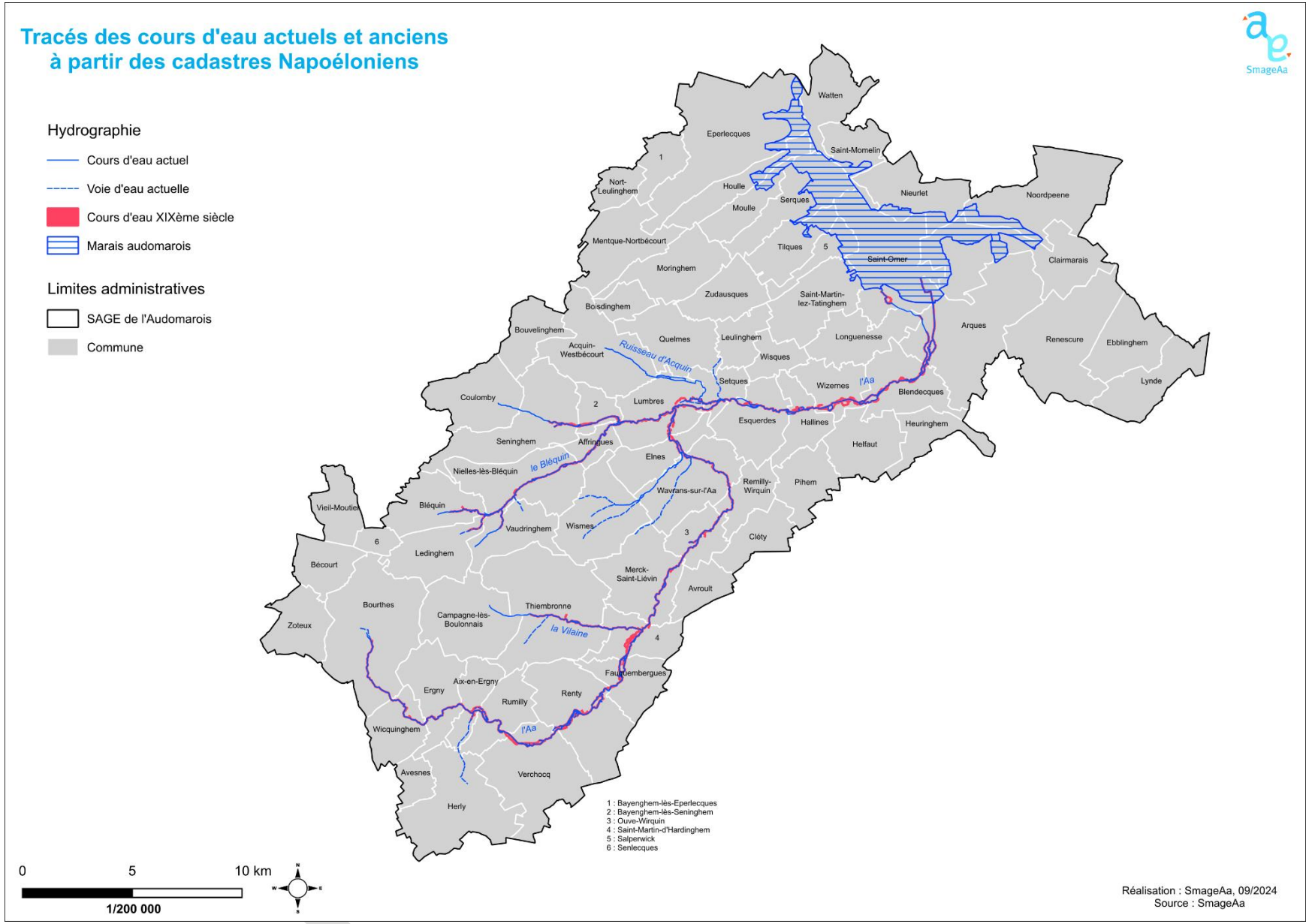


Figure 6 : Cartographie du tracé du cours d'eau à l'époque Napoléonienne et actuelle

VI. L'espace de bon fonctionnement du cours d'eau : un zonage à multiples enjeux

« Délimiter un EBF, c'est délimiter un espace dans lequel pourront ensuite être établies des règles de gestion qui préservent l'équilibre des usages par une gestion qui valorisent les services offerts naturellement pas le cours d'eau »[3]

L'espace de bon fonctionnement ou EBF, est déterminé à partir de la méthodologie proposée par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et validée par l'Agence de l'eau Artois-Picardie. Il reprend les éléments techniques de diagnostic du fonctionnement d'un bassin versant et de ses cours d'eau, et se caractérise par 5 espaces :

- L'espace de bon fonctionnement **hydromorphologique**
- L'espace de bon fonctionnement **hydrologique**
- L'espace de bon fonctionnement **hydrogéologique**
- L'espace de bon fonctionnement **biogéochimique**
- L'espace de bon fonctionnement **écologique**

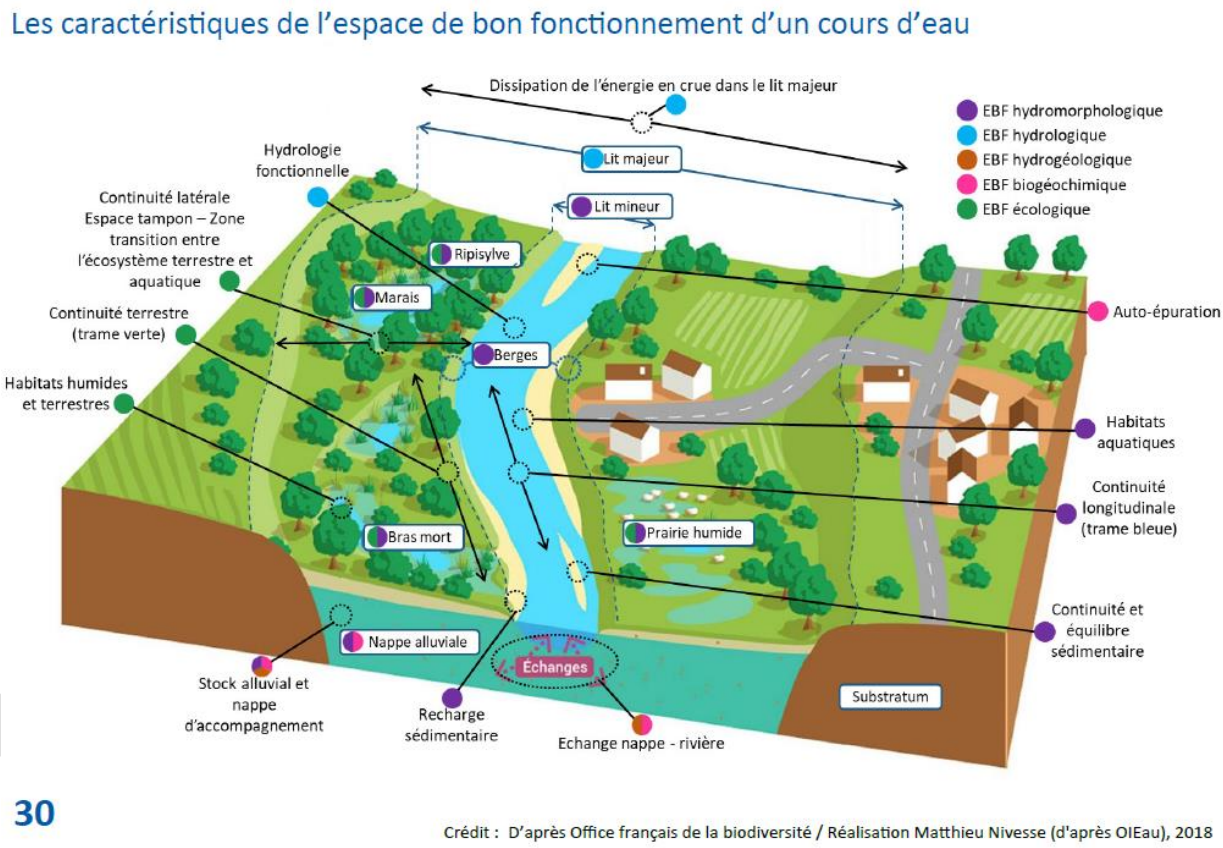


Figure 7 : Schéma explicite des caractéristiques de l'espace de bon fonctionnement, OFB

Les espaces morphologiques et hydrologiques sont prépondérants dans la délimitation de l'espace de bon fonctionnement du cours d'eau. Cependant, ils méritent d'être affinés avec les espaces biogéochimique et écologique notamment sur les petits ruisseaux.

[3] Guide technique du SDAGE « Délimiter l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau » Rhône-Méditerranée-Corse

Ainsi, l'EBF final se situe entre 2 limites : optimale et nécessaire. Il y a donc un besoin de définir un :

- **Espace de fonctionnement optimal** : espace laissé au cours d'eau pour la réalisation de ses fonctions écologiques la plus proche possible de la situation de référence.
- **Espace de fonctionnement nécessaire** : espace minimal nécessaire à l'expression durable des fonctions écologiques pour soutenir les services que le cours d'eau peut apporter, à moindre coût, dans les domaines sociaux et économiques.

L'EBF optimal est alors définit par superposition des différents espaces. Pour donner suite à la définition de cet espace optimal, un ajustement avec les **35 communes** concernées par la présence du cours d'eau est effectué. C'est alors que résulte un EBF nécessaire qui prendra en compte, au minima, les espaces réglementaires du PPRi et des zones humides.

A. L'espace de bon fonctionnement hydromorphologique (l'espace de mobilité)

L'espace de bon fonctionnement hydromorphologique est essentiel pour permettre à la rivière d'équilibrer sa dynamique, son débit liquide et son débit solide. Cet espace dépend alors du degré de mobilité du cours d'eau dans le temps et dans l'espace.

Ainsi, plus le cours d'eau est mobile, plus son espace de fonctionnement hydromorphologique est important. C'est pourquoi, le réseau hydrographique est découpé en fonction du critère de mobilité pour adapter la bonne méthodologie à chaque tronçon.

Ce découpage est effectué à dire d'experts par l'équipe GEMA (Gestion des Milieux Aquatiques) du SmageAa selon trois types de mobilité : mobile, peu mobile, petit cours d'eau.

L'espace hydromorphologique optimal est défini comme un espace permettant une mobilité globale à long terme d'un tronçon dans son ensemble (longitudinale et latérale). La limite de cet espace varie en fonction du degré de mobilité du tronçon défini précédemment. Un espace hydromorphologique nécessaire est aussi défini et correspond à l'espace permettant le libre développement des méandres mais également une part de leur dynamique (déplacement vers l'aval…).

De fait, une méthodologie spécifique pour définir cet espace est mise en place en fonction de la mobilité du cours d'eau. La largeur de l'espace morphologique est donc égale à 1 - 1,5 fois l'amplitude du plus grand méandre (lorsque le cours d'eau est mobile), 3 à 6 fois la largeur de plein bord quand le cours d'eau est peu mobile et de 10 m si c'est un petit cours d'eau.

L'espace morphologique doit au minima respecter 5 m de part et d'autre du cours d'eau d'après la réglementation BCAE.

	Mobilité	Méthodologie
Contexte morphologique optimal	Mobile	1,5 fois l'amplitude des méandres du style de référence
	Peu mobile	6 fois la largeur de plein bord
	Petit cours d'eau	10 m de chaque côté de la berge
Contexte morphologique nécessaire	Mobile	1 fois l'amplitude du plus grand méandre
	Peu mobile	3 fois la largeur de plein bord
	Petit cours d'eau	5 m de chaque côté de la berge

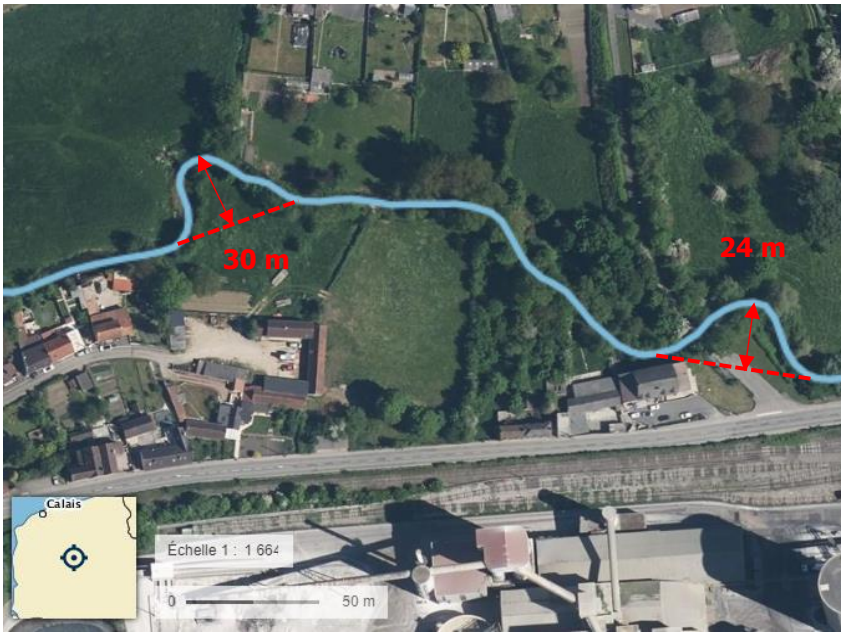


Figure 8 : Exemple de mesures d'amplitudes des méandres sur une photographie aérienne du Bléquin

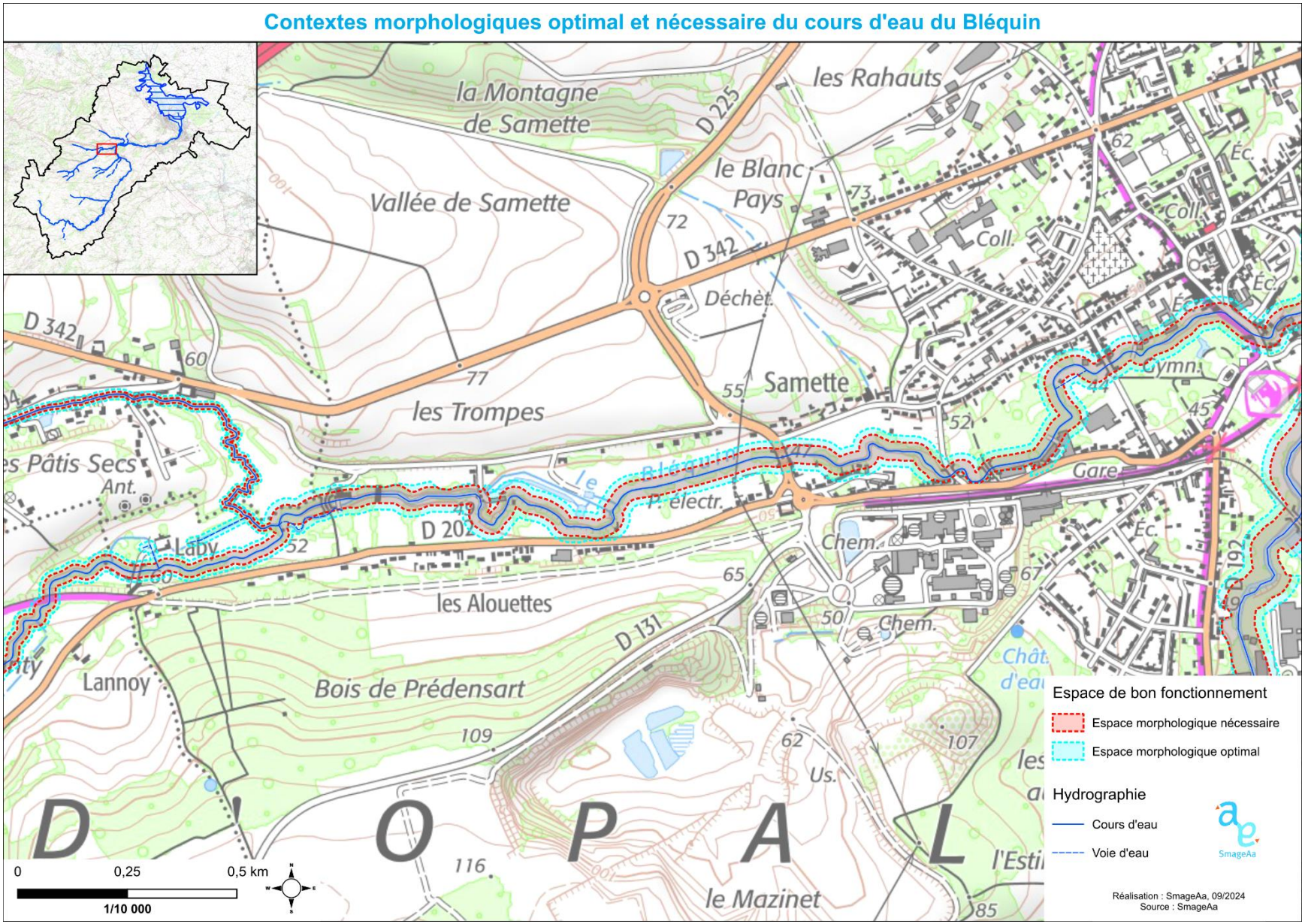


Figure 9 : Exemple de cartographie des contextes morphologiques sur un tronçon du Bléquin

SmageAa

B. L'espace de bon fonctionnement hydrologique

L'espace de bon fonctionnement hydrologique (ou hydraulique) fait référence à la capacité d'un cours d'eau à fonctionner de manière satisfaisante sur le plan hydraulique, c'est-à-dire en termes de régulation des débits et de prévention des risques d'inondation. Il intègre ainsi la dimension de l'aléa « inondation », en prenant en compte les crues et les débordements potentiels du cours d'eau.

Pour intégrer pleinement cet espace dans l'EBF, le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRi) de la vallée de l'Aa Supérieure est utilisé. Prescrit en décembre 2000, il fixe les prescriptions et les mesures de prévention à mettre en œuvre concernant les risques naturels prévisibles d'inondation par débordement du lit mineur et d'inondation par ruissellement. Ce PPRi définit des zones plus ou moins exposées aux risques d'inondation à partir de modélisations basées sur la crue cinquantennale (1 chance sur 50 de se produire chaque année) de mars 2002. Cet événement avait causé de nombreux dégâts : 580 logements inondés, 63 entreprises touchées, 39.4 millions d'euros de dommages estimés.

1) EBF hydrologique optimal

L'espace hydraulique optimal est un espace permettant l'écoulement et l'expansion des crues : zones inondables par les plus fortes crues, hors influence des aménagements.

La limite de cet espace est définie en intégrant les zones de réglementation du PPRi. Ainsi toutes les zones réglementaires du risque d'inondation par des phénomènes de débordements de rivières sont prises en compte :

Débordement de rivière :

- Zone **bleu clair** : zone urbanisée faiblement exposée au risque d'inondation.
- Zone **bleu foncé** : zone urbanisée moyennement exposée au risque d'inondation.
- Zone **rouge** : zone urbanisée fortement exposée au risque d'inondation et/ou zone naturelle d'expansion des crues à préserver de toute urbanisation.
- Zone **violette** : zone d'activités dont la proximité de l'eau est indispensable, faiblement ou moyennement exposée au risque d'inondation.
- Zone ~~**rouge hachurée**~~ : chenal d'écoulement préférentiel à préserver de toute urbanisation.

2) EBF hydrologique nécessaire

L'espace hydraulique nécessaire est un espace des zones de grand écoulement. Il intègre les zones d'expansion des crues.

La limite de cet espace est définie en intégrant les zones de réglementation du PPRi les plus importantes et donc celles considérées comme nécessaires. Ainsi, seules les zones réglementaires rouges sont prises en compte. Le zonage des phénomènes de ruissellement est exclu de ce périmètre.

Débordement de rivière :

- Zone **rouge** : zone urbanisée fortement exposée au risque d'inondation et/ou zone naturelle d'expansion des crues à préserver de toute urbanisation.
- Zone ~~**rouge hachurée**~~ : chenal d'écoulement préférentiel à préserver de toute urbanisation.

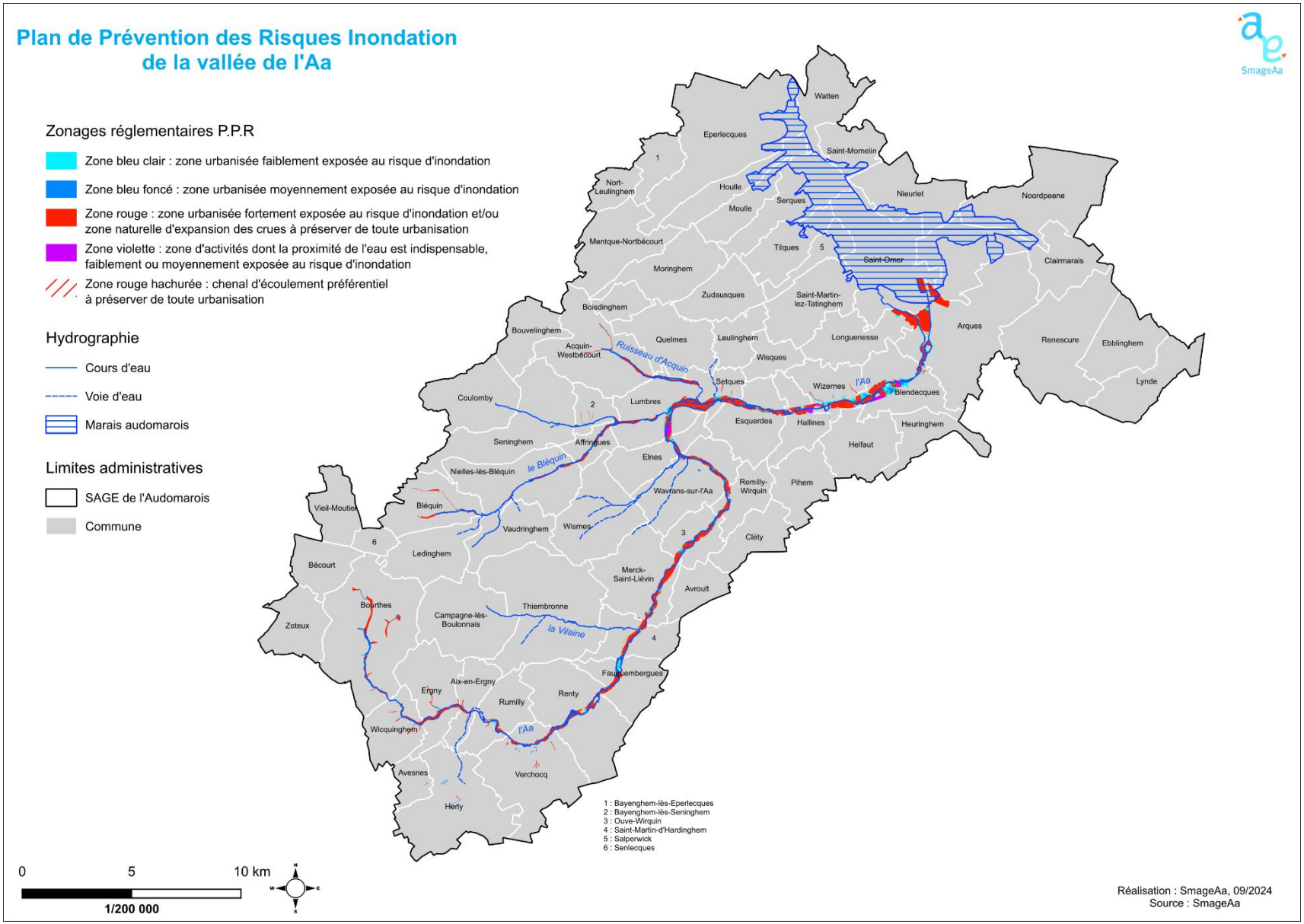


Figure 10 : Cartographie du Plan de Prévention des Risques sur la vallée de l'Aa supérieure

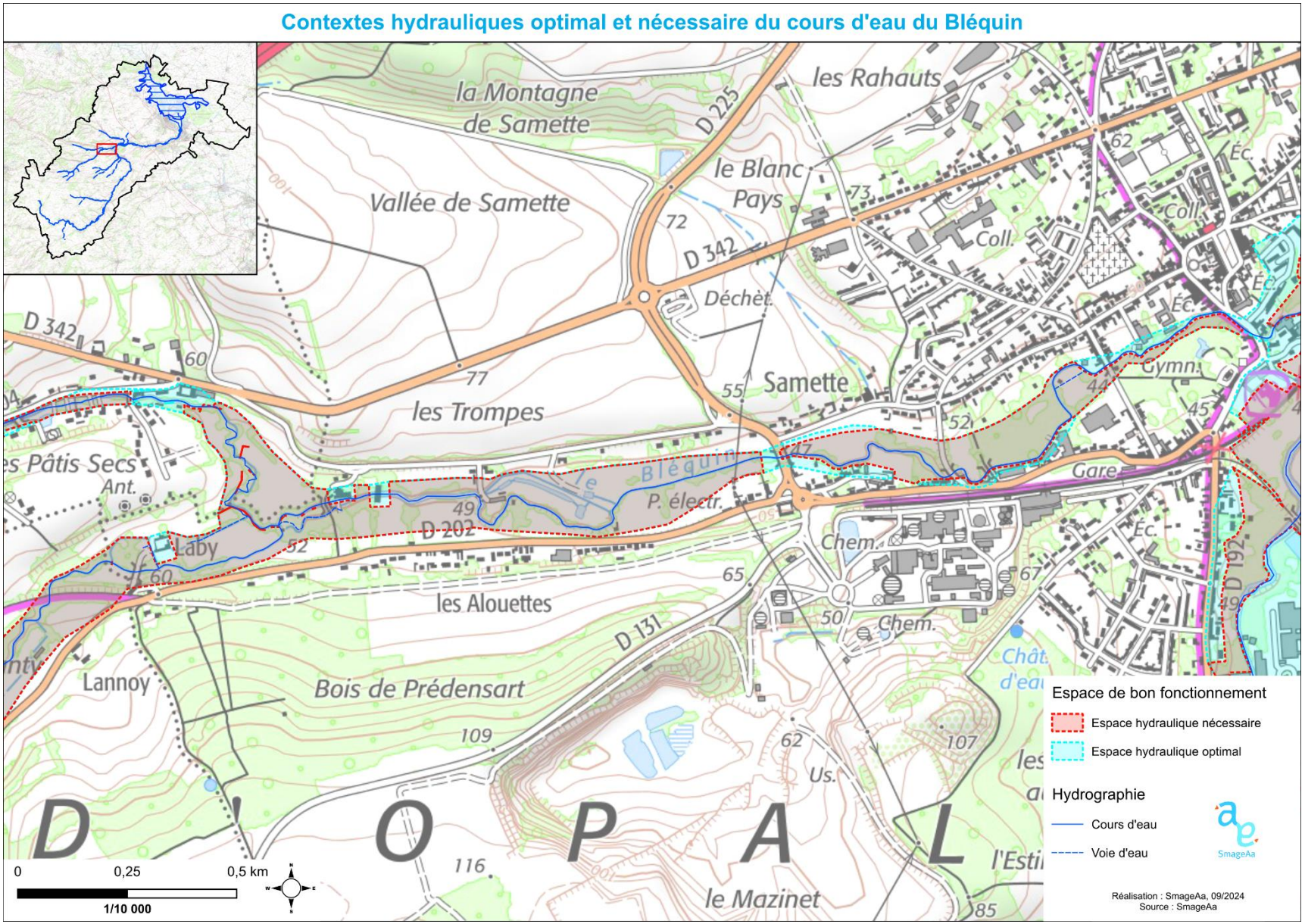


Figure 11 : Exemple des contextes hydrauliques sur un tronçon du Bléquin

SmageAa

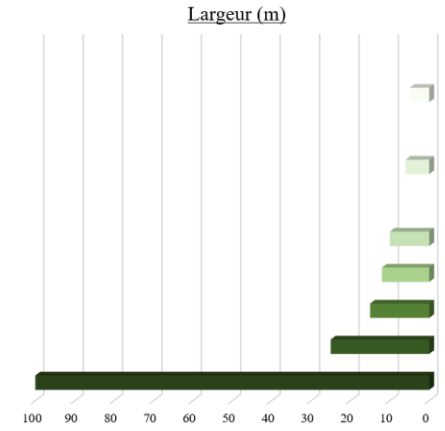
C. L'espace de bon fonctionnement biogéochimique.

L'espace de bon fonctionnement biogéochimique, intègre le fonctionnement épuratoire du cours d'eau et son lit majeur, y compris le rôle épuratoire des milieux humides connexes et forêts alluviales en bordure de cours d'eau.

Cet espace est délimité par une bande tampon enherbée de part et d'autre du cours d'eau. Cette bande tampon, en fonction de sa largeur, a des effets bénéfiques sur l'infiltration du ruissellement, des sédiments et des particules polluantes (nitrates, phosphores…). Elle protège donc la ressource en eau des polluants provenant des parcelles avoisinantes.

La performance épuratoire de la surface enherbée dépend majoritairement de sa largeur même si d'autres facteurs sont à prendre en compte : pente en amont, type de végétation, type de sol… En effet, de nombreuses études scientifiques permettent d'apprécier les bénéfices rendus par ces entités en fonction de leur largeur. C'est pourquoi, dans la nouvelle Politique Agricole Commune (PAC) il est recommandé d'inclure une bande de jachère de 10 mètres autour du cours d'eau, en plus de la bande enherbée de 5 mètres. Cela permet la mise en place d'une zone tampon totale de 15 mètres le long des cultures, favorisant ainsi l'autoépuration du cours d'eau.

Efficacité de la bande enherbée en fonction de sa largeur



Largeur de la bande tampon (m)	Estimation des gains
5	✓ Limitation du transfert de **50 %** du phosphore particulaire ✓ Limitation du transfert de **50 %** de l'azote ✓ Limitation au cours d'eau de **90 %** des produits en cours de pulvérisation ✓ Influence sur la régulation des températures de l'eau ✓ Limitation de **66 %** du transfert des sédiments
6	✓ Limitation du transfert de **60 %** des produits phytosanitaires ✓ Infiltration de **37 %** du ruissellement ✓ Limitation de **77 %** du transfert des sédiments
10	✓ Infiltration de **50 %** du ruissellement
12	✓ Limitation du transfert de **80 %** des produits phytosanitaires
15	✓ Limitation du transfert de **100 %** du phosphore particulaire et dissous
25	✓ Limitation du transfert de **75 %** de l'azote ✓ Epuration de **80 %** des polluants diffus (phosphore, nitrate et pesticides)
100	✓ Limitation du transfert de **90 %** de l'azote

Sources :

Coll et al. , 2008, L'arbre, la rivière et l'homme, CSPNB
Thèse de Thierry Thormos, Analyse à l'échelle régionale de l'impact de l'occupation du sol dans les corridors rivulaires sur l'état écologique des cours d'eau, 2010, IRSTEA AGROPARITECH
Carluer et al. , 2011, Guides de dimensionnement des zones tampons, IRSTEA, MEDDE
Gril, Henaff, 2010, Guide de diagnostic de l'efficacité des zones tampons rivulaires vis-à-vis du transfert hydrique des pesticides, ONEMA, IRSTEA
Groupe Zone Tampon, 2007, les fonctions environnementales des zones tampons, CORPEN
Paugam, Gril, 2008, Zones tampons et préservation des milieux aquatiques, CORPEN
Lee et al, 1999, Nutrient and Sediment Removal by Switchgrass and Cool-Season Grass Filter Strips in Central Iowa, USA

SmageAa, 2023

Figure 12 : Figure récapitulative des gains apportés en fonction de la largeur de la bande enherbée

1) EBF biogéochimique optimal

Dans le but de limiter au maximum les transferts de polluants des parcelles au cours d'eau, le choix d'une bande tampon de **25 m** de part et d'autre du cours d'eau parait indispensable. Cette bande tampon apporte de nombreux bénéfices pour la qualité des milieux aquatiques :

- Limitation du transfert de 75 % de l'azote ;
- Epuration de 80 % des polluants diffus (nitrates, pesticides) ;
- Limitation du transfert de 100 % du phosphore particulaire et dissous ;
- Limitation du transfert d'au moins 80 % des produits phytosanitaires ;
- Infiltration au minimum de 50 % du ruissellement ;
- Limitation au minimum de 77 % du transfert des sédiments.

2) EBF biogéochimique nécessaire

Le minimum nécessaire pour préserver la qualité des milieux est d'ajouter une bande enherbée de **15 m** de part et d'autre du cours d'eau. En effet, c'est la largeur requise pour éliminer 100 % du phosphore particulaire et dissous et qui est plus ou moins déjà mise en place grâce aux recommandations de la PAC. La bande tampon de **15 m** permet ainsi de réduire de nombreux impacts :

- Limitation du transfert de 100 % du phosphore particulaire et dissous ;
- Limitation du transfert d'au moins 80 % des produits phytosanitaires ;
- Infiltration au minimum de 50 % du ruissellement ;
- Limitation au minimum de 77 % du transfert des sédiments ;
- Limitation au minimum de 50 % de l'azote.

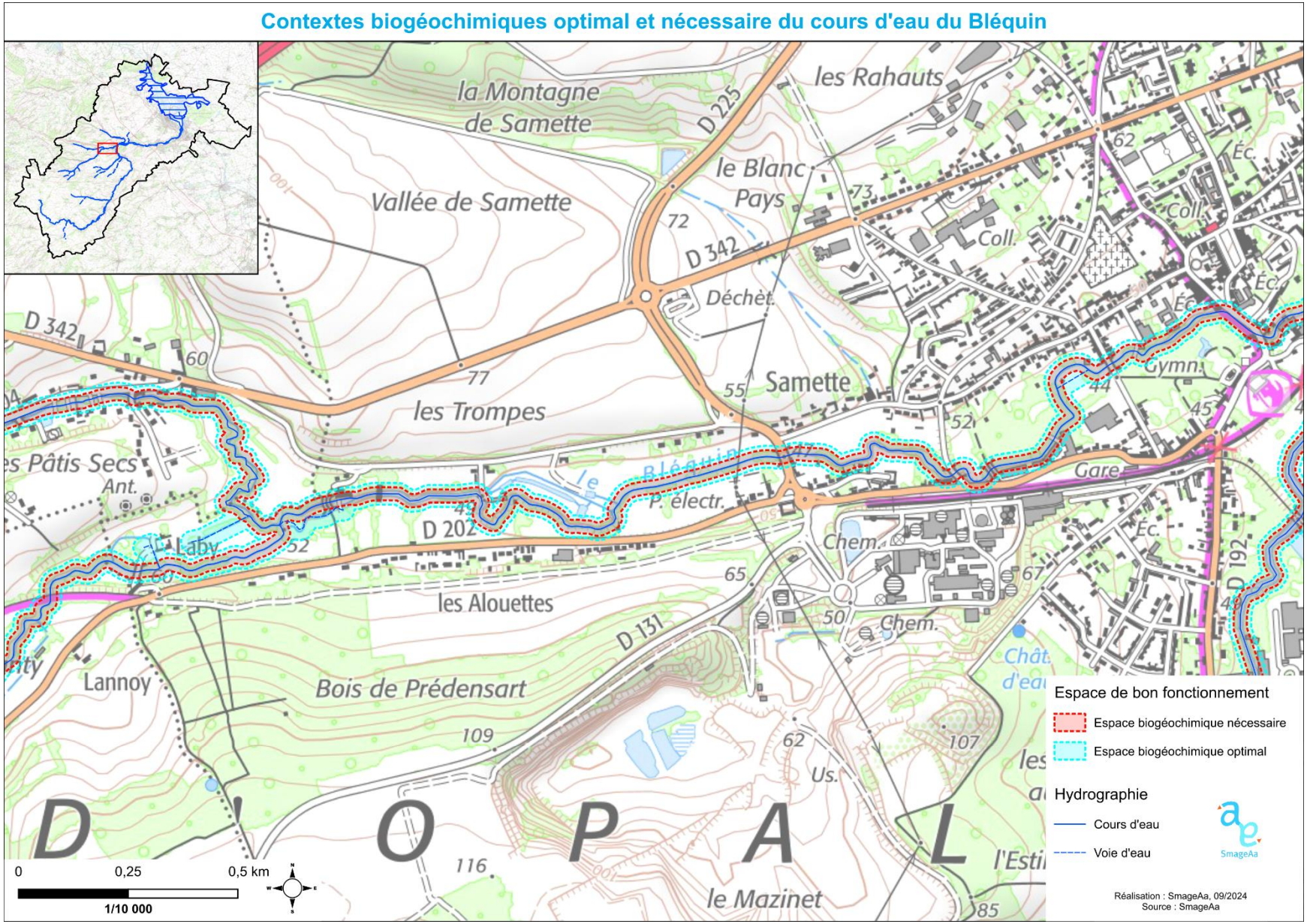


Figure 13 : Exemple des contextes biogéochimiques sur un tronçon du Bléquin

SmageAa

D. L'espace de bon fonctionnement biologique

L'espace de bon fonctionnement biologique ou écologique, considère les habitats d'espèces caractéristiques des milieux aquatiques (corridors boisés, annexes alluviales, milieux humides…). Cet espace prend alors en compte les habitats d'espèces caractéristiques des milieux aquatiques et leur fonctionnement écologique.

Il s'agit d'une zone dans laquelle les conditions sont optimales pour accueillir et maintenir une biodiversité importante et diversifiée. Cette zone est d'une importante cruciale dans la gestion et la protection des milieux aquatiques.

La délimitation de cet enjeu est effectuée grâce à la localisation des zones humides sur le territoire. En effet, ces espaces de transition sont riches en biodiversité et présents majoritairement le long du cours de l'Aa. L'encaissement du cours d'eau engendre alors une concentration des zones humides le long de l'Aa et de ses affluents dans les fonds de vallée. Cette limite biologique est donc facilement intégrée dans l'espace de bon fonctionnement du cours d'eau.

1) EBF biologique optimale

L'espace biologique optimal doit prendre en considération tous les secteurs considérés comme humides et donc susceptibles d'abriter les espèces animales et végétales caractéristiques des milieux aquatiques.

Ces secteurs sont délimités dans la typologie des Zones à Dominante Humide (ZDH) c'est-à-dire des zones où il y a une forte probabilité de présence de zones humides à l'échelle du bassin, les critères étant basés généralement sur les caractéristiques pédologiques et géologiques (faciès), la topographie, le drainage et la surface d'érosion.

2) EBF biologique nécessaire

L'espace biologique nécessaire doit prendre en compte, au minimum, les zones reconnues comme humides et jouant un rôle dans la préservation de la biodiversité.

Ces zones sont recensées comme des zones humides à enjeux (ZHE) c'est-à-dire reconnues pour leurs bénéfices sur la biodiversité, la régulation des crues et l'épuration des eaux. La présence d'une zone humide à enjeux n'est pas systématique dans le cas de la présence d'une zone à dominante humide. Dans ce cas, l'espace biologique nécessaire n'est pas définissable (ex de la carte ci-dessous).

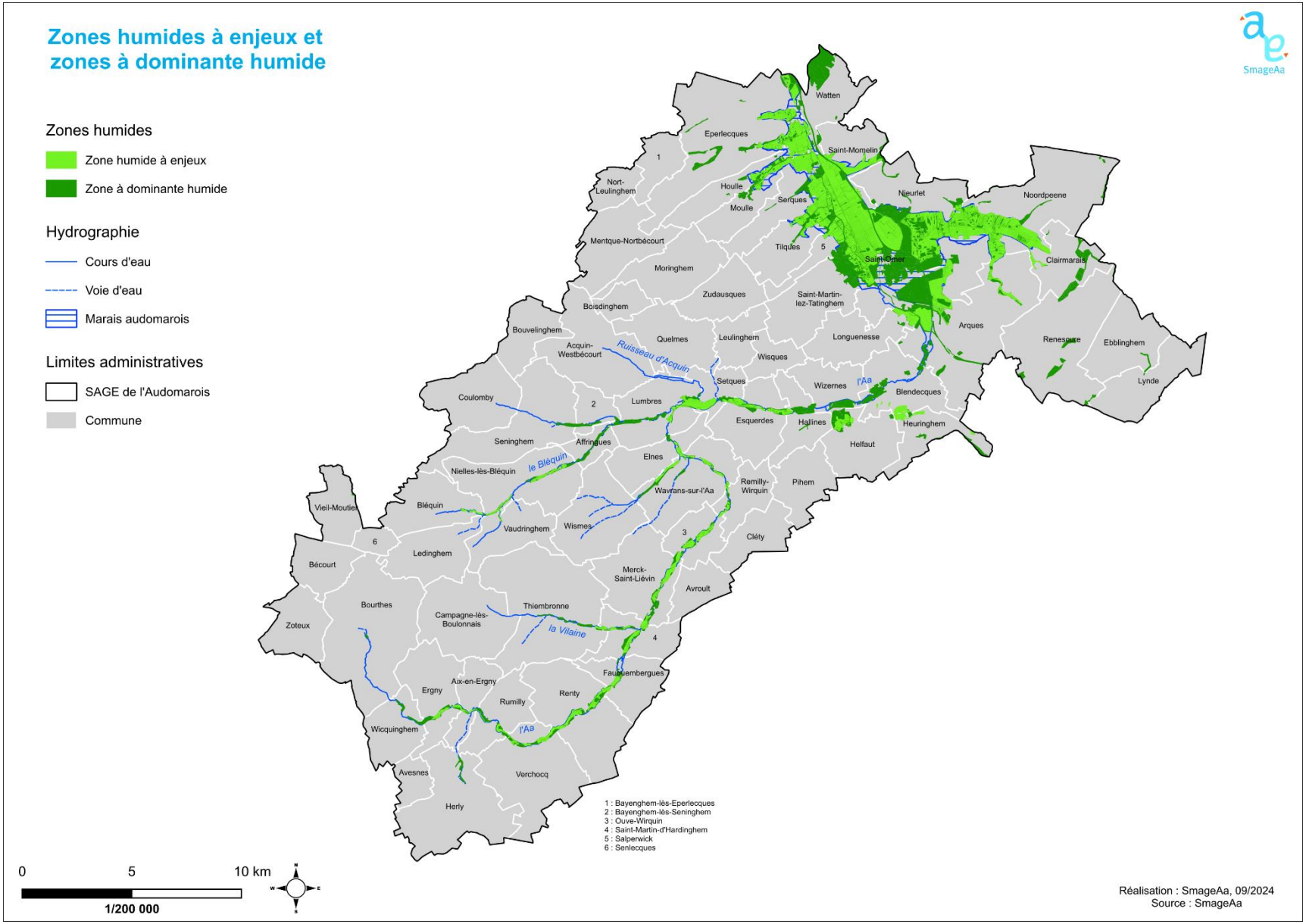


Figure 14 : Cartographie des zones humides du SAGE Audomarois

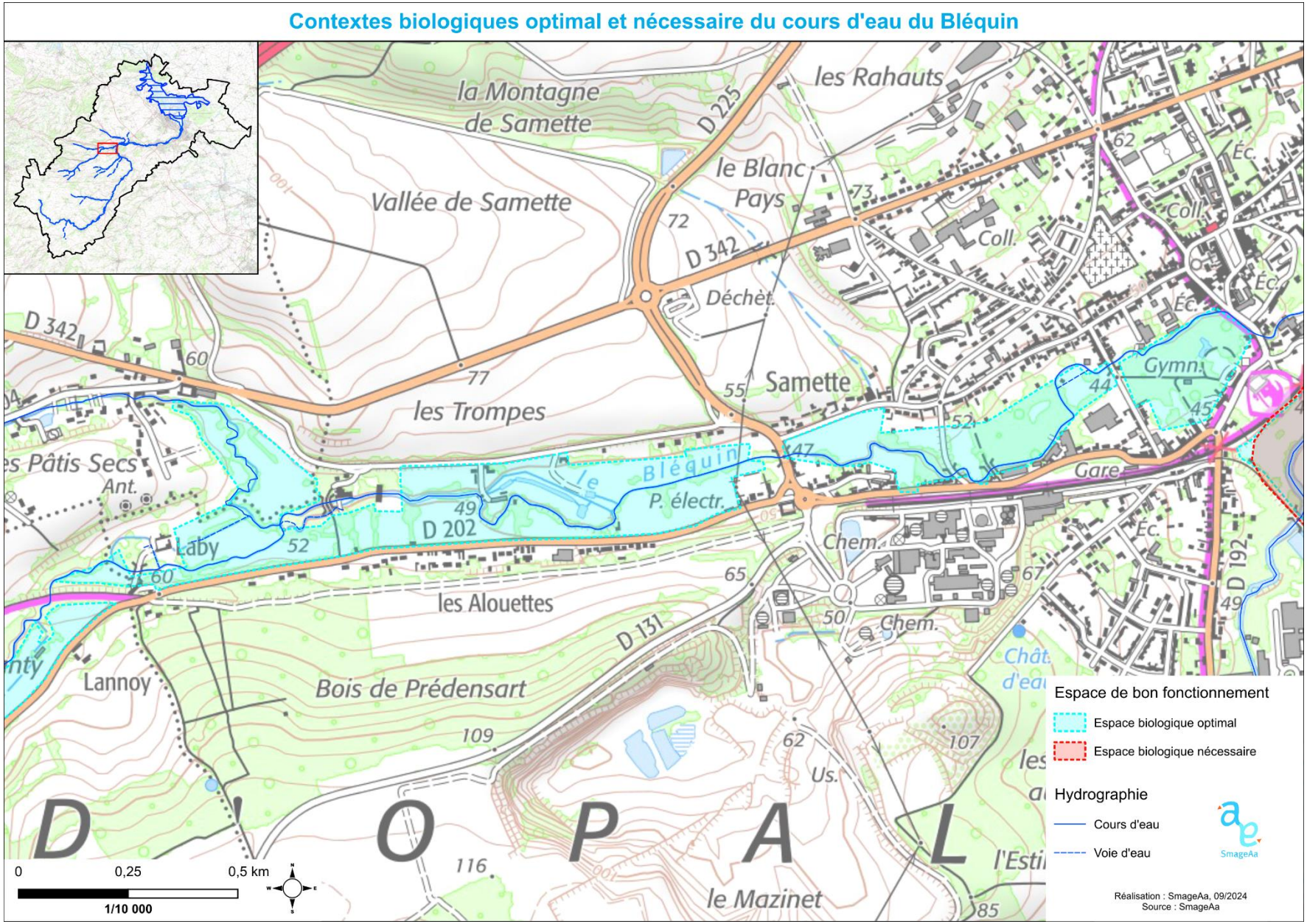


Figure 15 : Exemple des contextes biologiques sur un tronçon du Bléquin

E. L'espace de bon fonctionnement hydrogéologique

Cet espace a pour objectif d'intégrer les relations entre les cours d'eau et les nappes phréatiques. Sur le territoire du SAGE de l'Audomarois, ces relations existent et sont importantes notamment dans le cas de l'alimentation des cours d'eau en période d'étiage.

Cependant, ce contexte hydrogéologique n'est pas facilement spatialisable et donc difficilement intégrable à l'espace de bon fonctionnement. L'acquisition de cette donnée viendrait alourdir la démarche de l'EBF, c'est pourquoi, il est conseillé de « rechercher les éléments permettant de caractériser le fonctionnement actuel des échanges nappe-rivière. »[4]

Le SmageAa ne possède pas de données précises sur les surfaces et sur l'emplacement des échanges nappe-rivière, il est donc décidé d'intégrer cet espace dans l'EBF biologique. En effet, on peut apprécier cet espace par l'intermédiaire des zones humides et des forêts alluviales qui illustrent en partie l'affleurement des nappes phréatiques.

[4] Guide technique du SDAGE « Délimiter l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau » Rhône-Méditerranée-Corse

VII. L'espace de bon fonctionnement du cours d'eau sur le territoire

L'espace de bon fonctionnement global du cours d'eau de l'Aa et de ses affluents est défini par une superposition de l'ensemble des espaces de bon fonctionnement délimités précédemment. Ainsi, en additionnant toutes les zones, il est obtenu un EBF optimal et un EBF nécessaire respectant la réglementation.

Cet espace global est principalement dessiné par les limites du PPRi qui, dans le fond de vallée, sont déjà calculées en cas de crue exceptionnelle. Cependant sur les ruisseaux et talwegs, c'est plutôt l'espace biogéochimique ou morphologique qui prédominent sur le zonage global de l'EBF.

La définition de cet espace reste alors plutôt théorique et ne prend pas en compte la réalité du terrain et les problématiques locales associées. C'est pourquoi, pour ajuster au mieux la limite globale, une concertation avec les élus des communes concernées est essentielle. C'est à la suite de ces entretiens que l'espace de bon fonctionnement pourra être validé et accepté par les acteurs locaux.

In fine, l'espace de bon fonctionnement est un zonage qui n'a en tant que tel aucune portée réglementaire. Il a essentiellement pour objectif de sensibiliser sur les exigences spécifiques au bon fonctionnement et à l'état de conservation des cours d'eau. C'est aussi un outil pour informer sur les risques liés au cours d'eau (érosion, inondation, qualité…) et sur ce qu'il est souhaité ou non au sein de cet espace en termes d'aménagement, d'occupation du sol et de pratiques.

Ce périmètre permettra « d'orienter l'intervention publique et privée vers des actions de reconquête de l'espace perdu par les cous d'eau là ou leurs fonctionnalités sont dégradées par diverses altérations. »[5]

Enfin, il ne substitue pas et ne remet pas en cause les périmètres réglementaires existants. Cependant, il devra être pris en compte dès la phase de conception des projets d'aménagements et devra être intégré dans divers documents réglementaires comme dans les Schéma Régional de Cohérence Ecologique (S.R.C.E.) ou dans le zonage et le règlement des Plans Locaux d'Urbanisme (P.L.U.).

[5] Contrat de rivière Azergues

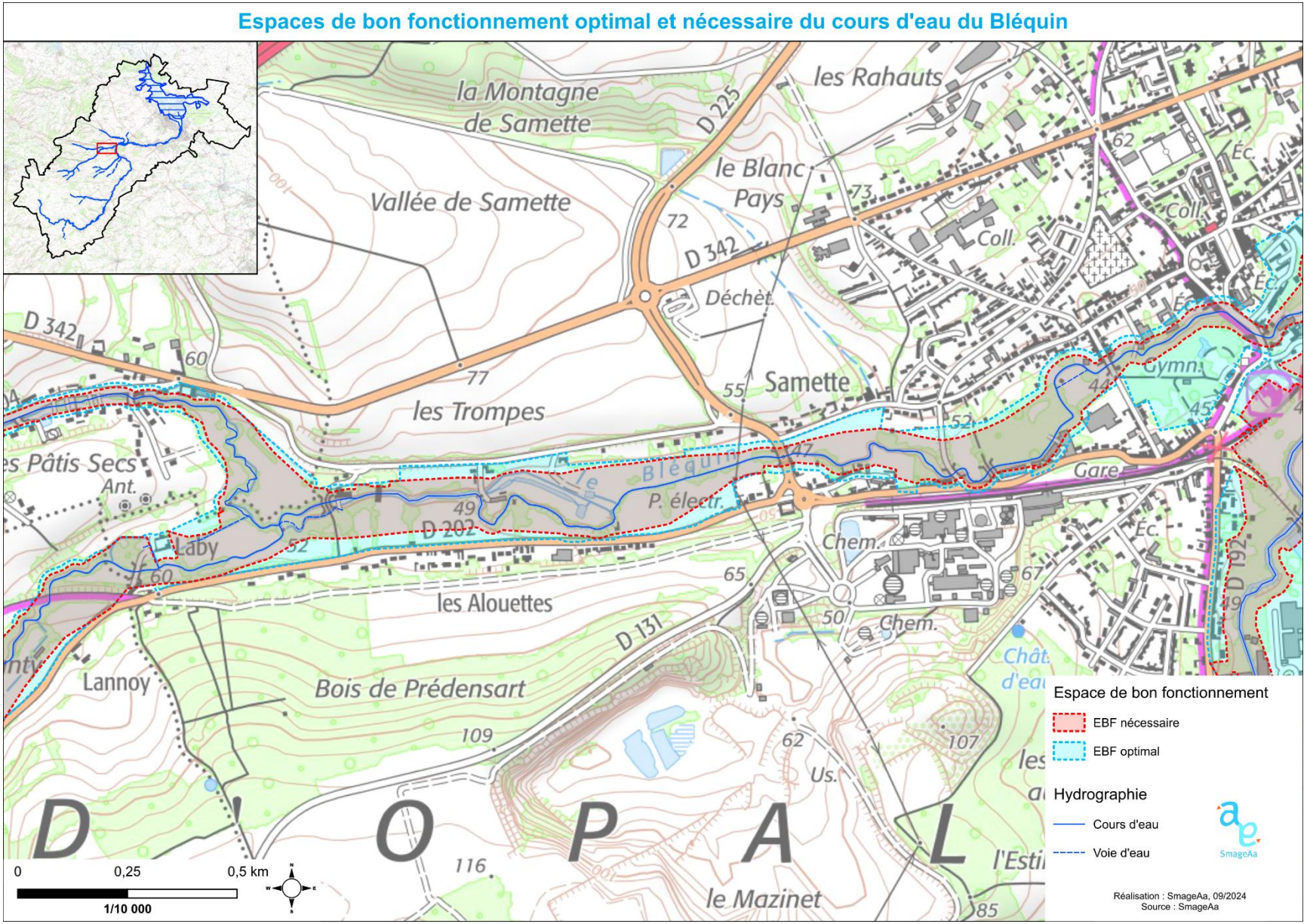


Figure 16 : Exemple d'espaces de bon fonctionnement optimal et nécessaire sur un tronçon du Bléquin

SmageAa

VIII. Concertation

La concertation sur le sujet de l'espace de bon fonctionnement est une étape essentielle dans la compréhension et l'acceptation de ce nouveau périmètre par les élus du territoire. Ainsi, cette concertation s'effectue en rencontrant les maires des communes concernées, ce qui représente 35 communes sur le SAGE de l'Audomarois. Ces entretiens permettent à la fois de présenter l'espace de bon fonctionnement mais aussi de retravailler les limites localement. Sur les 35 communes concernées, 5 n'ont pas répondus aux sollicitations et 1 a refusé l'entretien.

La présentation de cet espace doit être claire et bien préparée. L'objectif étant de synthètiser l'intérêt de ce nouveau zonage et les enjeux pris en compte. Il est aussi nécessaire d'expliquer que cet espace n'a pas de portée réglementaire et qu'il ne se substitue à aucune réglementation actuelle. Cependant, il faut garder à l'esprit que l'EBF sera intégré dans le SAGE et les futurs PLUi à titre informatif pour orienter les futurs projets d'aménagement.

De plus, la concertation est une manière d'affiner les limites de l'EBF à l'échelle communale. La connaissance de terrain des élus locaux est très importante notamment sur les enveloppes de crues et la topographie locale. En effet, les dernières inondations de novembre 2023 et janvier 2024 remettent en cause les zonages du PPRi qui se basent sur la crue de 2002, bien inférieure à celles vécues récemment. Avec ces retours, il est donc plus facile de retravailler l'espace hydraulique de l'EBF.

Cependant, lors de ces entretiens, il est parfois difficile de faire comprendre que cet espace doit être imaginé sans prendre en compte les aménagements et l'urbanisme présent. Il y aussi une certaine méfiance quant à la portée réglementaire de cet espace. Ainsi, certains élus préfèrent réduire le zonage afin d'éviter une interdiction future de la construction dans cette zone. L'espace de bon fonctionnement nécessaire permet alors d'imposer une limite minimum.

Il faut donc rester vigilant à ne pas laisser la perception humaine et les intérêts privés influencer la délimitation scientifique de l'espace de bon fonctionnement.

IX. Conclusion

L'espace de bon fonctionnement du cours d'eau de l'Aa (EBF) est un périmètre définit à partir de diverses données morphologiques, hydrauliques, biologiques et biogéochimiques. Défini par le SDAGE Artois Picardie, il a pour vocation de guider et conseiller les futurs aménagements pour que les impacts sur le cours d'eau soient minimes.

L'EBF permet de préserver et valoriser les services rendus naturellement par le cours d'eau. Il redonne de la place au réseau hydrographique dans les espaces ruraux et urbains ainsi qu'à ses fonctions épuratoires, d'accueil de la biodiversité et de régulation des crues. C'est un espace dans lequel pourront se dérouler sans contraintes les phénomènes résultant des principales fonctions de l'hydrosystème : mobilité latérale, érosion, inondation, connectivité, biodiversité, relations nappe/rivière…

L'objectif étant de réfléchir en amont des projets et d'agir sur l'occupation de l'espace en fond de vallée. Cet espace permet ainsi de diminuer les risques liés aux inondations et de préserver la qualité de l'eau dans les milieux aquatiques pour assurer durablement les services offerts pour les usages de l'eau.

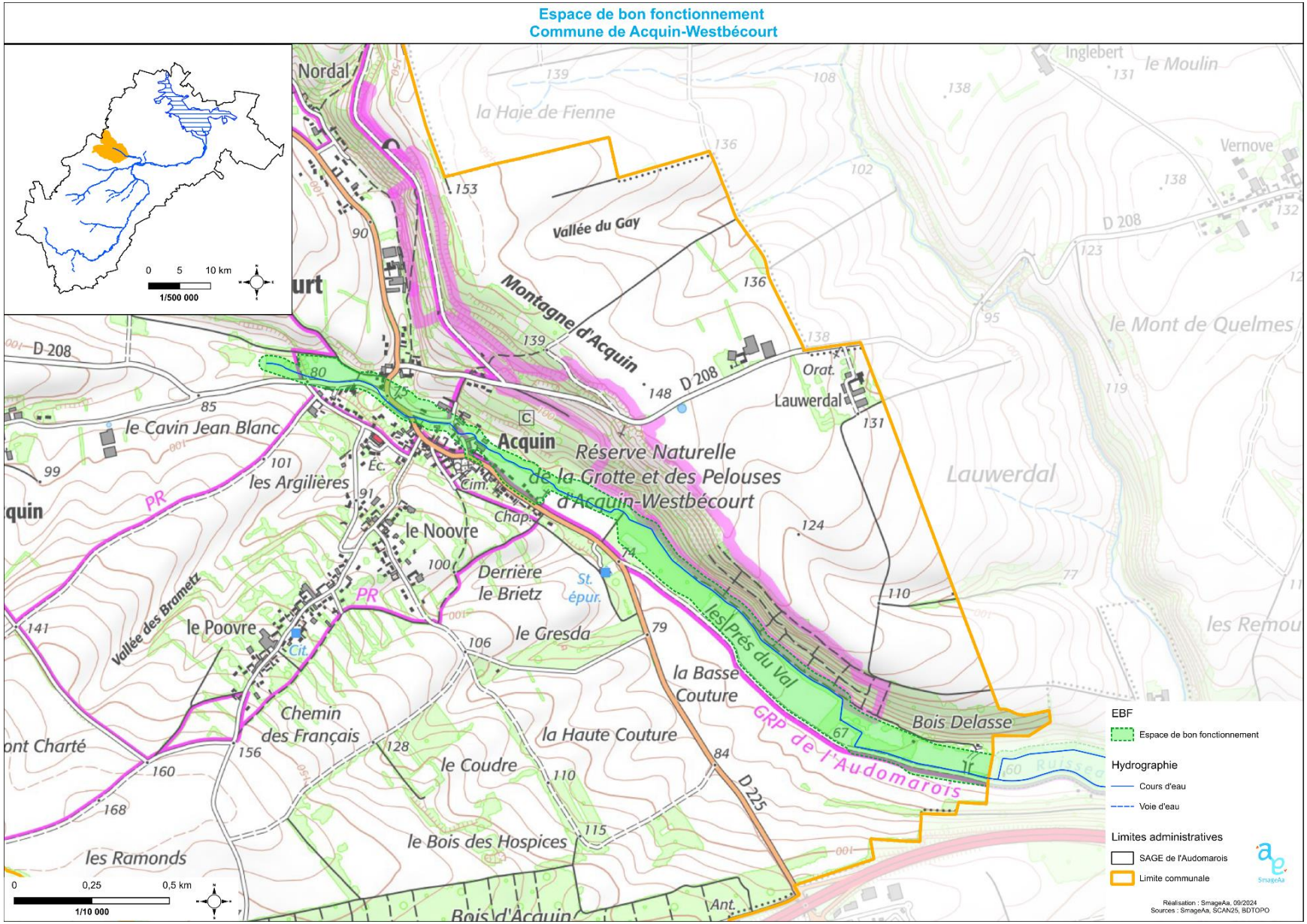
Malgré sa portée non réglementaire, la cartographie au 1/25 000ème de ce périmètre permet une prise en compte des enjeux hydrologiques dans la phase de conception des projets d'aménagements et dans les futurs documents d'urbanisme, dans la logique de la séquence éviter, réduire, compenser. Il ne remet en cause aucun périmètre réglementaire existant et ne rajoute pas de couche réglementaire qui pourrait créer de la confusion.

Pour finir, l'intégration de cet espace est définie avec les élus locaux des communes concernées qui sont les plus à mêmes d'identifier les problèmes liés au cours d'eau sur leur territoire. C'est par cette concertation que l'espace de bon fonctionnement est plus facilement accepté et considéré. Cette phase permet à la fois d'expliquer ses intérêts mais aussi de modifier les limites qui peuvent être erronées au vu de la précision des données utilisées, parfois anciennes et obsolètes.

X. Cartographie

Sur le SAGE de l'Audomarois, 35 communes sont concernées par l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau. Cette cartographie est réalisée au 1/10 000 -ème.

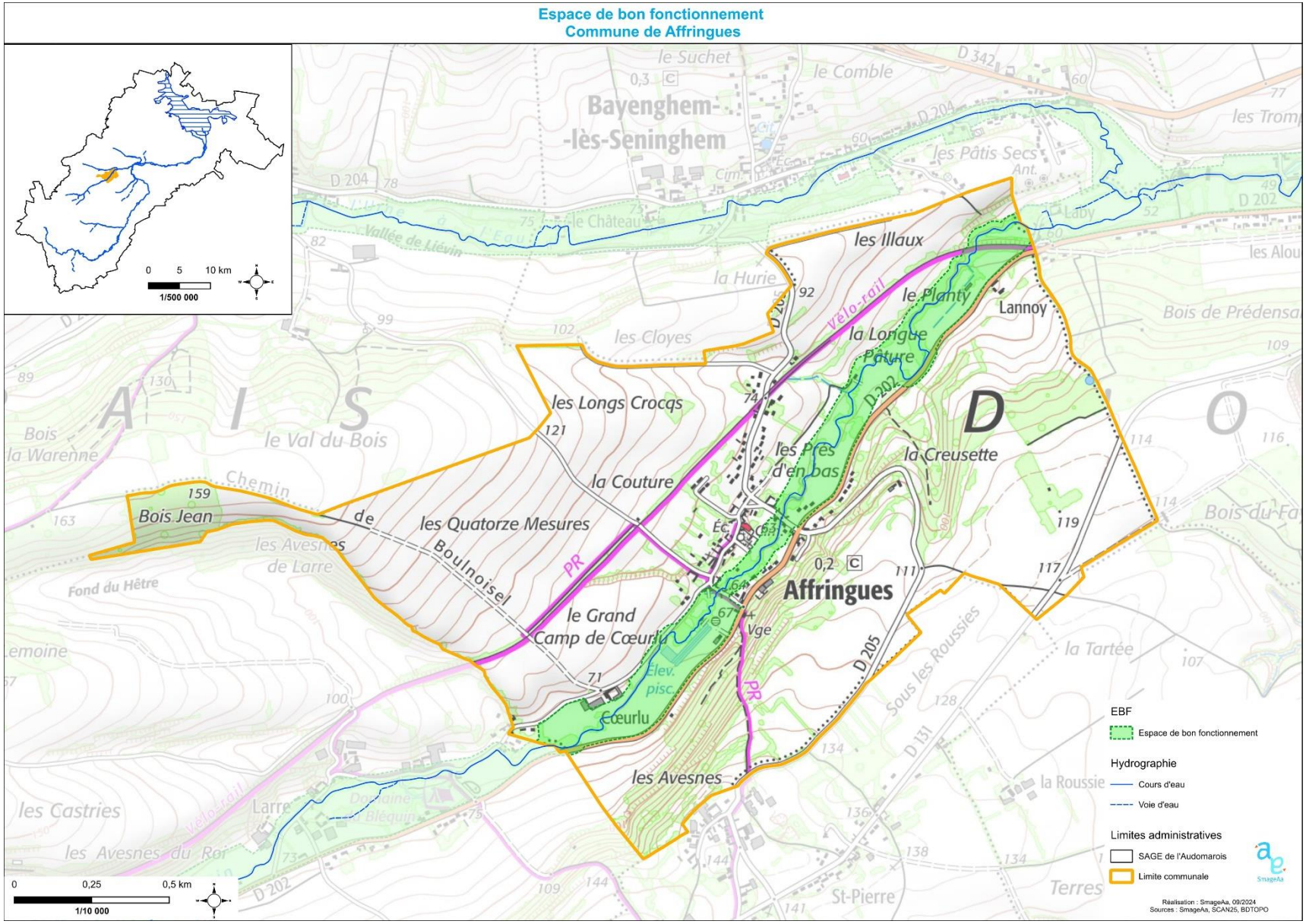
- Acquin-Westbécourt
- Affringues
- Aix-en-Ergny
- Arques 1
- Arques 2
- Bayenghem-lès-Seninghem
- Blendecques
- Bléquin
- Bourthes 1
- Bourthes 2
- Campagne-lès-Boulonnais
- Coulomby
- Elnes
- Ergny
- Esquerdes
- Fauquembergues
- Hallines
- Herly
- Ledinghem
- Lumbres 1
- Lumbres 2
- Merck-Saint-Liévin
- Nielles-lès-Bléquin
- Ouve-Wirquin
- Quelmes
- Remilly-Wirquin
- Renty
- Rumilly
- Saint-Martin-d'Hardinghem
- Seninghem
- Setques
- Thiembronne
- Vaudringhem
- Verchocq
- Wavrans-sur-l'Aa 1
- Wavrans-sur-l'Aa 2
- Wicquinghem
- Wismes
- Wizernes



Acquin-Westbécourt

SAGE Audomarois

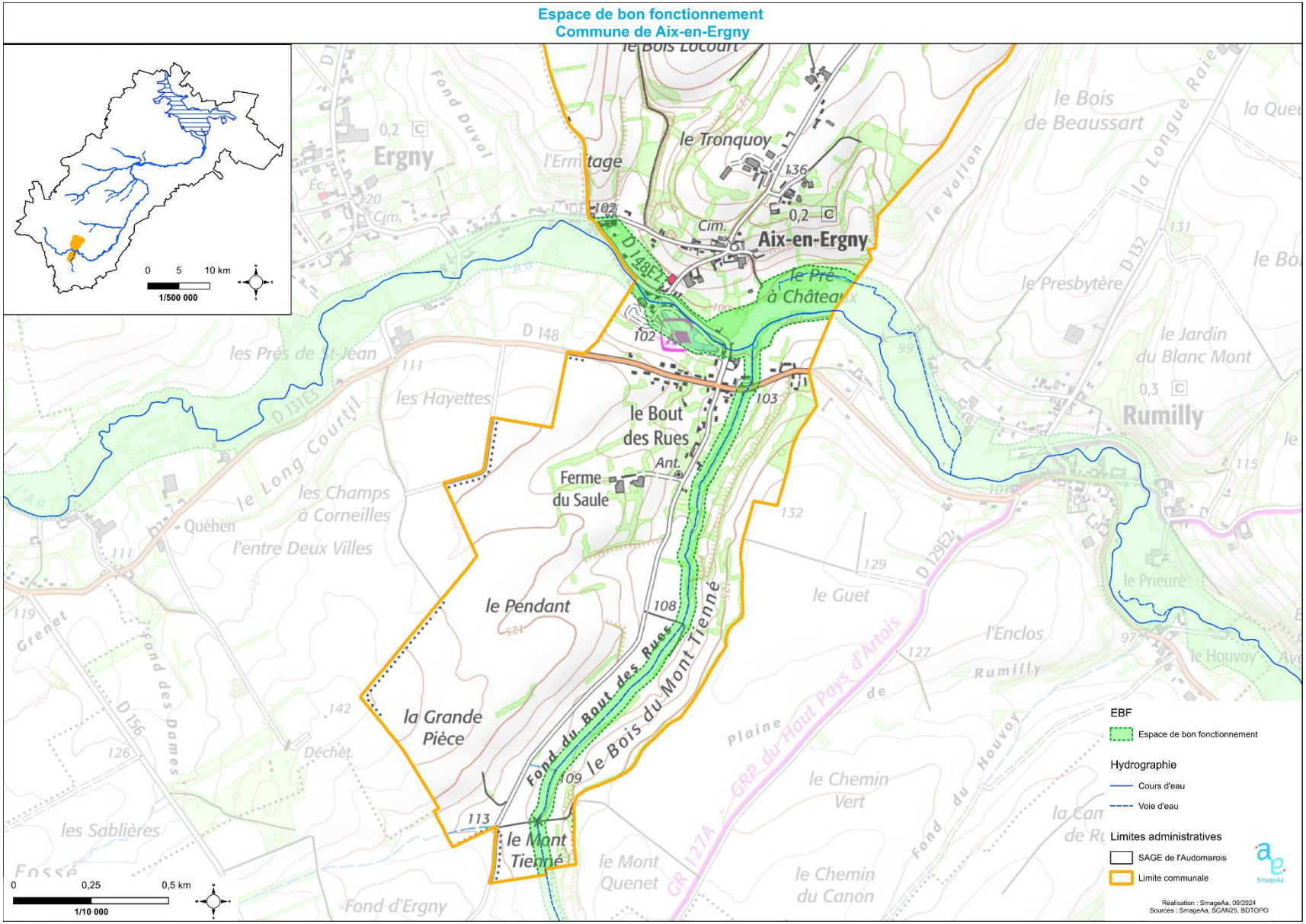
SmageAa



Affringues

SAGE Audomarois

SmageAa

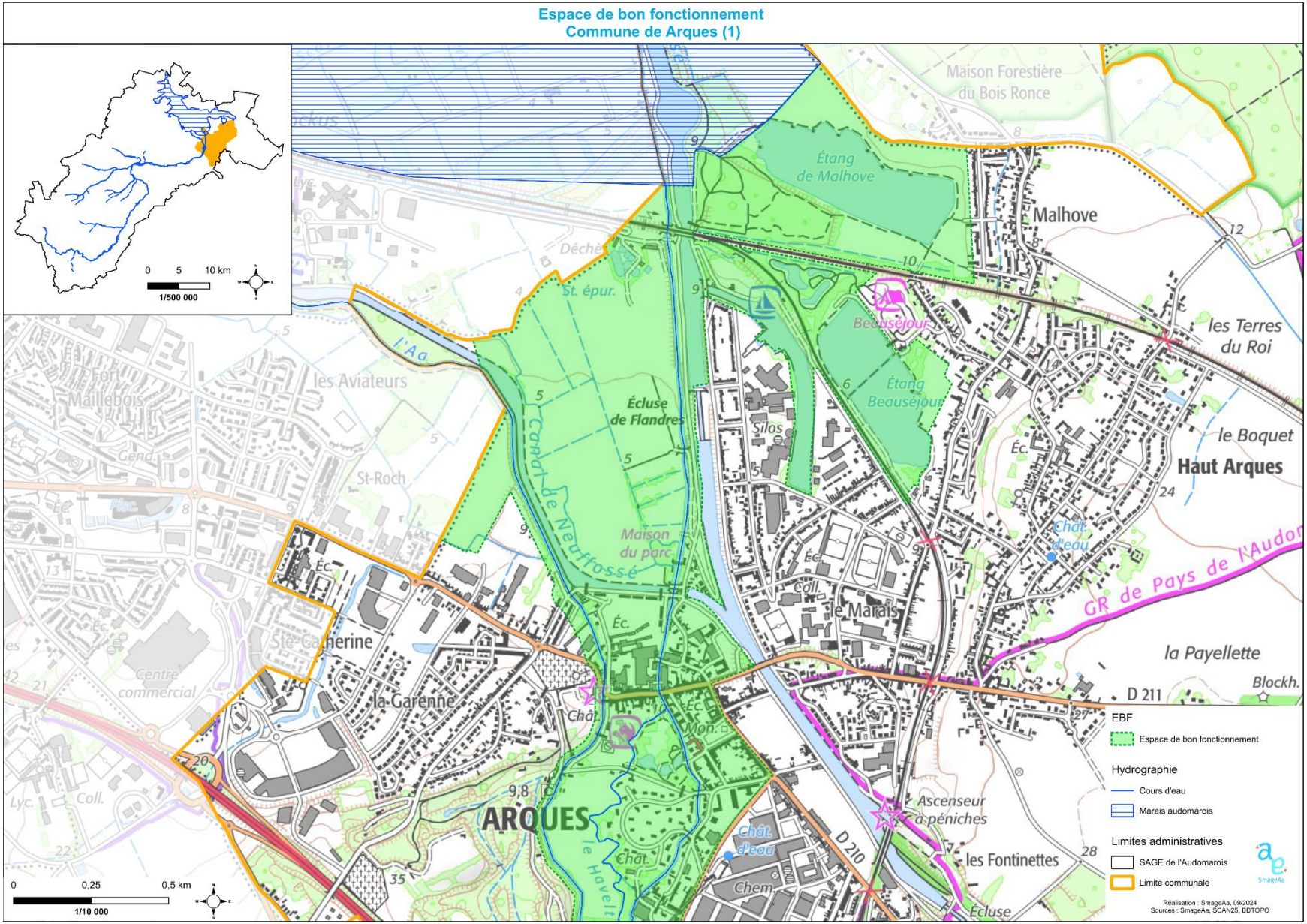


Aix-en-Ergny

SAGE Audomarois

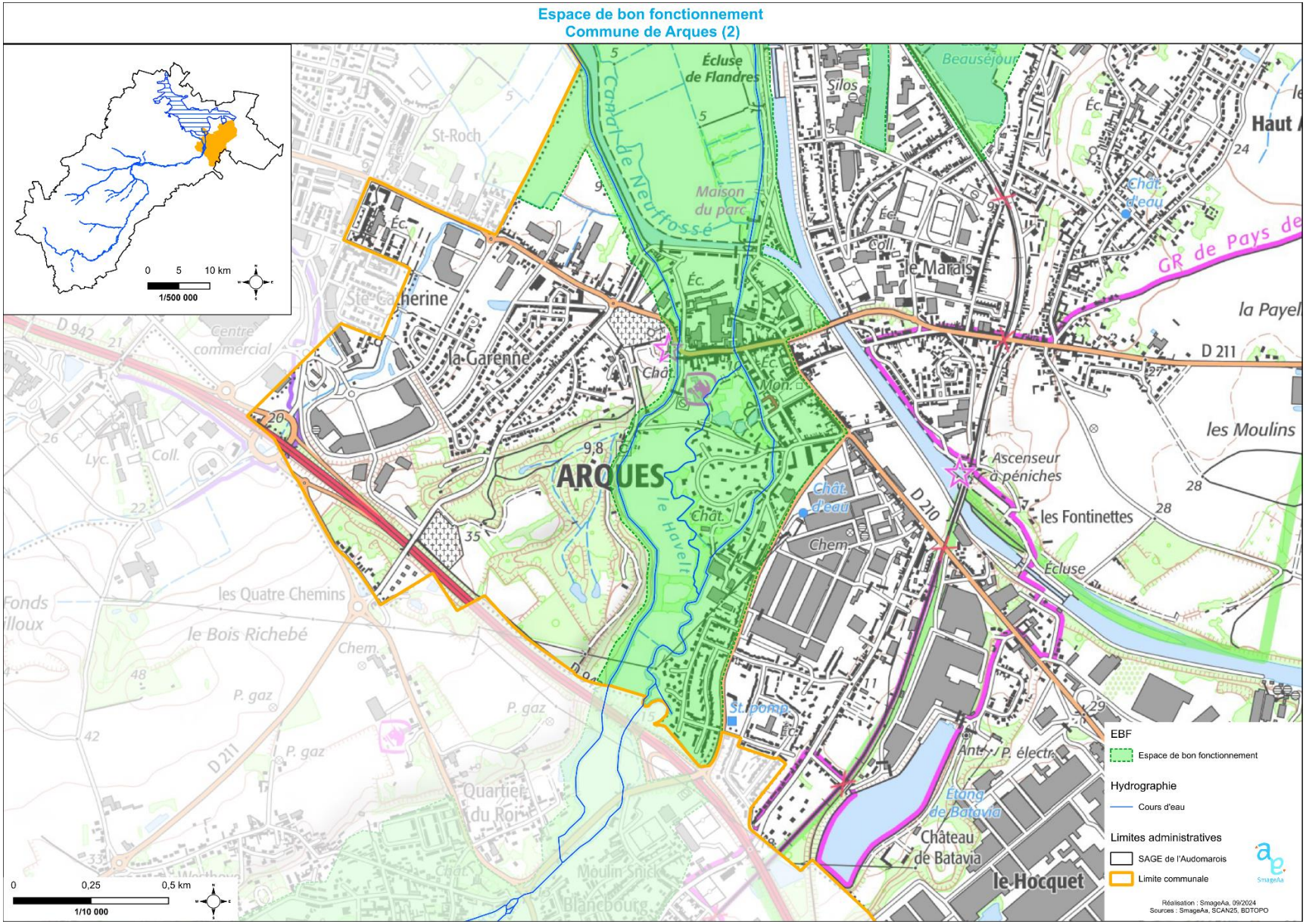
SmageAa

3)



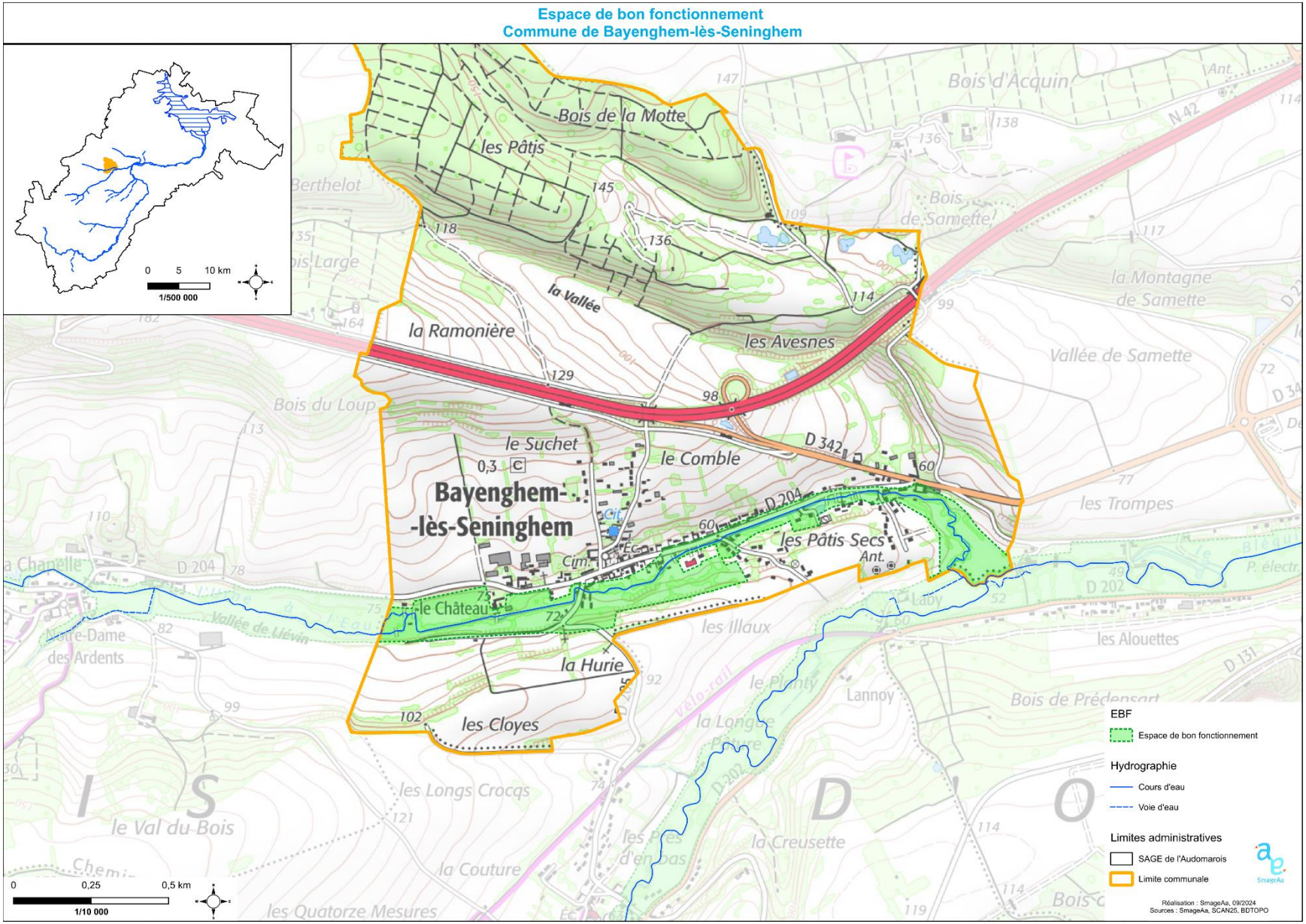
4) **Arques 1**

SmageAa

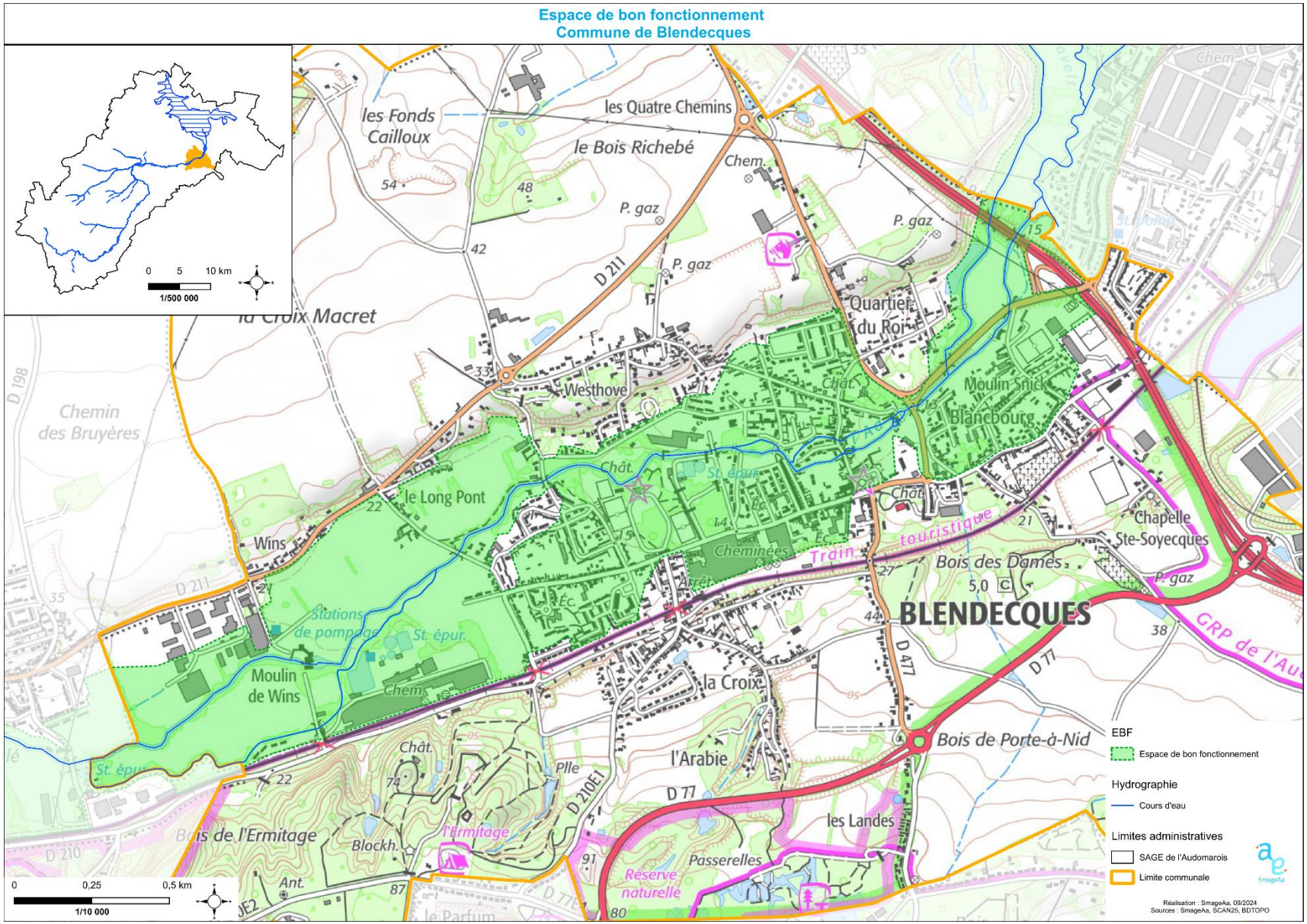


Arques 2

SmageAa



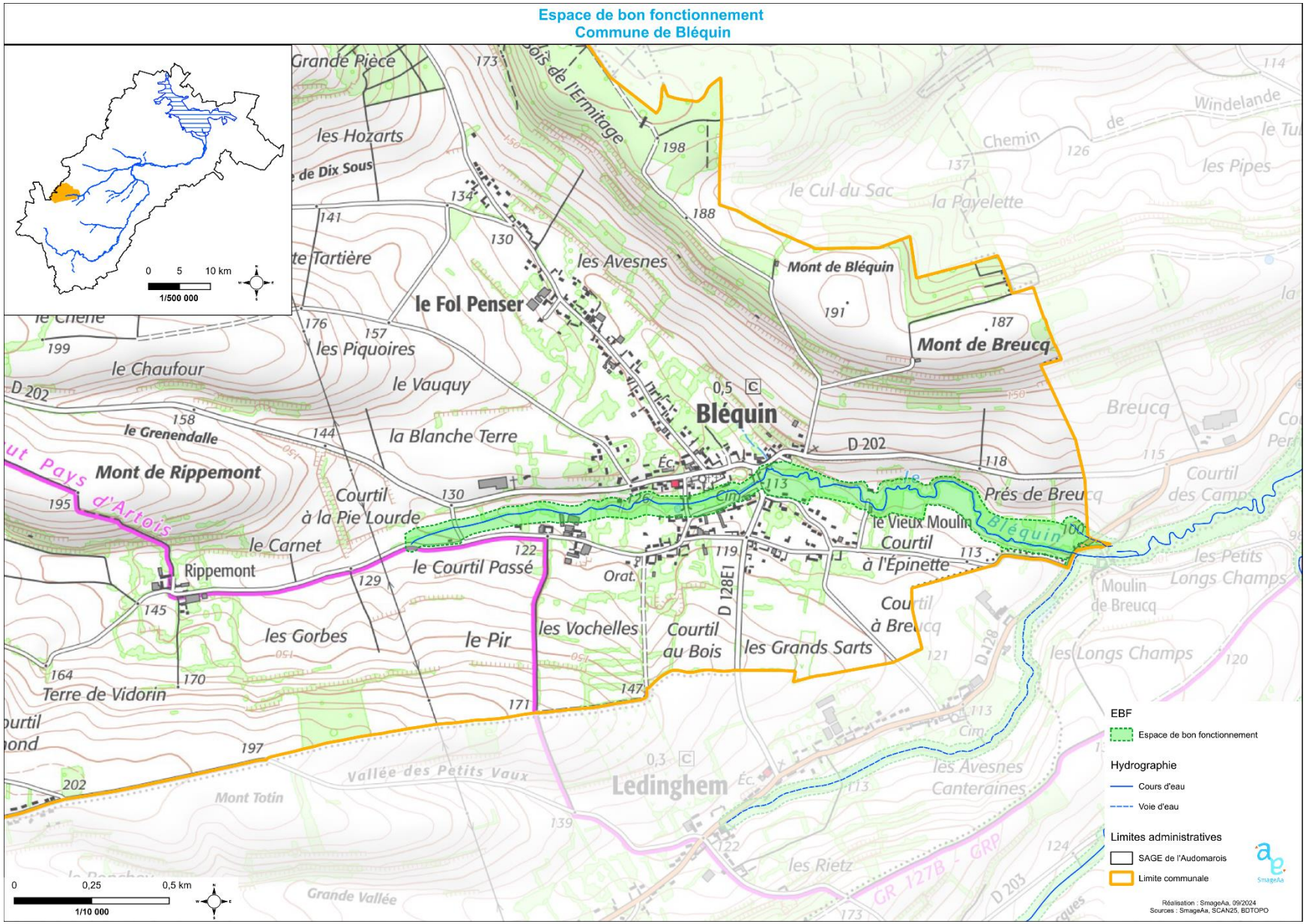
5) Bayenghem-lès-Seninghem



6) Blendecques

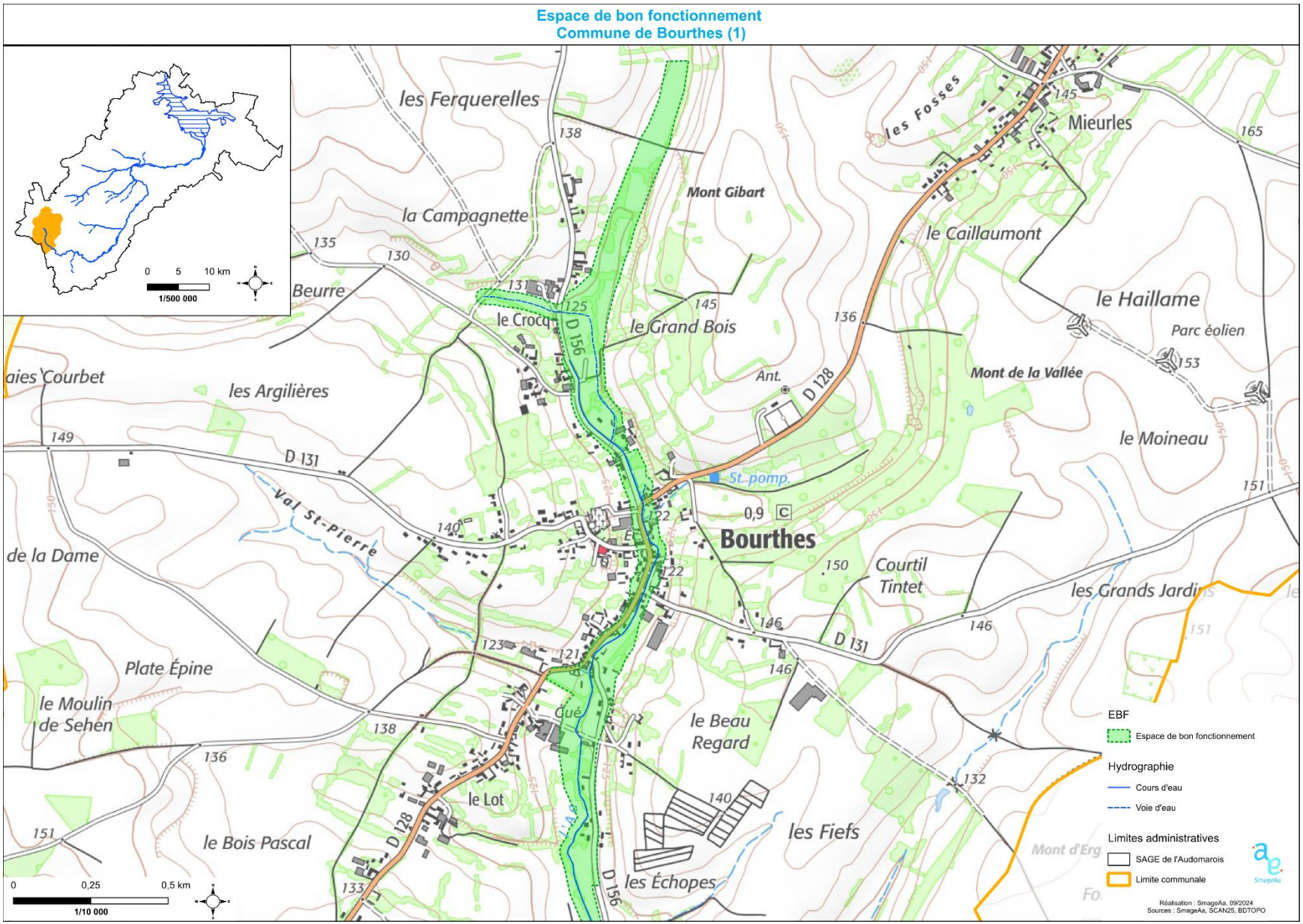
SAGE Audomarois

SmageAa



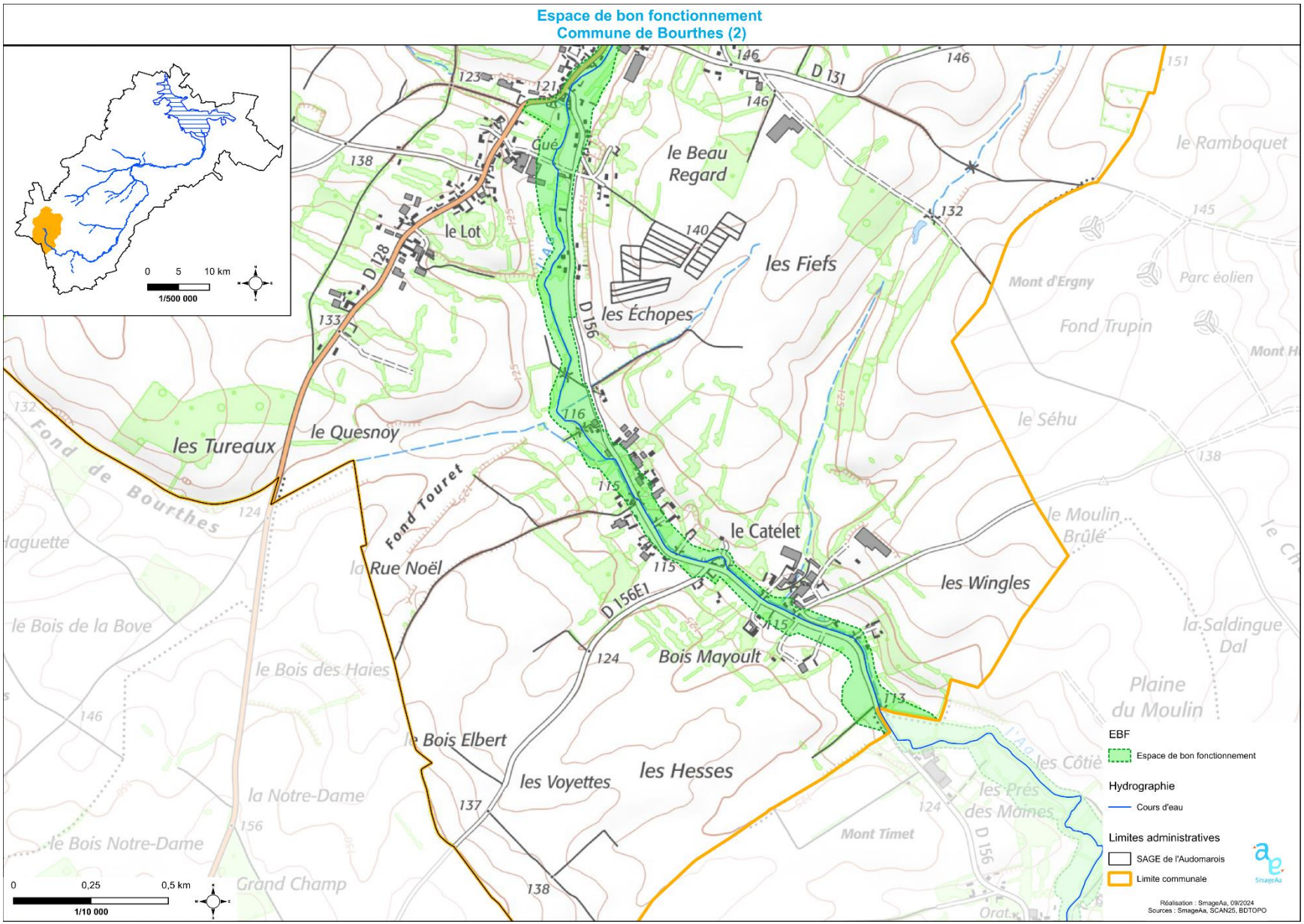
7) Bléquin

SmageAa



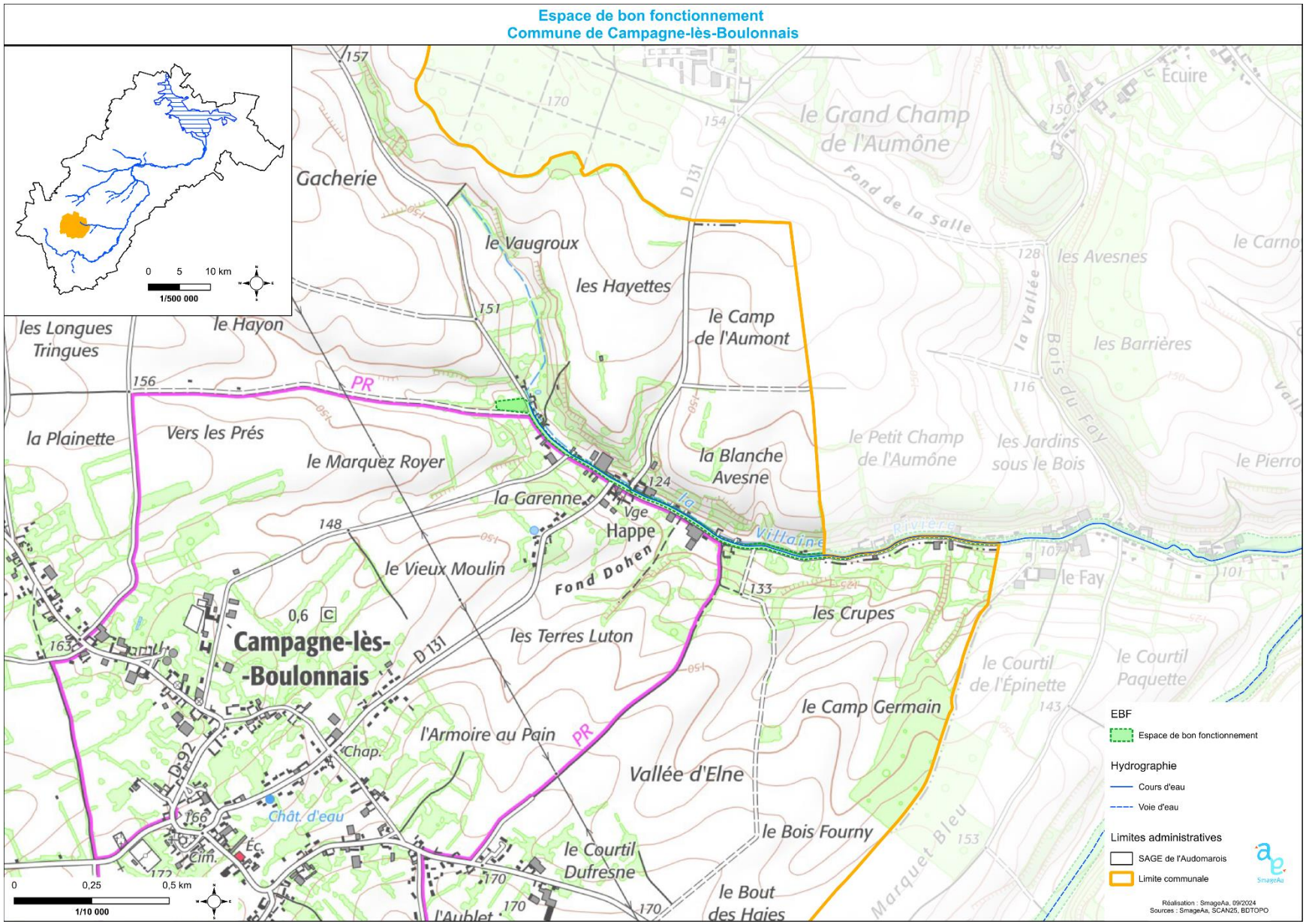
8) Bourthes (1)

SmageAa



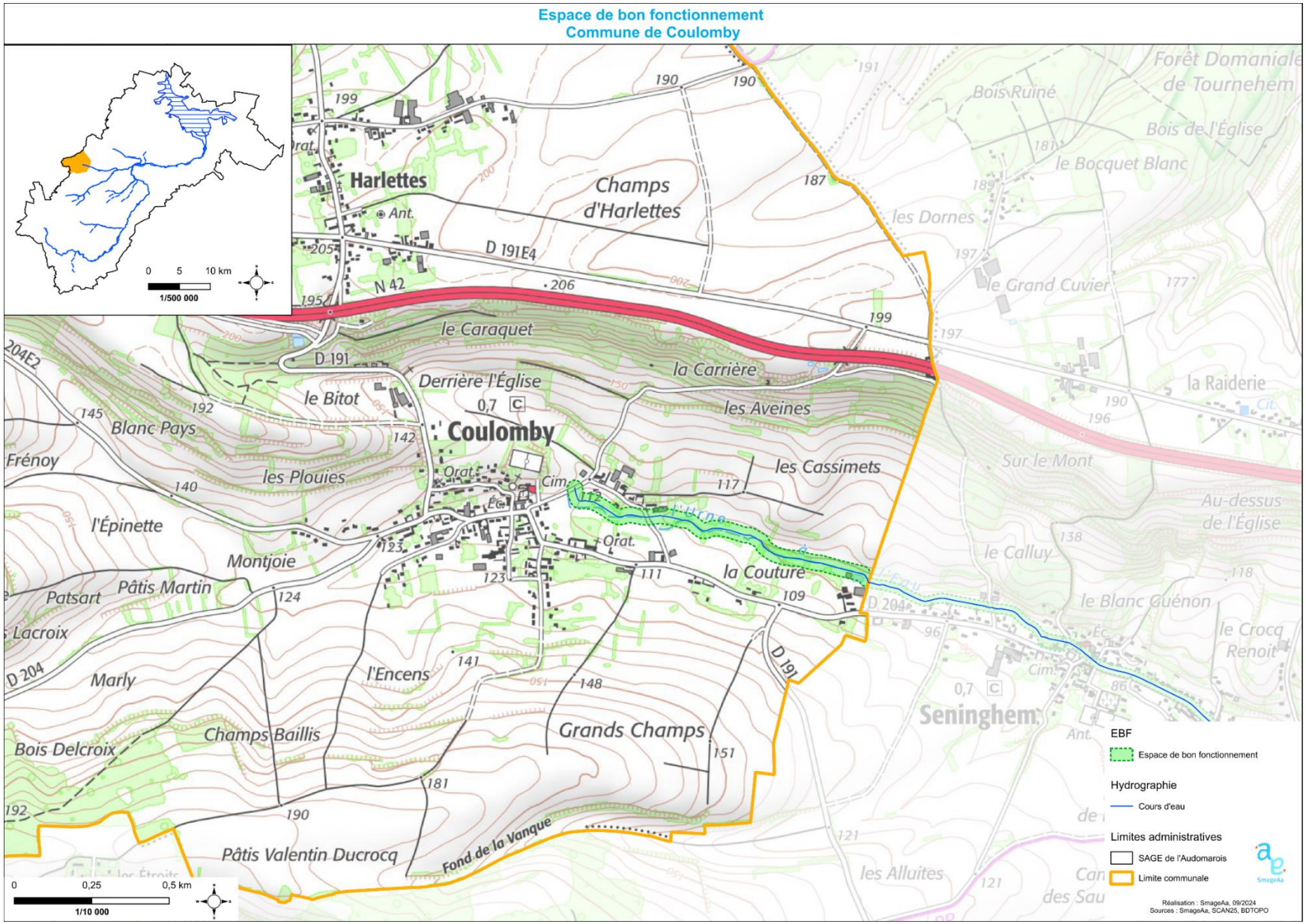
9) Bourthes (2)

SmageAa



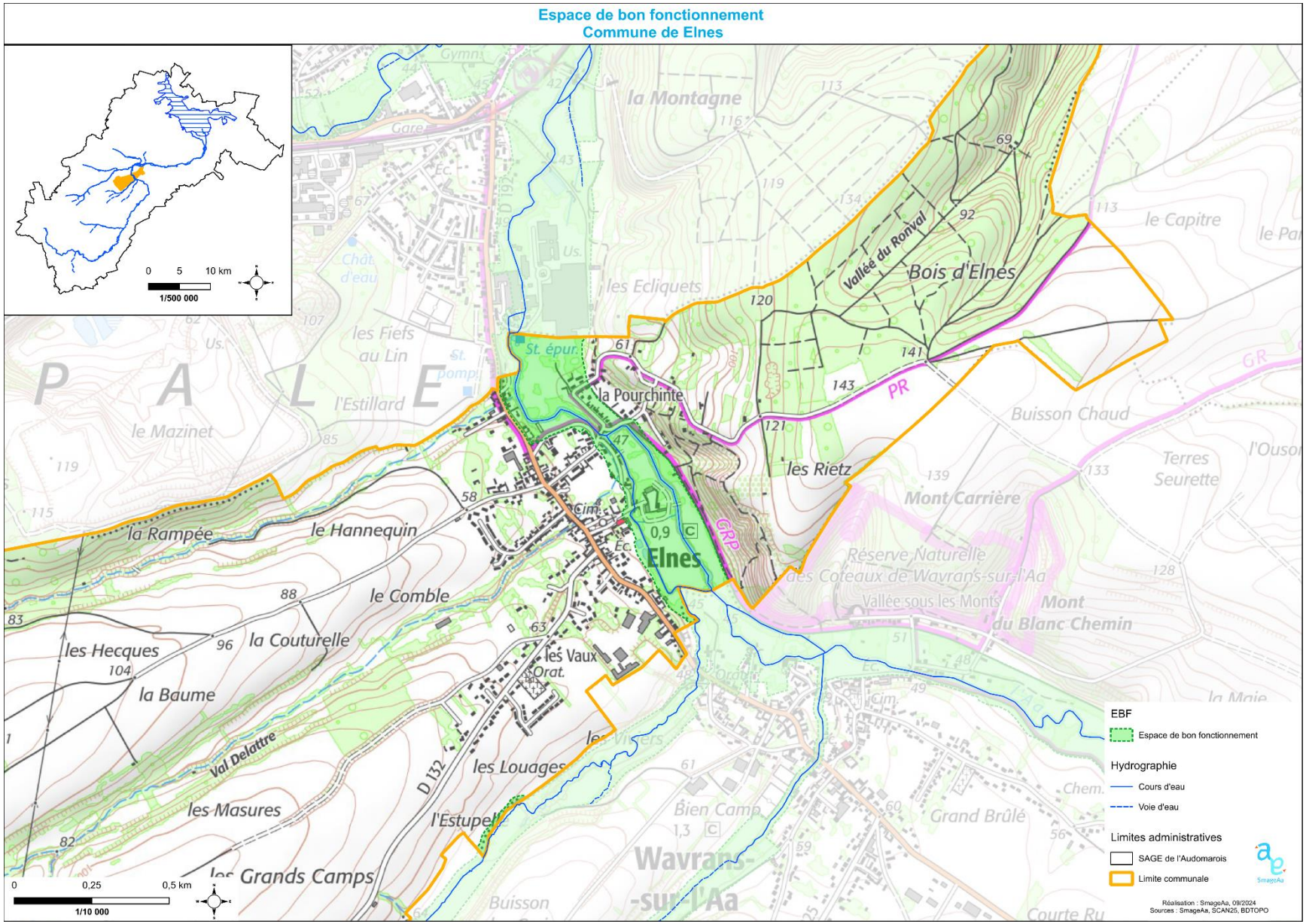
10) Campagne-lès-Boulonnais

SmageAa



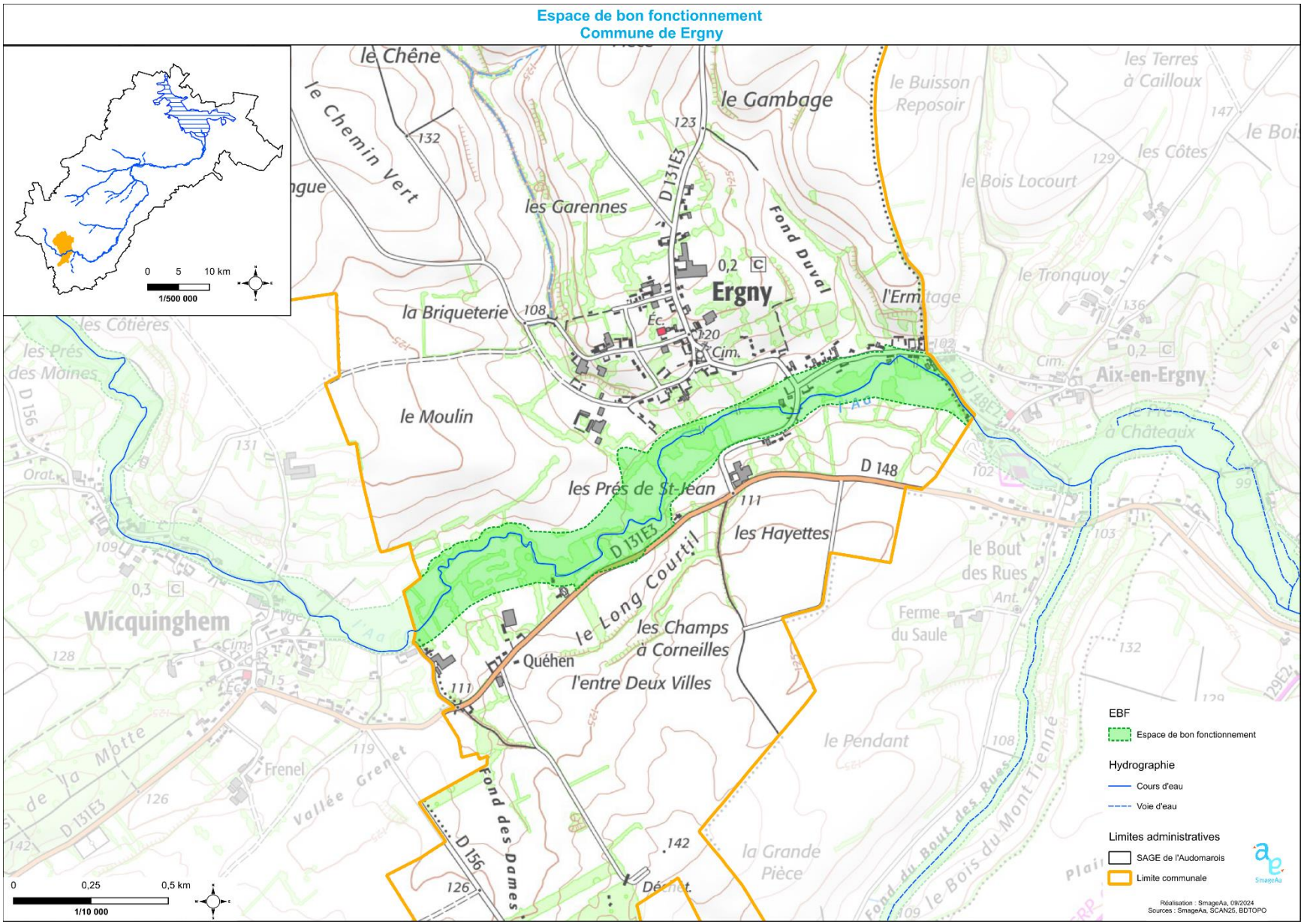
11)Coulomby

SmageAa



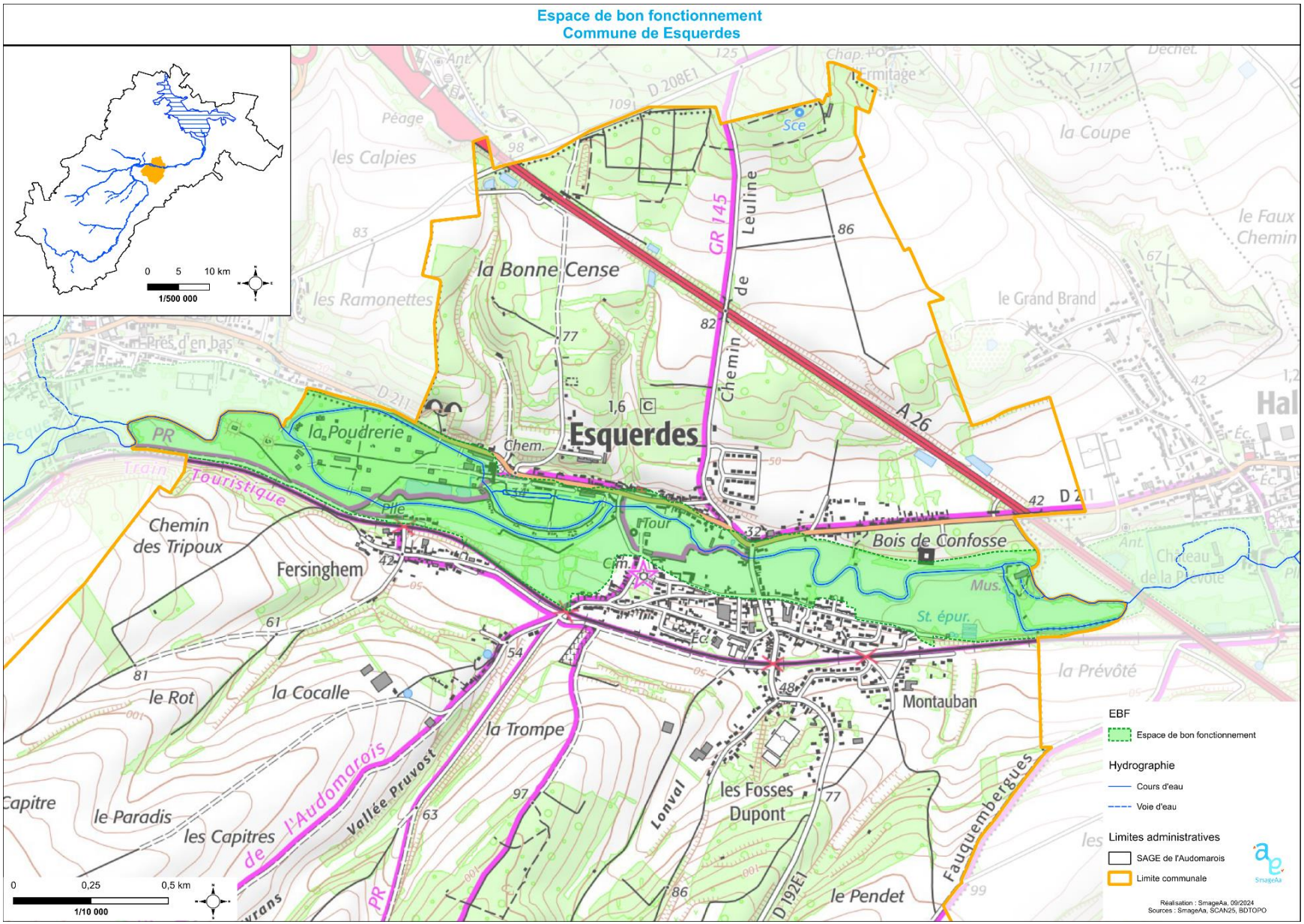
12) Elnes

SmageAa



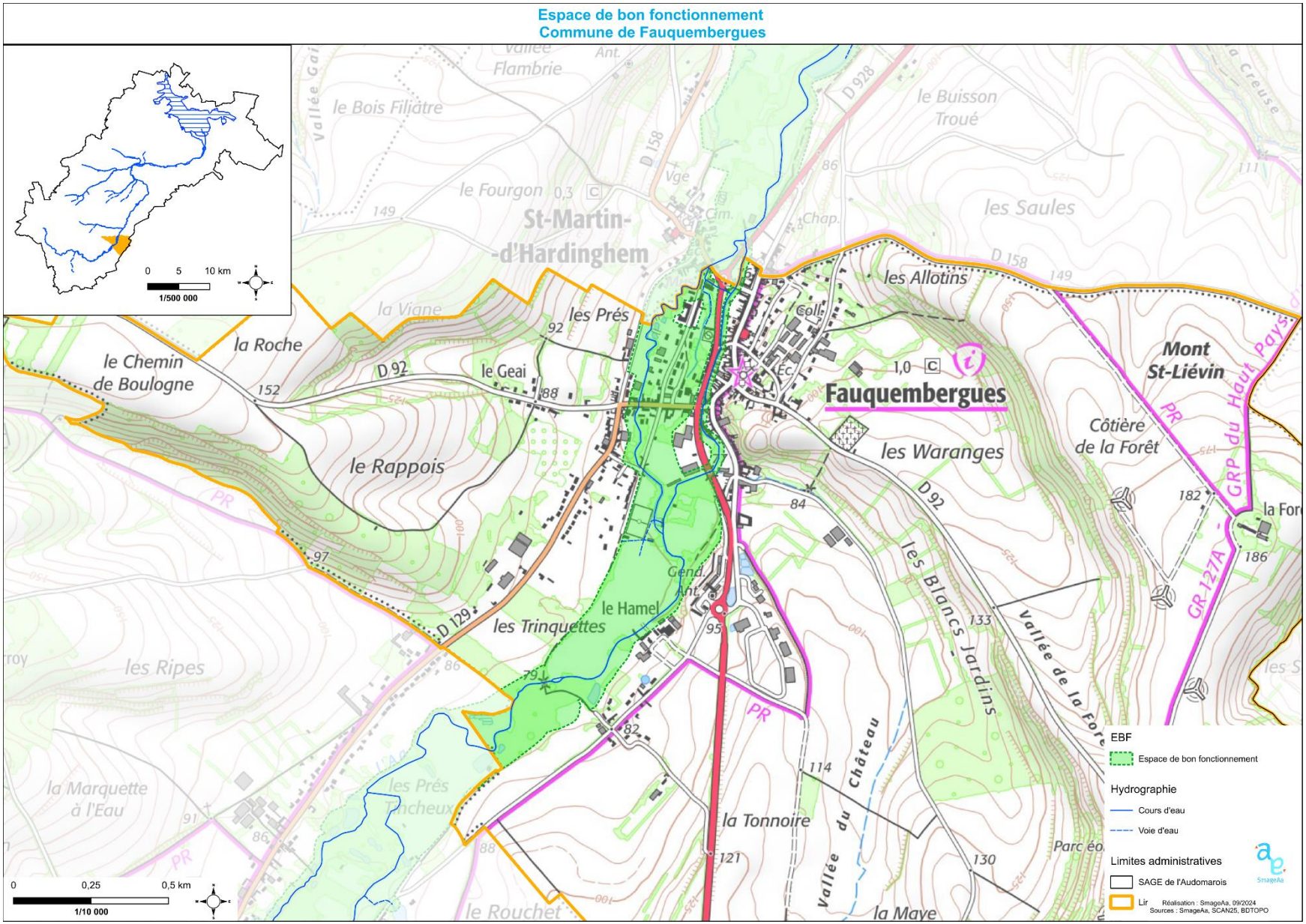
13) Ergny

SmageAa



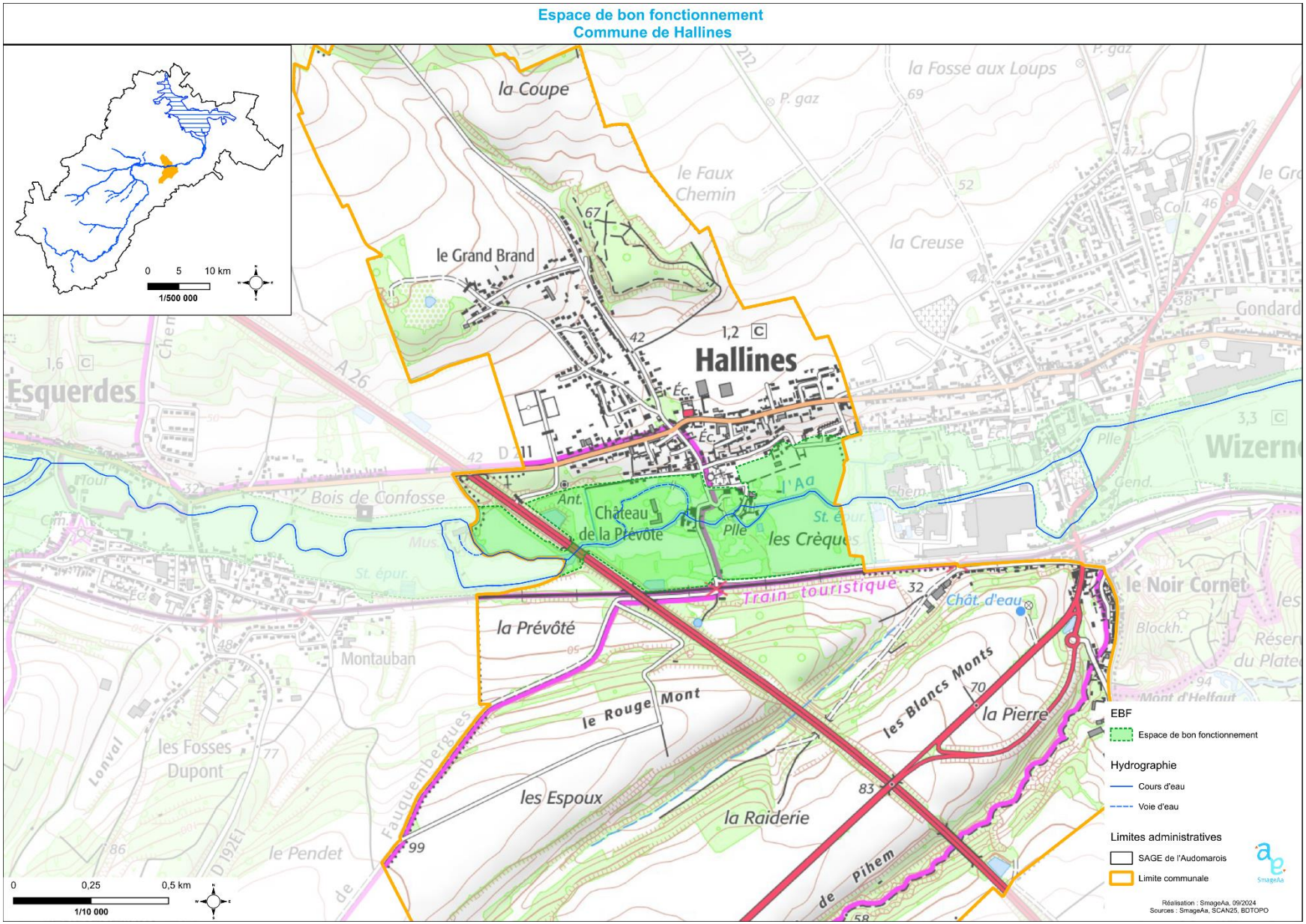
14) Esquerdes

SmageAa



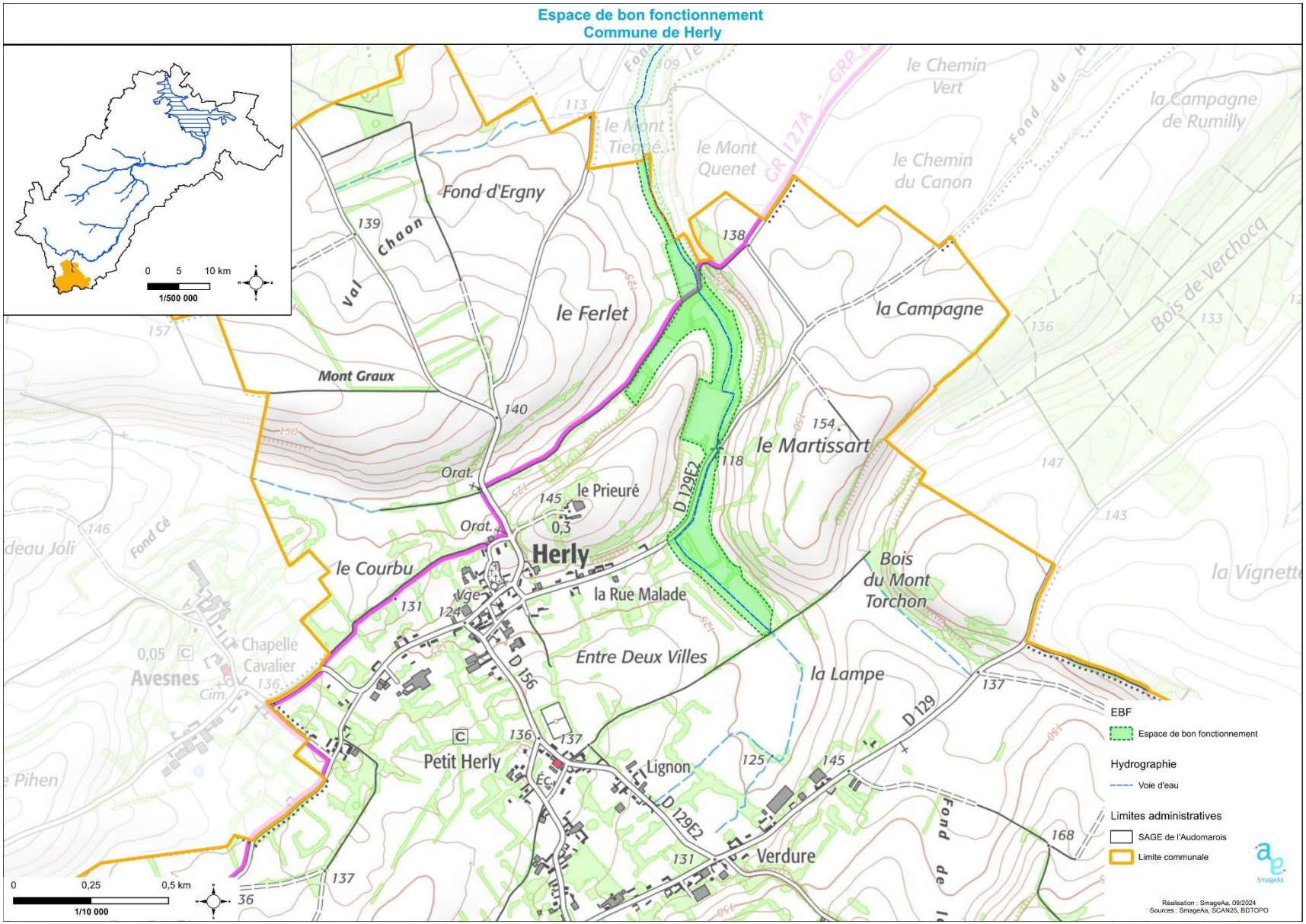
15) Fauquembergues

SmageAa



16) Hallines

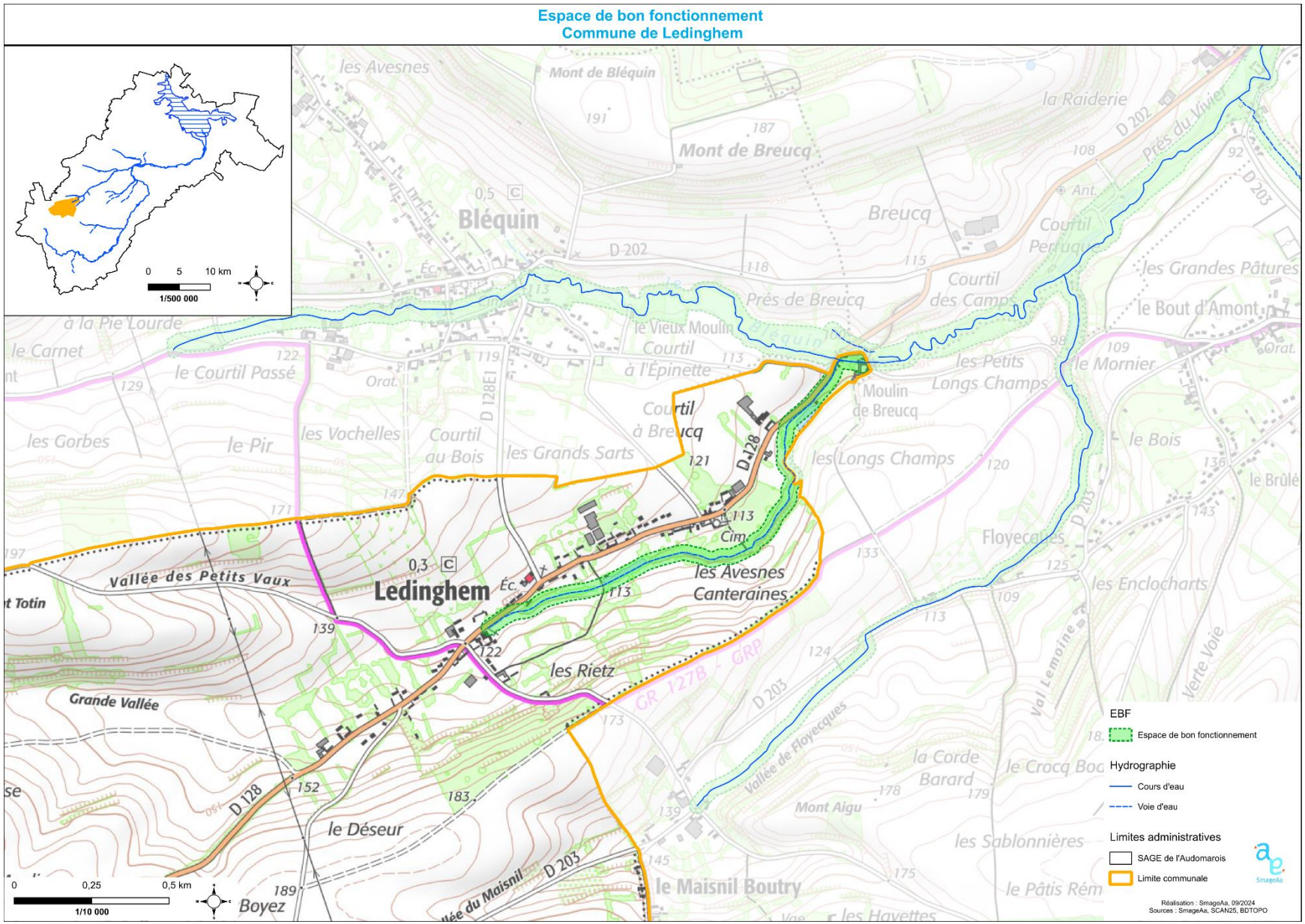
SmageAa



17)Herly

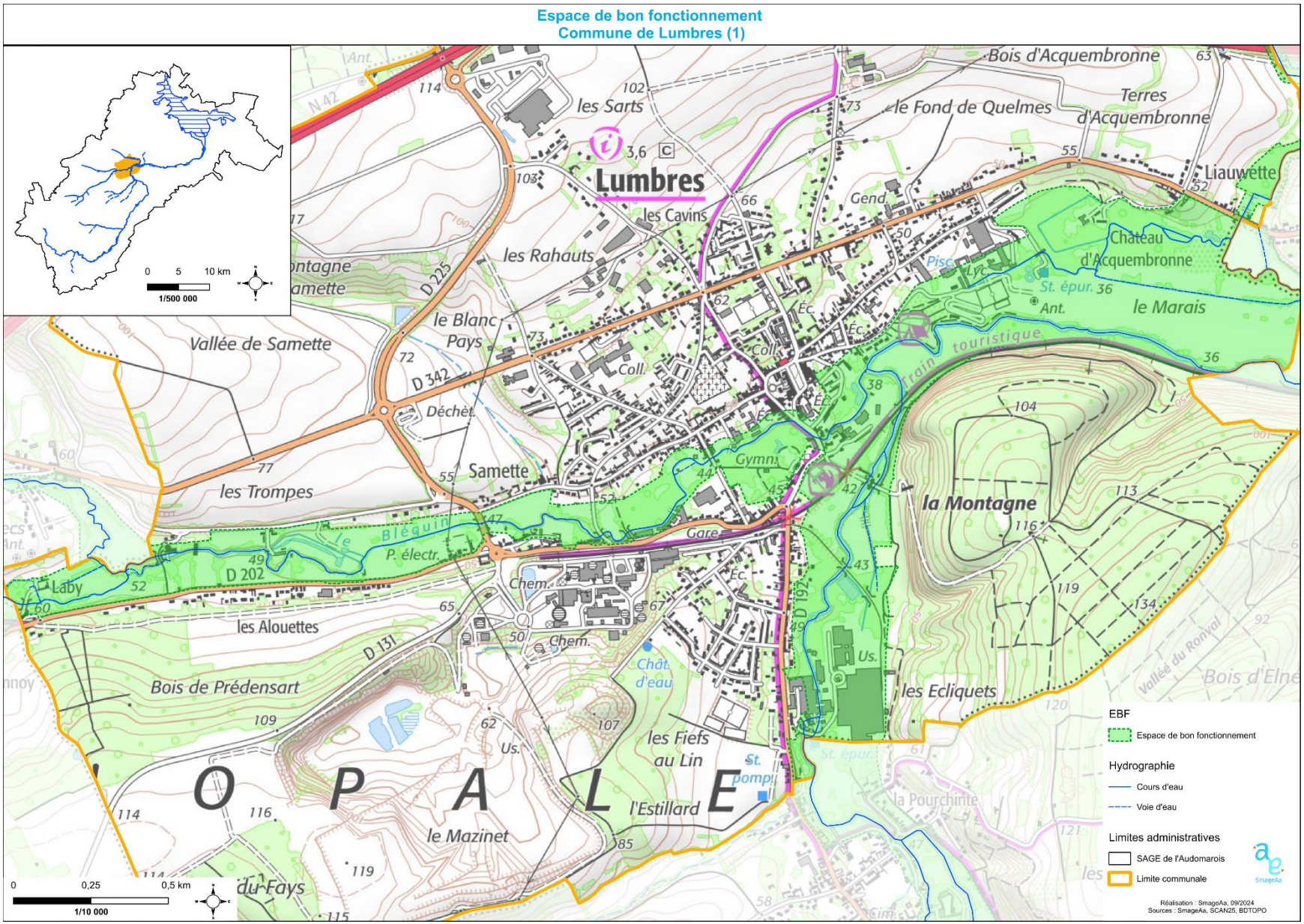
SAGE Audomarois

SmageAa



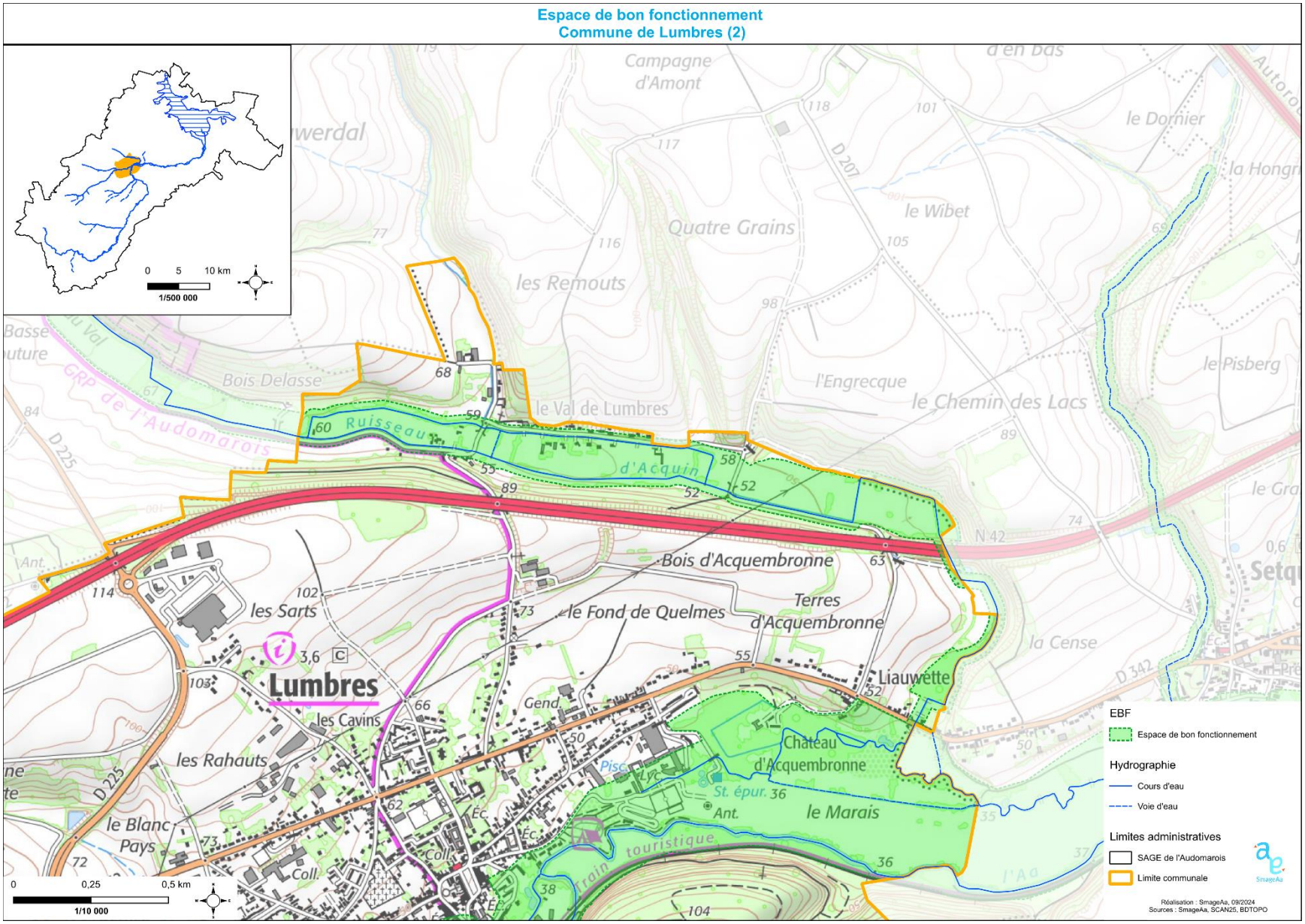
18) Ledinghem

SmageAa

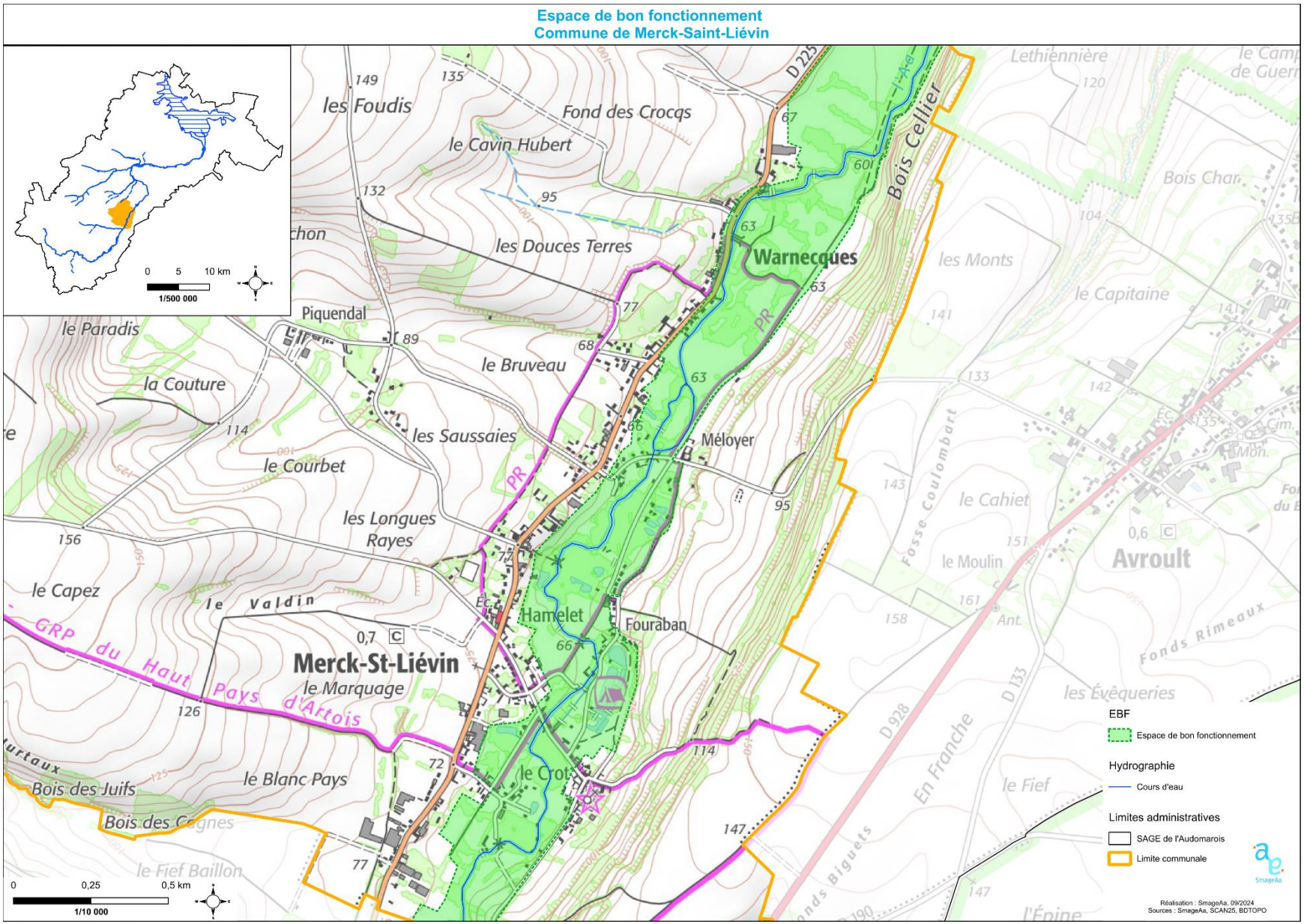


19)Lumbres (1)

SmageAa

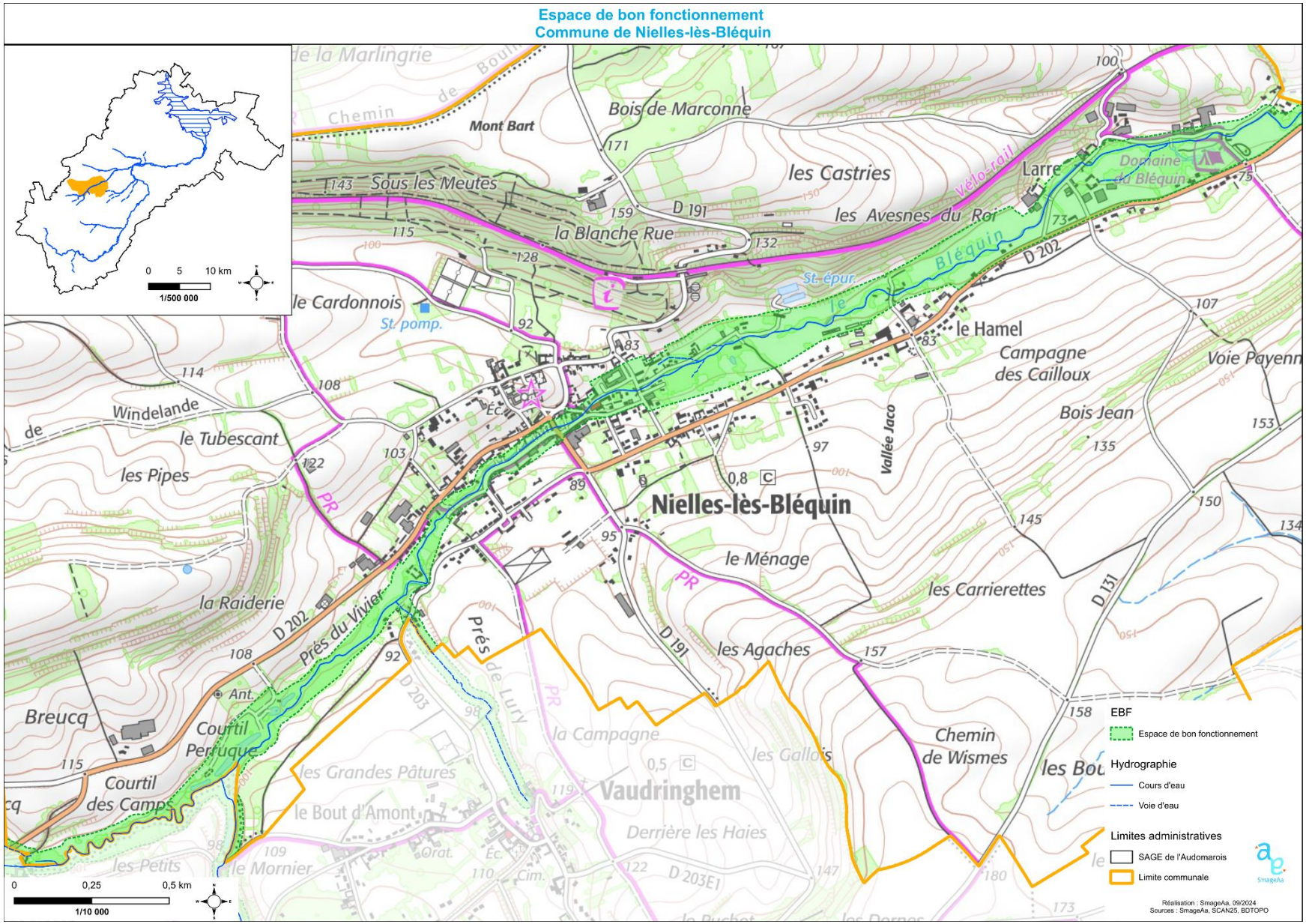

Espace de bon fonctionnement
Commune de Lumbres (2)
0 5 10 km
1/500 000
Campagne d'Amont
le Dornier
le Wibet
Quatre Grains
les Remouts
Bois Delasse
le Val de Lumbres
l'Engrecque
le Chemin des Lacs
le Pisberg
Ruisseau d'Acquin
Bois d'Acquembronne
Terres d'Acquembronne
le Fond de Quelmes
les Sarts
Lumbres
les Cavins
les Rahauts
le Blanc Pays
Liauwette
Château d'Acquembronne
le Marais
la Cense
Train touristique
0 0,25 0,5 km
1/10 000
EBF
Espace de bon fonctionnement
Hydrographie
Cours d'eau
Voie d'eau
Limites administratives
SAGE de l'Audomarois
Limite communale
Réalisation : SmageAa, 09/2024
Sources : SmageAa, SCAN25, BDTOPO

20)Lumbres (2)



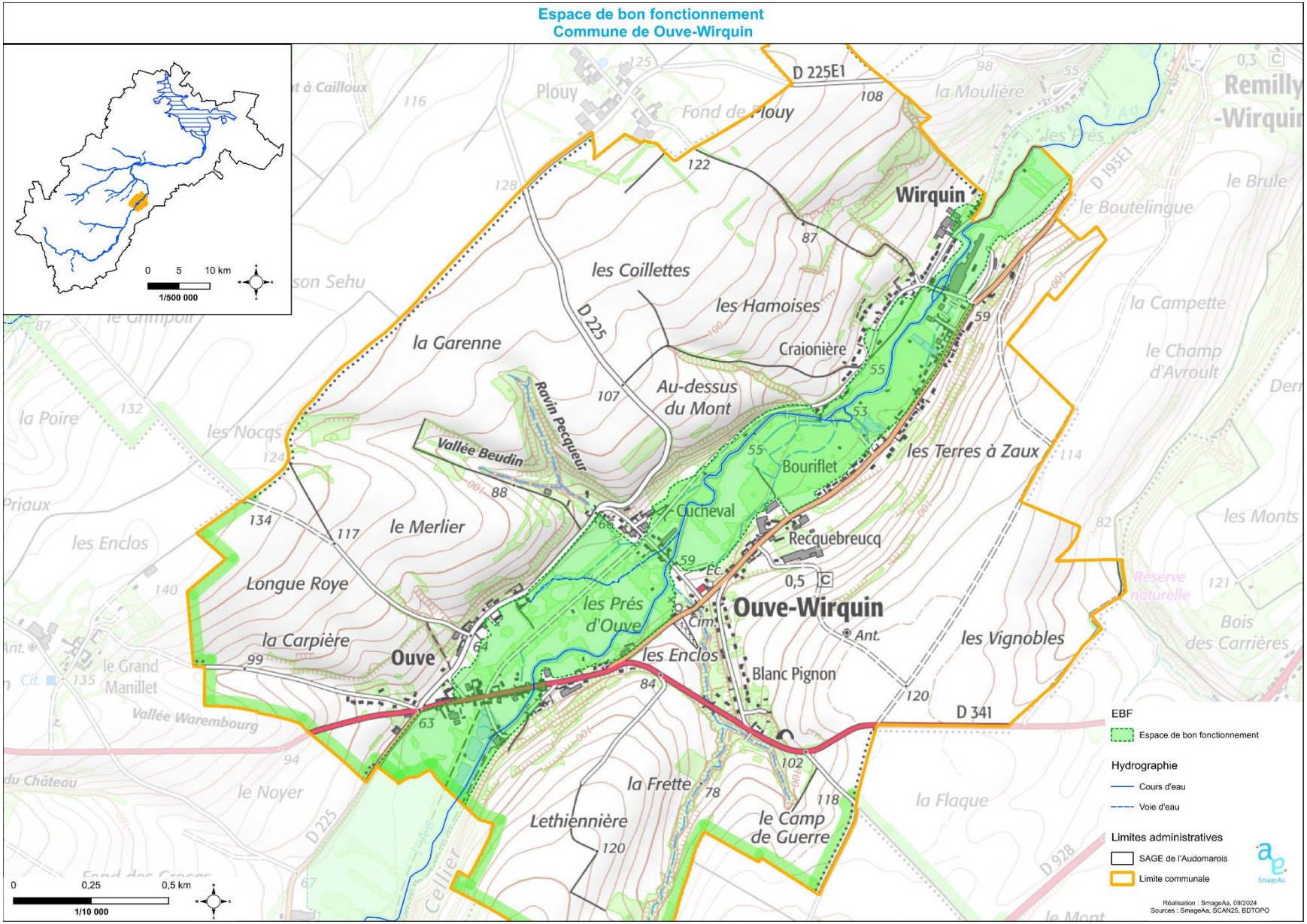
21) Merck-Saint-Liévin

SmageAa



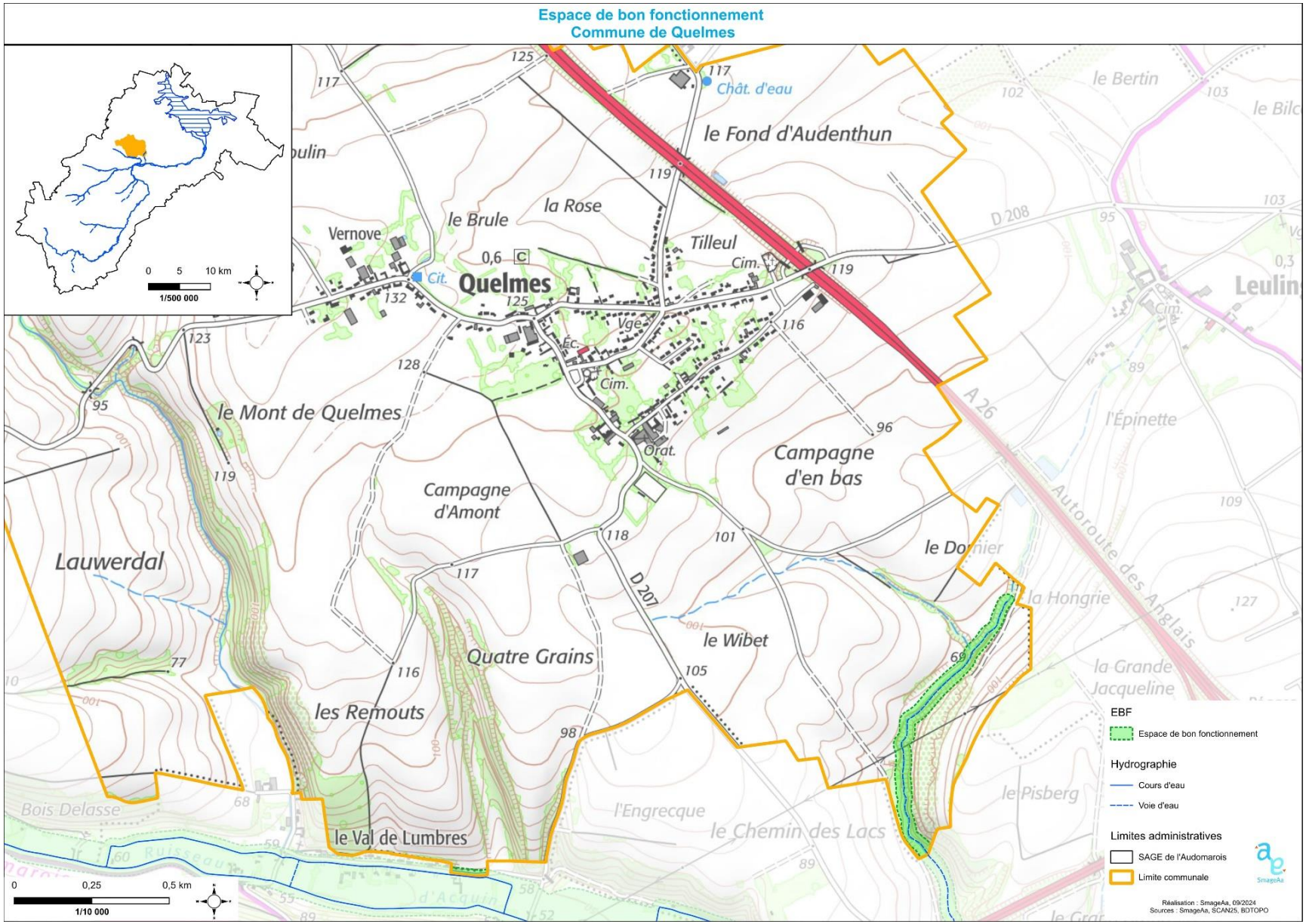
22) Nielles-lès-Bléquin

SmageAa

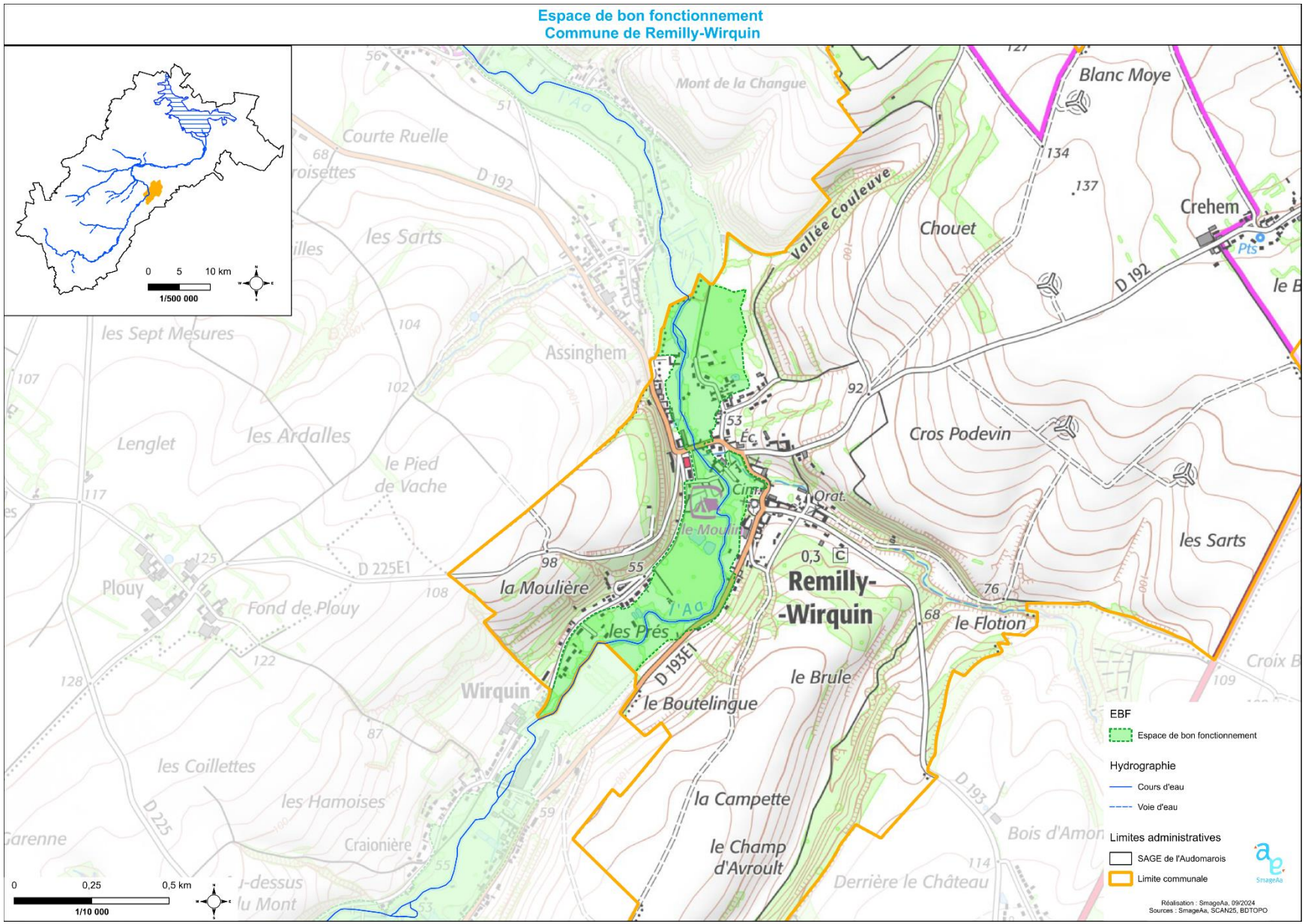


23)Ouve-Wirquin

SmageAa

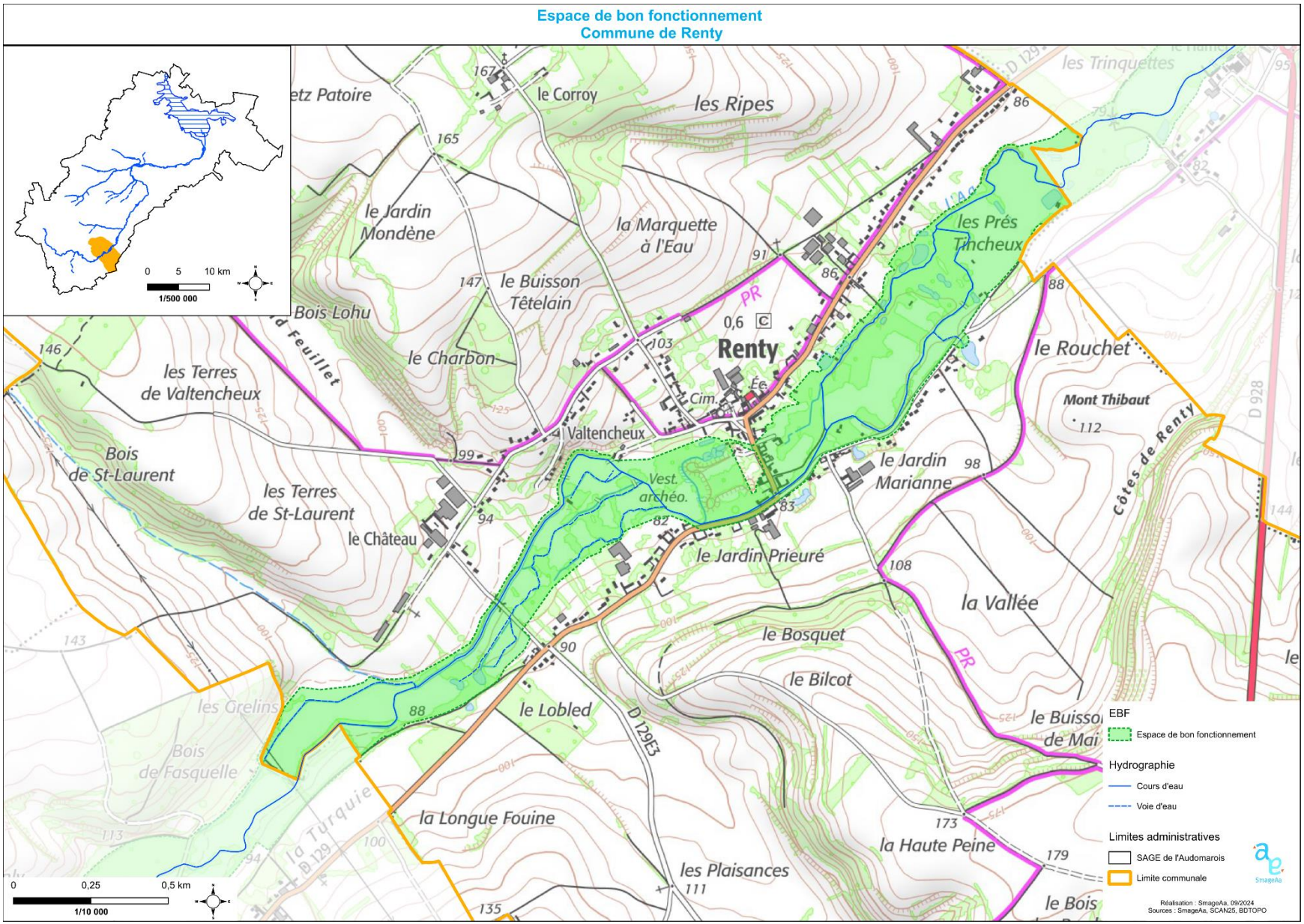

Espace de bon fonctionnement
Commune de Quelmes
0 5 10 km
1/500 000
Quelmes
Vernove
le Brule
la Rose
le Fond d'Audenthun
Tilleul
Chât. d'eau
le Mont de Quelmes
Campagne d'Amont
Campagne d'en bas
Lauwerdal
Quatre Grains
le Wibet
les Remouts
le Val de Lumbres
l'Engrecque
le Chemin des Lacs
le Pisberg
la Hongrie
la Grande Jacqueline
l'Épinette
le Bertin
Autoroute des Anglais
A 26
D 207
D 208
0 0,25 0,5 km
1/10 000
EBF
Espace de bon fonctionnement
Hydrographie
Cours d'eau
Voie d'eau
Limites administratives
SAGE de l'Audomarois
Limite communale
Réalisation : SmageAa, 09/2024
Sources : SmageAa, SCAN25, BDTOPO

24)Quelmes



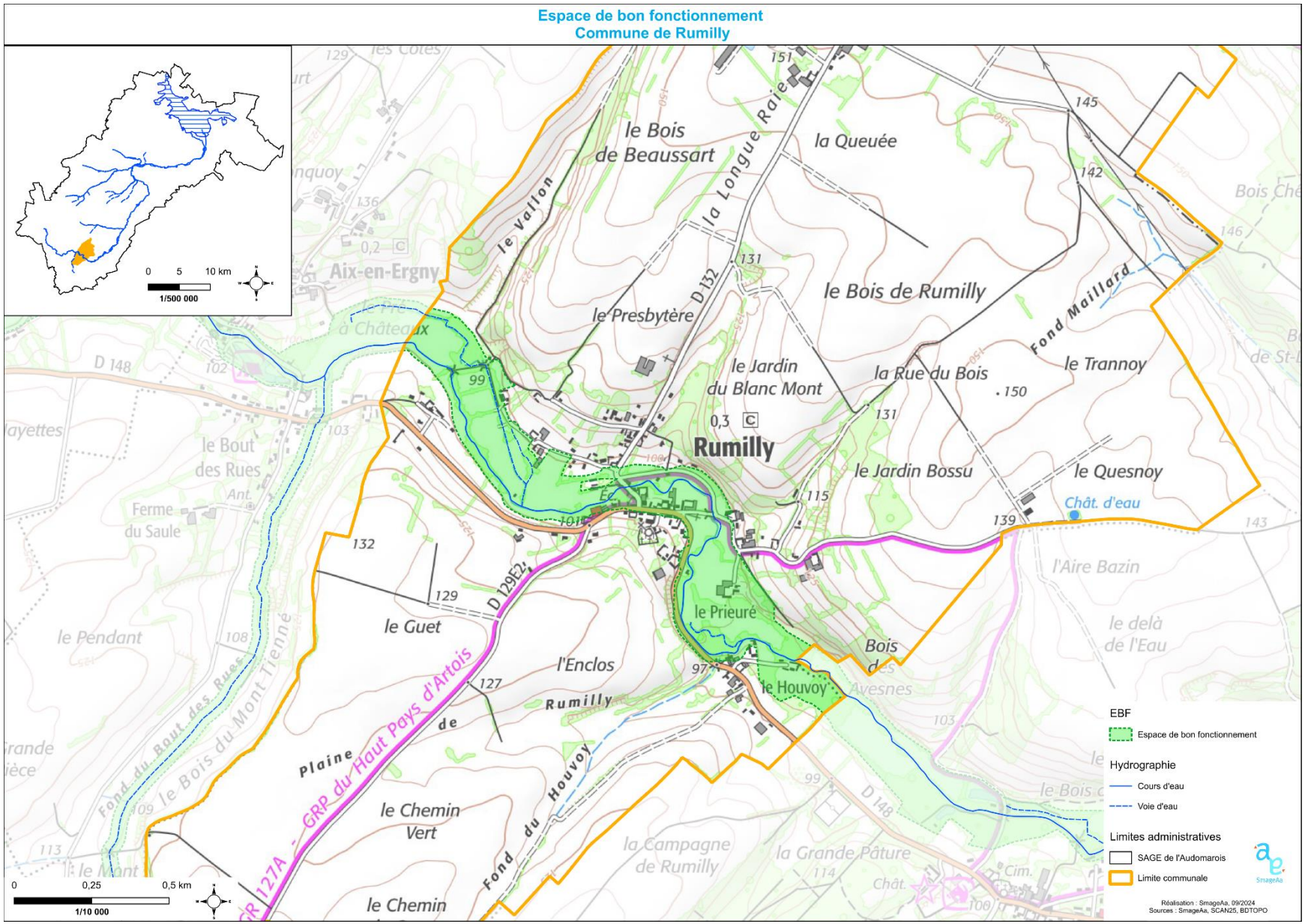
25) Remilly-Wirquin

SmageAa

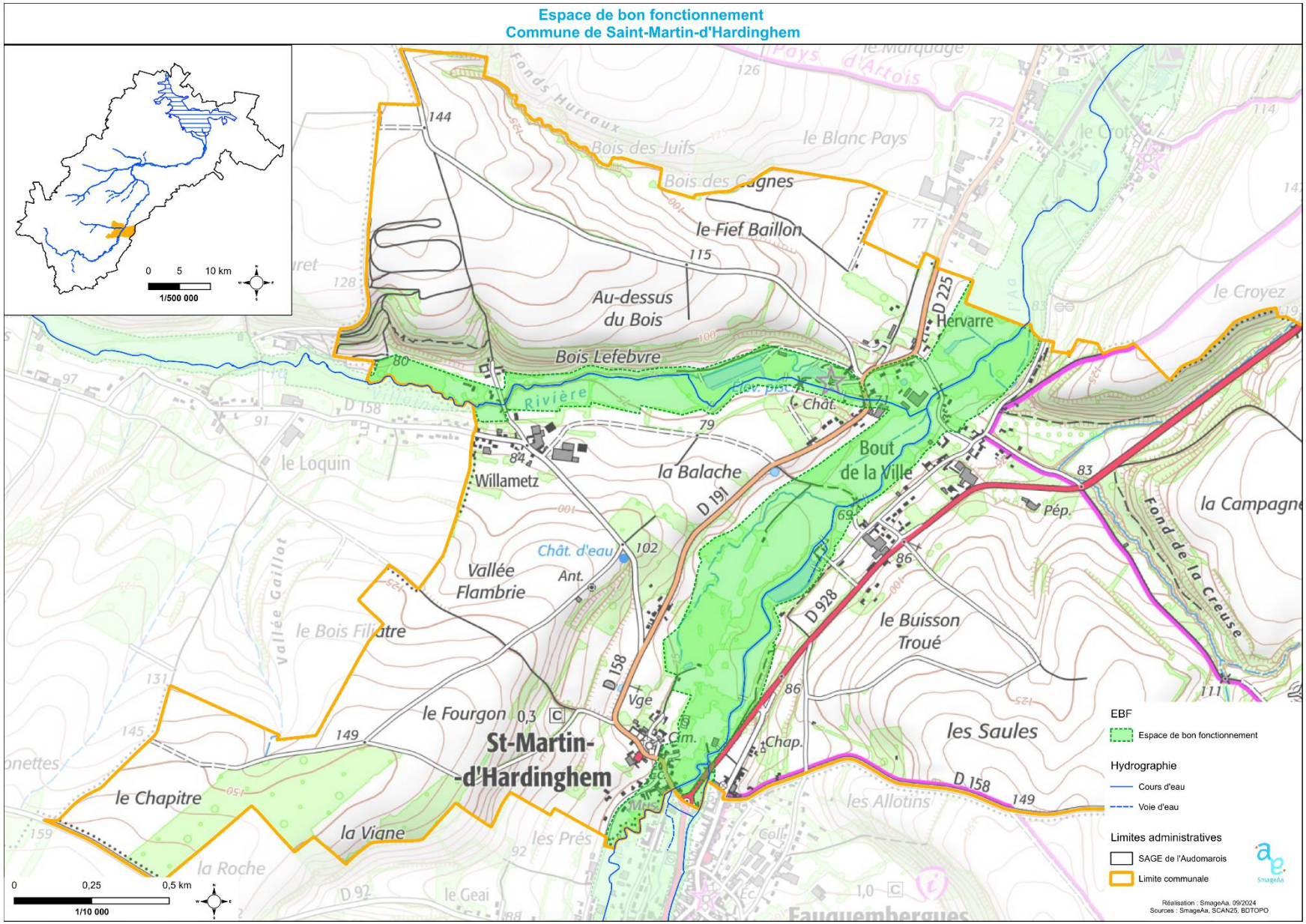


26) Renty

SmageAa

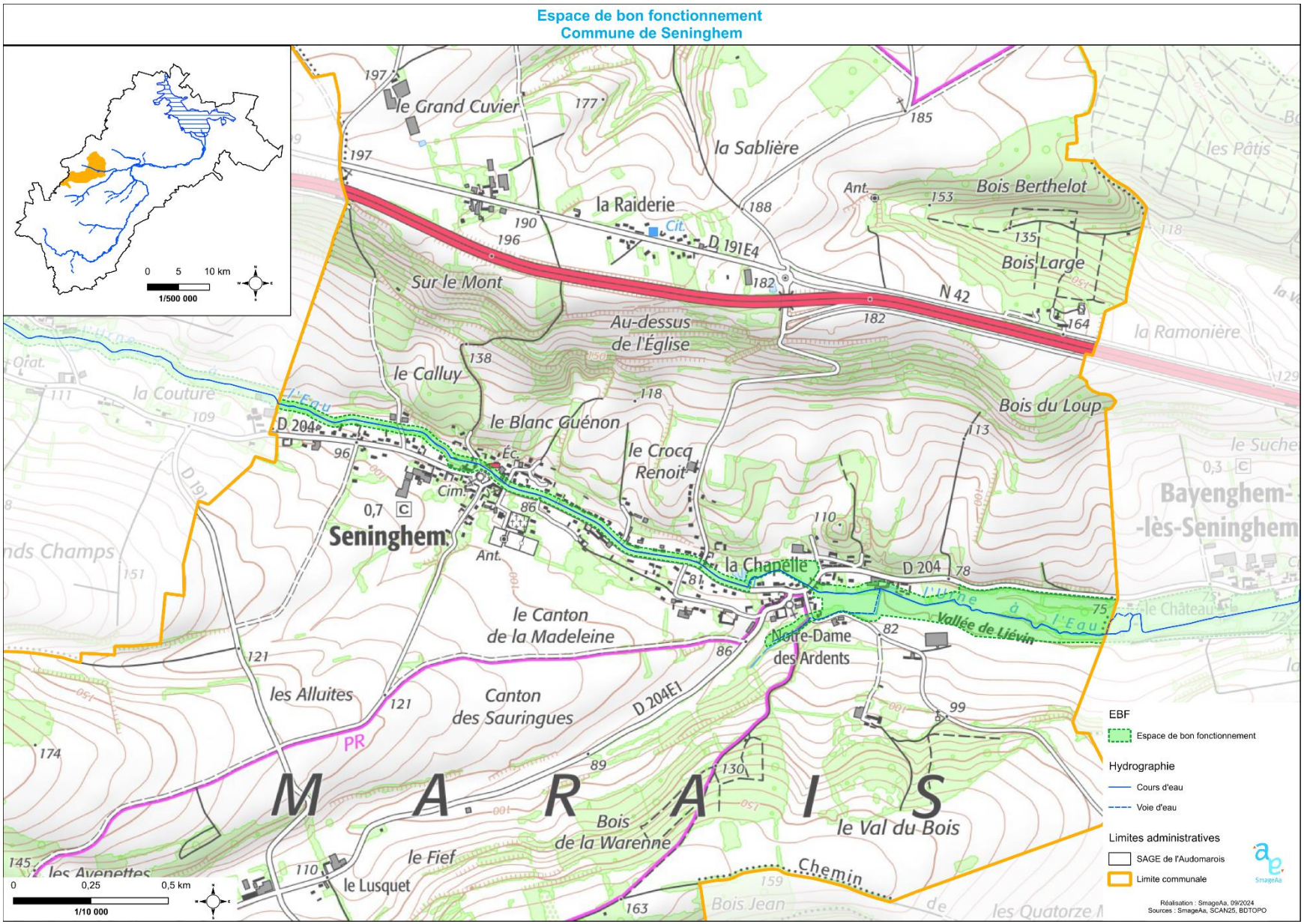

Espace de bon fonctionnement
Commune de Rumilly
0 5 10 km
1/500 000
0 0,25 0,5 km
1/10 000
Rumilly
Aix-en-Ergny
le Bois de Beaussart
la Queuée
le Vallon
la Longue Raie
le Presbytère
D 132
le Bois de Rumilly
Fond Maillard
le Jardin du Blanc Mont
la Rue du Bois
le Trannoy
le Jardin Bossu
le Quesnoy
Chât. d'eau
le Bout des Rues
Ferme du Saule
le Guet
D 129E2
le Prieuré
l'Enclos
le Houvoy
Bois d'Avesnes
l'Aire Bazin
le delà de l'Eau
le Pendant
Fond du Bout des Rues
le Bois du Mont Tienne
Plaine de Rumilly
GR 127A - GRP du Haut Pays d'Artois
Fond du Houvoy
le Chemin Vert
la Campagne de Rumilly
la Grande Pâture
le Chemin
D 148
EBF
Espace de bon fonctionnement
Hydrographie
Cours d'eau
Voie d'eau
Limites administratives
SAGE de l'Audomarois
Limite communale
Réalisation : SmageAa, 09/2024
Sources : SmageAa, SCAN25, BDTOPO

27)Rumilly



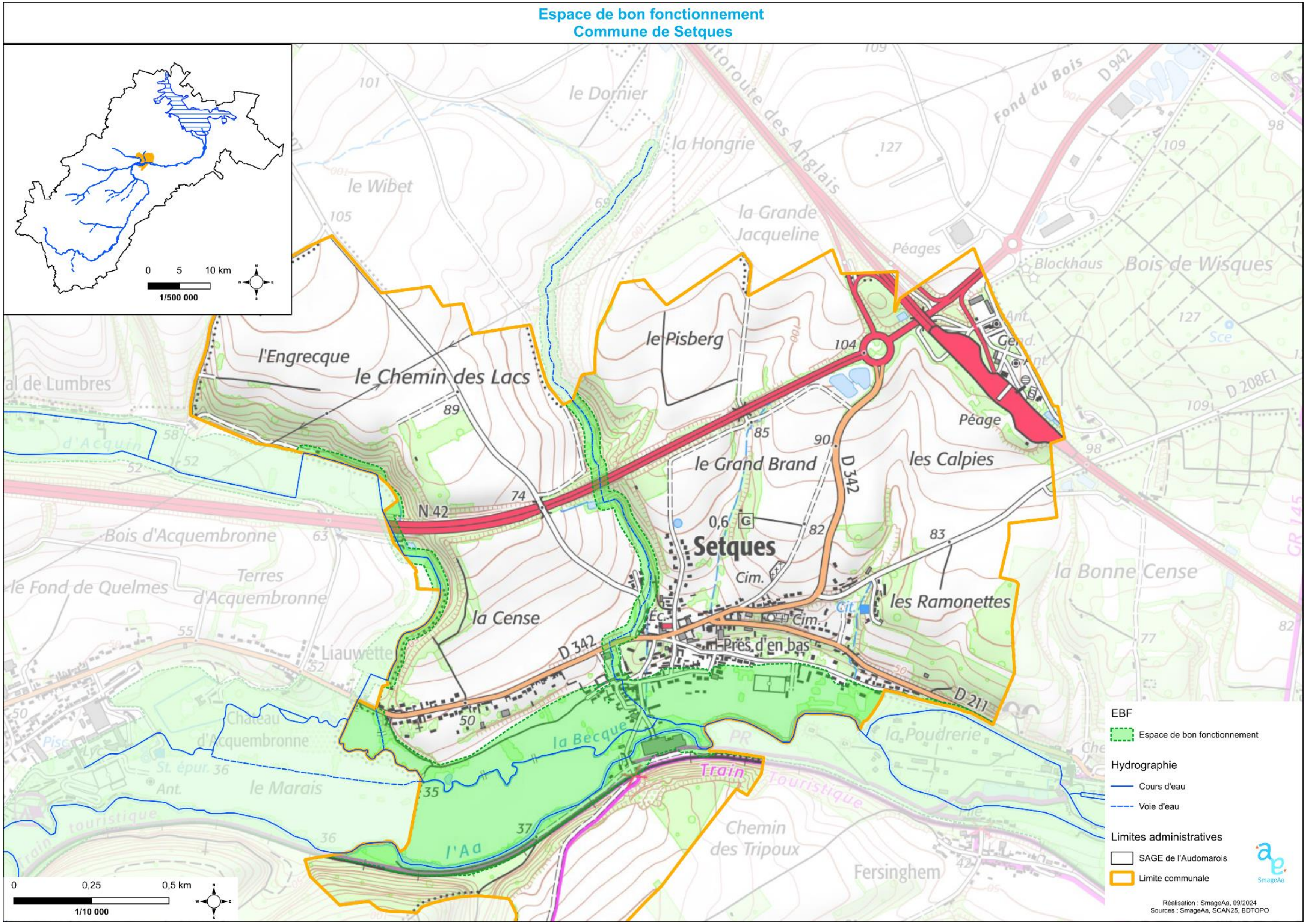
28)Saint-Martin-d'Hardinghem

SmageAa

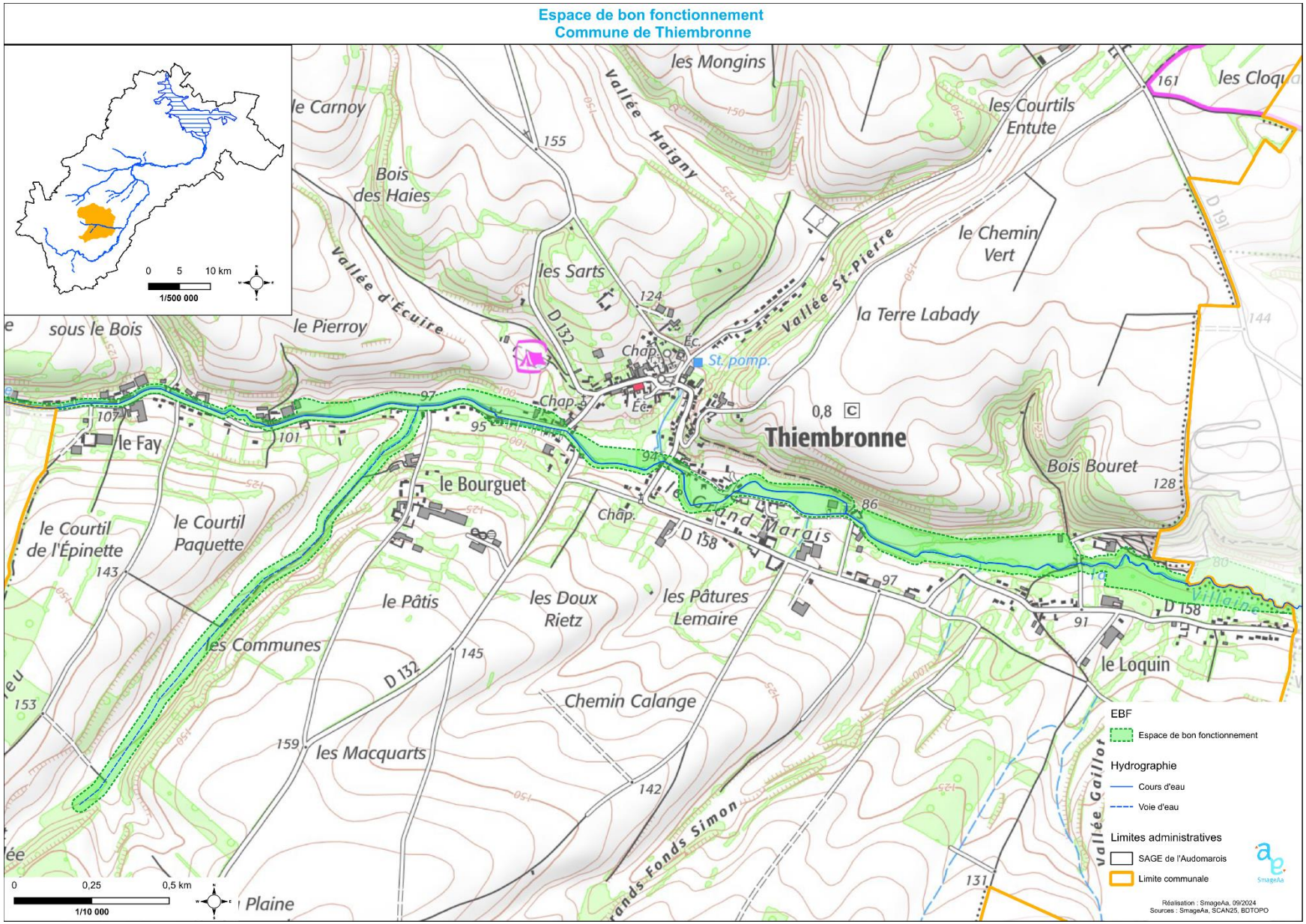


29)Seninghem

SmageAa

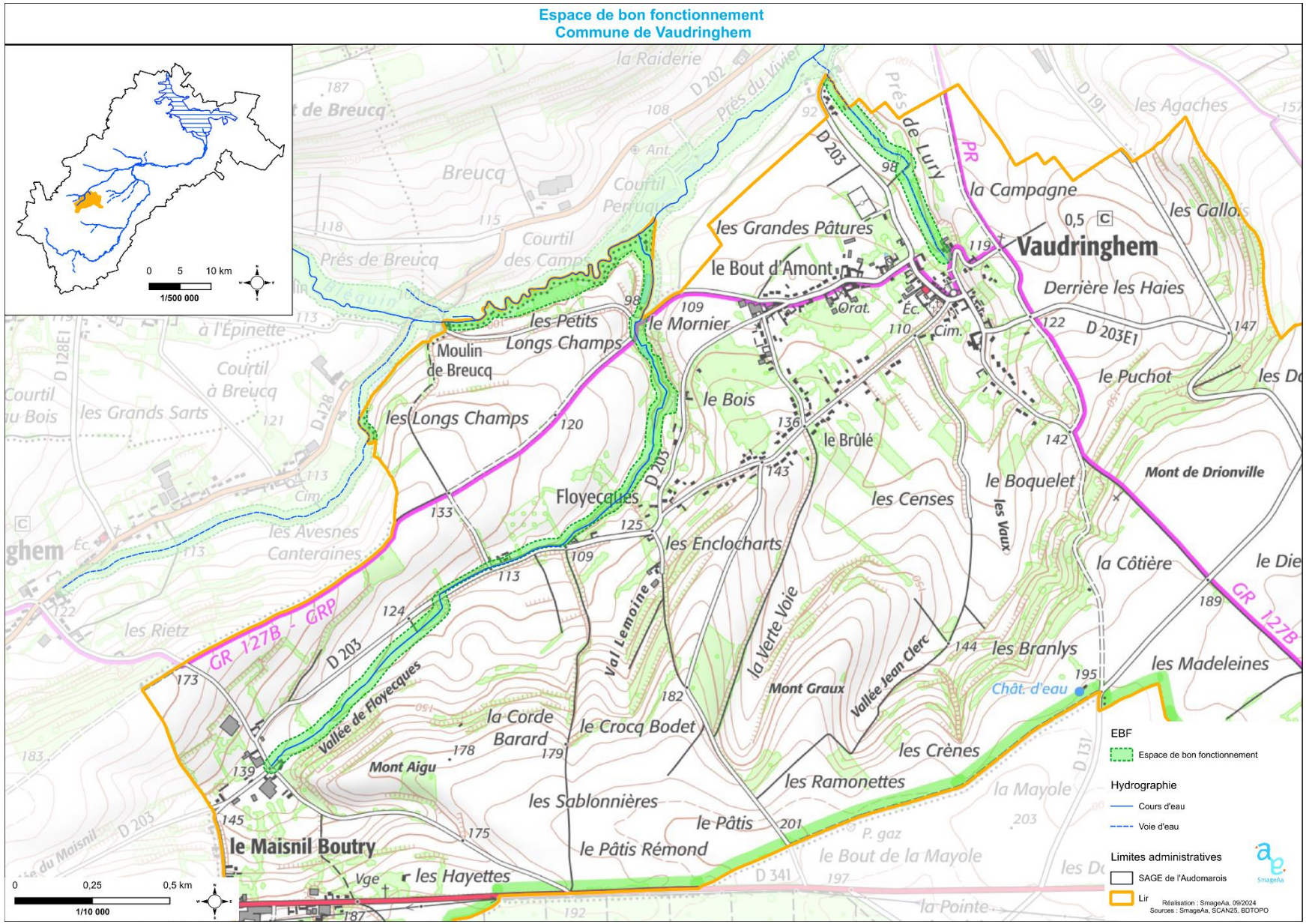

Espace de bon fonctionnement
Commune de Setques
Setques
le Pisberg
l'Engrecque
le Chemin des Lacs
le Grand Brand
les Calpies
les Ramonettes
la Cense
le Marais
la Becque
l'Aa
N 42
D 342
D 211
EBF
Espace de bon fonctionnement
Hydrographie
Cours d'eau
Voie d'eau
Limites administratives
SAGE de l'Audomarois
Limite communale
Réalisation : SmageAa, 09/2024
Sources : SmageAa, SCAN25, BDTOPO
0 0,25 0,5 km
1/10 000
0 5 10 km
1/500 000

30) Setques



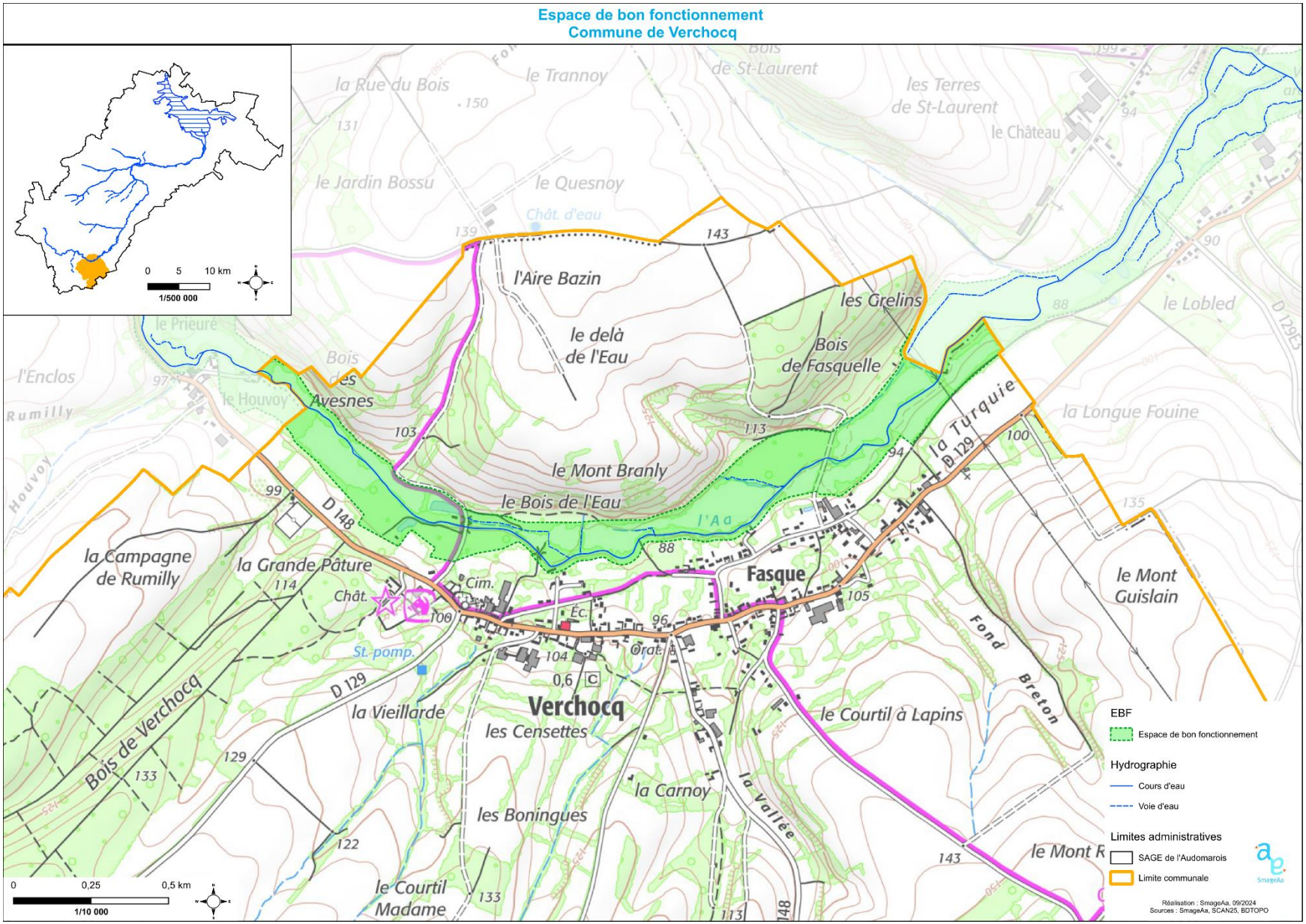
31)Thiembronne

SmageAa



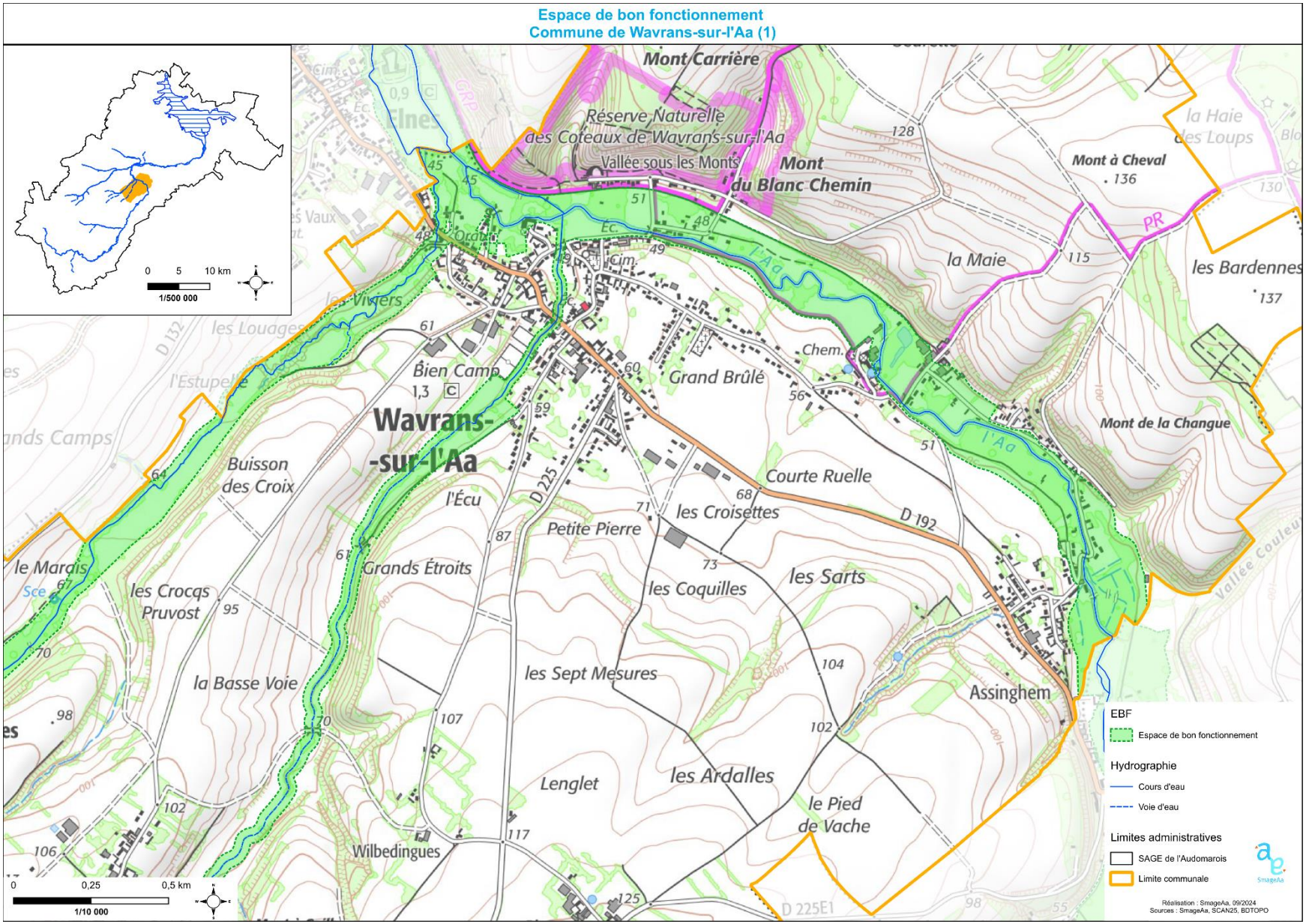
32)Vaudringhem

SmageAa



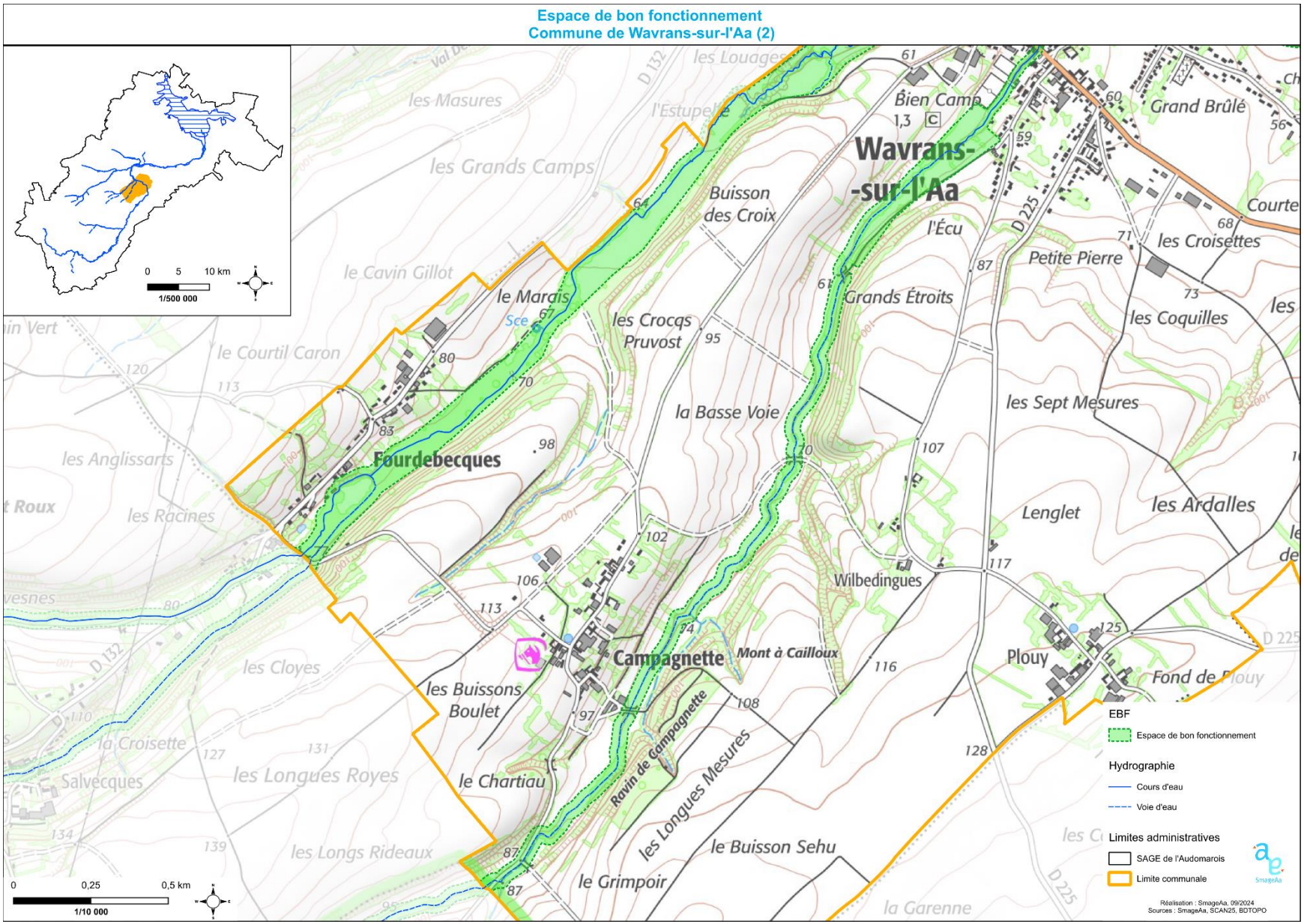
33)Verchocq

SmageAa



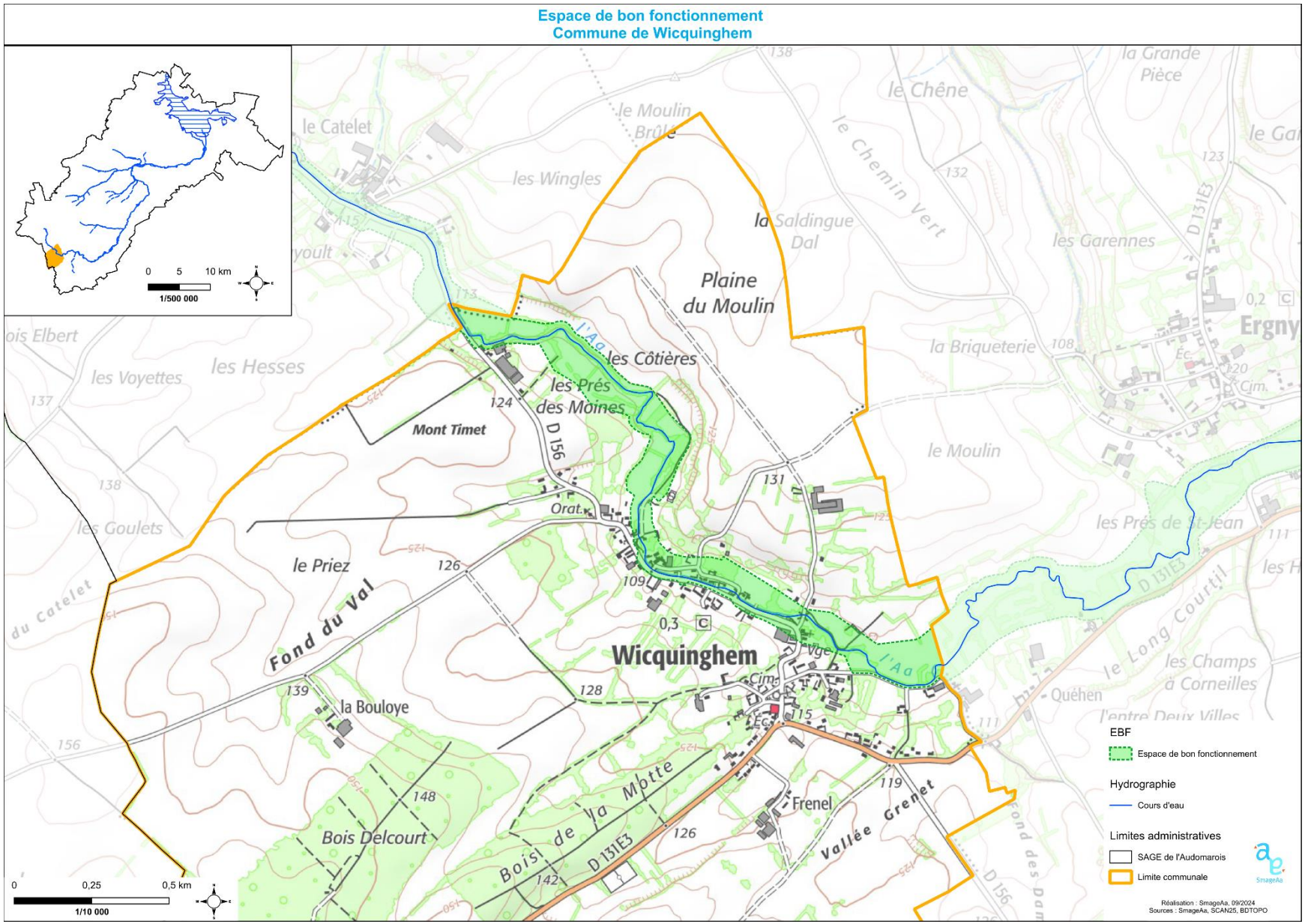
34)Wavrans-sur-l'Aa (1)

SmageAa



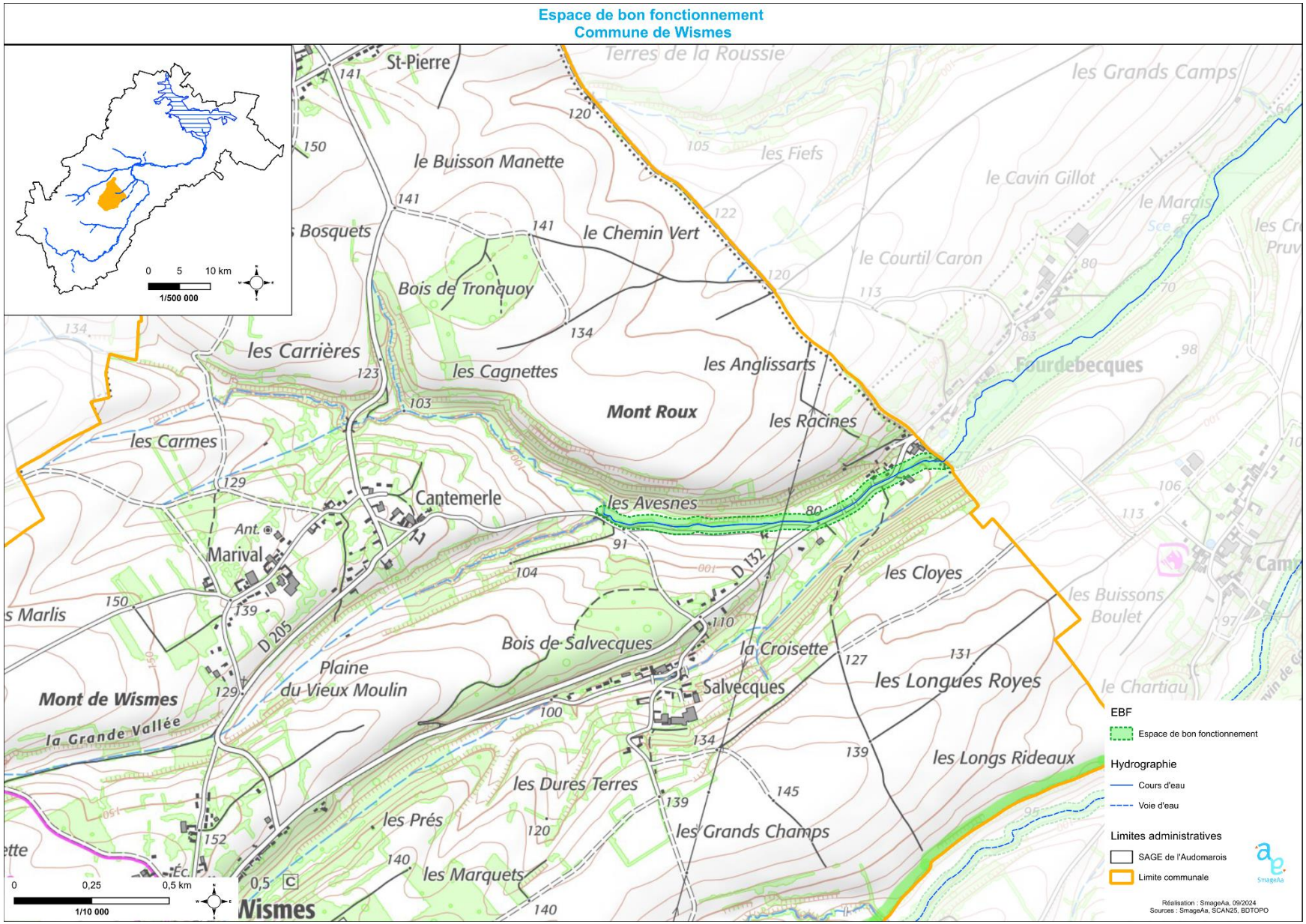
35)Wavrans-sur-l'Aa (2)

SmageAa

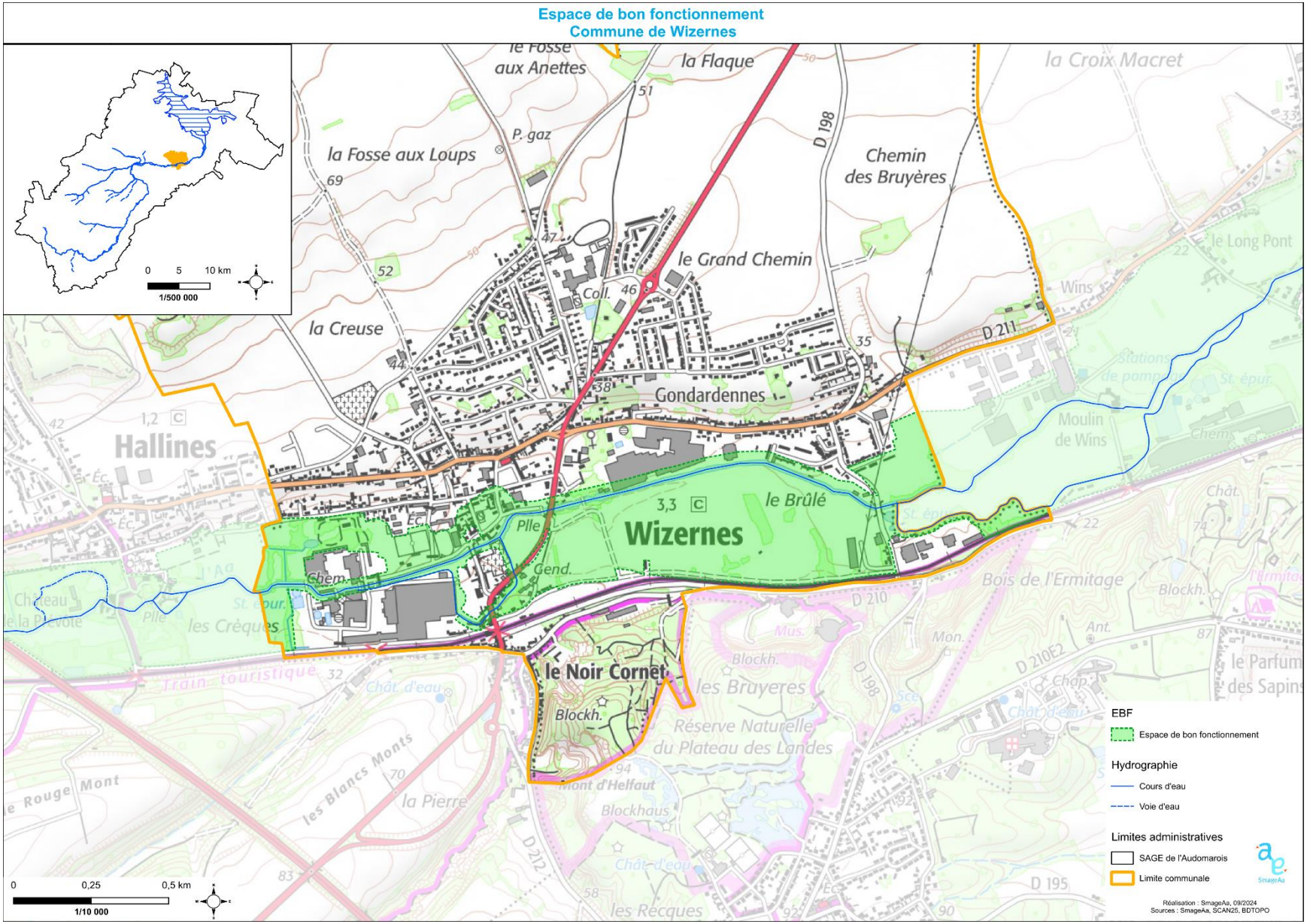


36)Wicquinghem

SmageAa


Espace de bon fonctionnement
Commune de Wismes
St-Pierre
le Buisson Manette
Bosquets
le Chemin Vert
Bois de Tronquoy
les Carrières
les Cagnettes
les Anglissarts
Mont Roux
les Racines
les Carmes
Cantemerle
les Avesnes
Marival
les Cloyes
D 205
D 132
Bois de Salvecques
la Croisette
Salvecques
les Longues Royes
Plaine
du Vieux Moulin
Mont de Wismes
la Grande Vallée
les Longs Rideaux
les Dures Terres
les Prés
les Grands Champs
les Marquets
Wismes
Terres de la Roussie
les Grands Camps
les Fiefs
le Cavin Gillot
le Courtil Caron
Fourdebecques
les Buissons
Boulet
le Chartiau
0 5 10 km
1/500 000
0 0,25 0,5 km
1/10 000
EBF
Espace de bon fonctionnement
Hydrographie
Cours d'eau
Voie d'eau
Limites administratives
SAGE de l'Audomarois
Limite communale
Réalisation : SmageAa, 09/2024
Sources : SmageAa, SCAN25, BDTOPO

37)Wismes


Espace de bon fonctionnement
Commune de Wizernes
0 5 10 km
1/500 000
le Fosse aux Anettes
la Flaque
la Croix Macret
la Fosse aux Loups
P. gaz
D 198
Chemin des Bruyères
le Grand Chemin
Coll.
la Creuse
D 211
le Long Pont
Wins
Gondardennes
Hallines
Moulin de Wins
le Brûlé
3,3
Wizernes
Pple
Gend.
Chem.
les Crèques
Bois de l'Ermitage
Blockh.
D 210
D 210E2
le Noir Cornet
les Bruyeres
Réserve Naturelle du Plateau des Landes
Mont d'Helfaut
Blockhaus
Train touristique
Rouge Mont
les Blancs Monts
la Pierre
les Recques
D 212
D 195
le Parfum des Sapins
0 0,25 0,5 km
1/10 000
EBF
Espace de bon fonctionnement
Hydrographie
Cours d'eau
Voie d'eau
Limites administratives
SAGE de l'Audomarois
Limite communale
Réalisation : SmageAa, 09/2024
Sources : SmageAa, SCAN25, BDTOPO

38) Wizernes