



GÉONORD

Rapport version 2 – Juillet 2023

Union Syndicale
d'Aménagement
hydraulique du
Nord

DIAGNOSTIC DE VULNERABILITE DU BASSIN VERSANT DE LA PEENE BECQUE AUX POLLUTIONS ET SENSIBILISATION DES AGRICULTEURS CONCERNES

Bassin versant de la Peene becque
Phase 4 : Rapport final



CONTACTS

Maître d'ouvrage

Union Syndicale d'Aménagement hydraulique du Nord

Étude réalisée par le Bureau d'étude Géonord

Coordonnées	Géonord 18 rue du Maréchal Haig 62 223 ANZIN SAINT AUBIN 03 21 71 97 64 www.geonord.fr contact@geonord.fr
Affaire suivie par :	Mathilde PLUTOT
Rédacteurs :	Mathilde PLUTOT, Thomas PERCHERON, Loïck LEFEBVRE
Relecteur :	Adrien VALENTIN

HISTORIQUE DU DOCUMENT

Version	Date	Description
1	Juillet 2023	Rapport provisoire
2	Août 2023	Rapport provisoire
3	Octobre 2023	Rapport définitif

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	6
1.2. SECTEUR D'ÉTUDE.....	7
1.3. DEROULEMENT DE L'ÉTUDE	8
1.4. IDENTIFICATION DES EXPLOITATIONS.....	9
2. RESULTATS DES DIAGNOSTICS AQUAVALLEE® ET AQUAPLAINE®	10
2.1. DIAGNOSTIC AQUAVALLEE®	11
2.1.1. Objectifs et données utilisés	11
2.1.2. La carte des risques de transferts.....	13
2.1.3. Les risques de transferts identifiés.....	13
2.1.4. Le bilan des risques identifiés.....	15
2.2. DIAGNOSTIC AQUAPLAINE®	17
2.3. BILAN DES RISQUES IDENTIFIES	23
3. ARPENTAGE TERRAIN	24
3.1. ARPENTAGE DU BASSIN VERSANT	25
3.1.1. Les bâtiments agricoles	25
3.1.2. Les éléments paysagers.....	26
3.1.3. Les prairies permanentes	26
3.2. ARPENTAGE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....	27
3.2.1. Décharges, exutoires de drain et traces d'érosion	27
3.2.2. Les bandes enherbées	29
4. SYNTHESE DES RENCONTRES INDIVIDUELLES	31
4.1. RENCONTRES INDIVIDUELLES	32
4.2. SUPPORTS REMIS A L'EXPLOITANT	32
4.3. DIAGNOSTICS DES EXPLOITATIONS RENCONTREES	32
4.3.1. Orientation Technico Economique	32
4.3.2. Taille du parcellaire des exploitations	33
4.3.3. Cultures présentes sur les exploitations.....	33
4.3.4. Démarches qualités et engagements environnementaux.....	33
4.3.5. Gestion du ruissellement.....	34
4.3.6. Agriculture biologique sur le territoire.....	35
4.3.7. Agroforesterie sur le territoire	35
4.3.8. Evolutions futures des exploitations	36
4.3.9. Propositions en termes d'actions pour préserver la qualité des eaux	37
5. LES PRECONISATIONS	38
5.1. LES PRECONISATIONS PHYTOSANITAIRES	39
5.2. LES PRECONISATIONS AGRONOMIQUES.....	39
5.3. TYPES D'AMENAGEMENTS ET ESTIMATION DES COUTS	40
5.3.1. Bandes enherbées	40

5.3.2. Fascines	43
5.3.3. Haies	44
5.3.4. Coûts des aménagements au mètre linéaire et contraintes	45
5.3.5. Coûts en fonction des scénarios.....	45
6. PERSPECTIVES ET FINANCEMENTS	46
7. SYNTHÈSE DES ENJEUX ET PRECONISATIONS	47

INDEX DES FIGURES

Figure 1: Calendrier de la démarche	8
Figure 2: Carte de l'Aquavallée du bassin versant de la Peene becque	13
Figure 3: Répartition des types de transferts sur les surfaces agricoles du bassin versant de la Peene becque.....	16
Figure 4: Schéma de la circulation de l'eau au sein d'un sol.....	17
Figure 5: Arbres de décision (CORPEN) des modes de transfert de l'eau dans le sol	18
Figure 6: Cartographie du diagnostic Aquaplaine®; source: Géonord	19
Figure 7: Localisation des bâtiments agricoles.....	25
Figure 8: Localisation des haies et des linéaires d'arbres	26
Figure 9: Localisation des prairies permanentes.....	27
Figure 10: Localisation des dépôts sauvages, des exutoires de drain et des traces d'érosion	28
Figure 11: Localisation des éléments paysagers le long des cours d'eau	29
Figure 12: Localisation des cours d'eau BCAE	30
Figure 13: Répartition des exploitations selon leur SAU.....	33
Figure 14 : Illustration de l'effet d'une bande enherbée (source : www.soltner.fr)	41
Figure 15: Relation entre la largeur de corridor rivulaire et le gain biogéochimique.....	41
Figure 16 Photographie d'une fascine en Haute-Normandie (source : Géonord)	43
Figure 17 Exemple de disposition pour une haie antiérosive (Chambre d'agriculture du Nord Pas-de-Calais).....	44

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1: Lexique pédologique	11
Tableau 2: Modes de transferts dans le bassin versant de la Peene becque	15
Tableau 3: Description des modes de transferts	19
Tableau 4: Répartition des surfaces des modes de transfert dans le bassin versant, source : Géonord 2023	22
Tableau 5: Éléments paysagers le long des cours d'eau	29
Tableau 6: Aménagements mis en place par les agriculteurs pour limiter les phénomènes de ruissellement.....	34
Tableau 7: Freins à l'agriculture biologique	35
Tableau 8: Préconisations agronomiques	39
Tableau 9 : Coût pour l'implantation d'une bande enherbée de 5m (source : CA81, 2017)	42
Tableau 10 Exemple d'espèces pour composer la haie	44

1. CONTEXTE

1.2. SECTEUR D'ETUDE

Le secteur d'étude est localisé sur le territoire du Schéma d'Aménagement de la Gestion de l'eau (SAGE) de l'YSER. Le bassin versant de l'YSER est composé de 39 communes pour une surface totale de 382.4 km². Ces communes sont réparties sur 2 communautés de communes : la communauté de communes de Flandre intérieure (25 communes) et la communauté de communes des Hauts de Flandre (14 communes).

Le bassin versant de l'Yser est découpé en 6 sous bassins versants principaux : Yser, Peene Becque, Sale Becque, Becque d'Houtkerque, Ey becque et Vleter becque.

La masse d'eau superficielle « Yser » est classée en mauvais état écologique et chimique.

Ce déclassement est notamment dû aux paramètres suivants : nitrites, ammonium, phosphore, potassium et aux substances actives suivantes : chlortoluron, diflufénicanil et métazachlore que l'on retrouve dans des produits herbicides.

La masse d'eau souterraine « Sables du Landénien des Flandres » est classée en état chimique et quantitatif bons. Etant captive, il y a peu de relation entre la nappe et les cours d'eau.

Enjeu important, l'eau superficielle de l'Yser est utilisée pour la consommation en Belgique.

Suite à une campagne d'analyses de l'eau réalisée de septembre 2017 et août 2019 par l'Agence de l'eau Artois-Picardie sur 12 points, les sous bassins versants de l'Yser et de la Peene becque ressortent comme ceux étant les plus altérés par les apports d'herbicides.

C'est dans ce cadre que la CLE du SAGE de l'Yser a souhaité qu'une démarche expérimentale soit menée sur le bassin versant de la Peene becque et ses affluents. L'USAN, en tant que structure porteuse du SAGE de l'Yser, a donc lancé début 2022 un diagnostic de vulnérabilité de la Peene becque et de ses affluents pour affiner l'état des connaissances sur la compréhension de la circulation de l'eau vers les cours d'eau, de caractériser la sensibilité des sols à l'échelle des parcelles et de formuler des préconisations aux agriculteurs.

Le bassin versant de la Peene becque, d'une surface d'environ 100 km², s'étend sur 19 communes : Sainte-Marie-Cappel, Saint-Sylvestre-Cappel, Cassel, Oxelaëre, Hondegheem, Staple, Bavinchove, Zuytpeene, Rubrouck, Noordpeene, Ebblinghem, Wemaers-Cappel, Ochtezeele, Arnèke, Zermezele, Hardifort, Ledringhem, Esquelbecq, Wormhout.

L'activité agricole y est fortement présente puisqu'elle représente 82% du territoire avec une surface agricole utile (SAU) de 8 196 ha.

Avec un réseau hydrographique principal composé de 42 km de cours d'eau (Peene becque : 27 km ; Lyncke becque : 6 km ; Zermezele becque : 4,5 km ; Cray hill becque : 4 km), le territoire est particulièrement sensible aux pollutions diffuses.

1.3. DEROULEMENT DE L'ETUDE

L'idée étant d'appréhender les modes de circulation de l'eau. Dans un premier temps le travail a été fait à l'échelle du bassin versant grâce à diverses données cartographiques puis dans un deuxième temps à l'échelle parcellaire sur une zone plus restreinte via la réalisation d'une expertise terrain.

Ci-dessous les différentes phases qui ont permis de réaliser cette étude ayant pour objectif d'améliorer la qualité de l'eau :

- La réalisation d'un diagnostic Aquavallée® pour identifier la circulation de l'eau à l'échelle du bassin versant ;
- L'identification des agriculteurs qui cultivent sur le territoire afin d'identifier les exploitants chez qui réaliser les sondages pédologiques et leur proposer diverses recommandations ;
- La réalisation d'un diagnostic Aquaplaine® pour identifier les modes de transfert à l'échelle parcellaire ;
- L'arpentage du bassin versant dans le but de répertorier différents éléments : les bâtiments agricoles, les exutoires de drain, les prairies naturelles, les haies et les linéaires d'arbres, les traces d'érosion à proximité des cours d'eau, la présence ou non de bandes enherbées le long du réseau hydrographique ;
- La réalisation de rencontres individuelles chez les exploitants ayant eu un diagnostic Aquaplaine®.

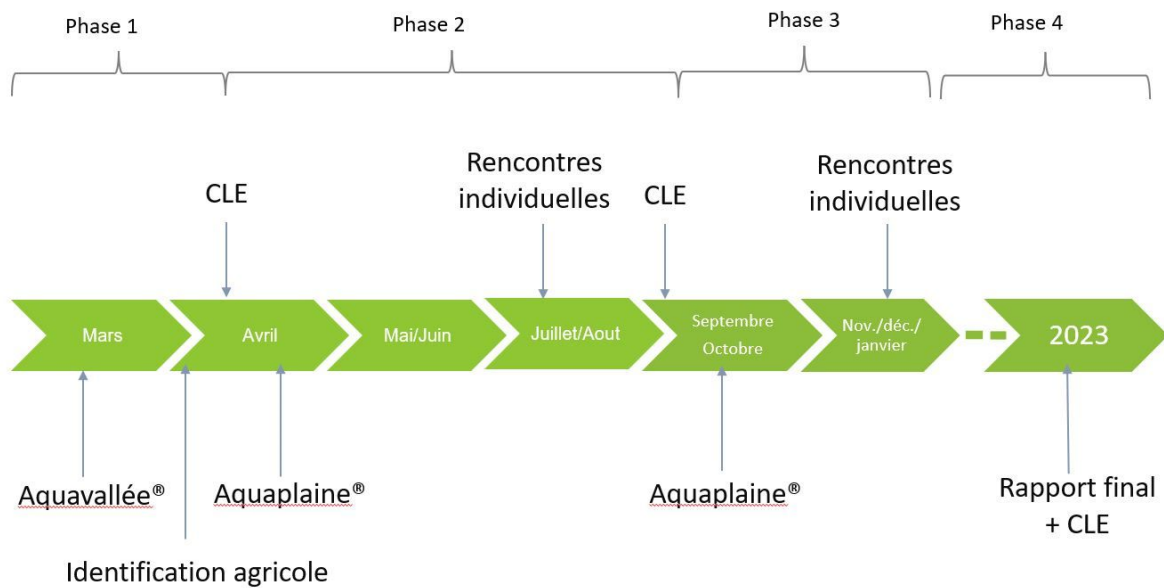


Figure 1: Calendrier de la démarche

Chaque phase réalisée par le bureau d'études Géonord est développée dans ce rapport.

1.4. IDENTIFICATION DES EXPLOITATIONS

Au début de l'étude, il n'existait pas de base de données accessible avec les exploitations agricoles concernées par le bassin versant de la Peene becque. Un travail d'identification des exploitations cultivant sur la zone et du parcellaire a été entrepris.

Afin d'identifier les agriculteurs le Registre Parcellaire Graphique (RPG 2020) a été utilisé. Ce registre est une donnée cartographique qui permet de représenter l'ensemble des ilots PAC (ensemble de parcelles culturales contiguës, entières ou partielles, portant une ou plusieurs cultures) des agriculteurs sur le territoire. A partir des cartes de parcellaires des exploitations, nous avons pris contact avec les communes et des agriculteurs référents par commune afin d'identifier l'ensemble des agriculteurs du bassin versant.

Ces échanges ont été l'occasion de présenter la démarche aux communes et aux exploitants contactés.

Ainsi à partir du RPG 2020, sur les 280 exploitations qui cultivent au moins une parcelle dans le bassin versant, 191 ont été identifiées. Sur les 8 196 ha de surface agricole utile (SAU) du bassin versant, 7 363 ha ont été identifiés, représentant 90% du territoire. L'identification des exploitations sur un territoire aussi étendu est donc considéré robuste et permettra d'assurer pleinement la bonne continuité de l'étude.

2. RESULTATS DES DIAGNOSTICS AQUAVALLEE® ET AQUAPLAINE®

2.1. DIAGNOSTIC AQUAVALLÉE®

Pour approcher les risques de pollutions diffuses, nous mettons en œuvre le diagnostic de bassin versant Aquavallée® : il a été réalisé à partir de l'exploitation SIG sur la base de données cartographiques numériques et d'un système expert utilisant des règles de décision issues de l'expertise développée en diagnostic terrain par Arvalis-Institut végétal.

2.1.1. Objectifs et données utilisés

Un diagnostic Aquavallée a pour objectif de caractériser géographiquement les risques de transferts des produits phytosanitaires et d'orienter les pratiques des agriculteurs dans le but de préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles.

Quels sont les facteurs importants ?

Les facteurs importants à prendre en compte sont : la présence de cours d'eau, l'aptitude à la battance, la texture des horizons, l'hydromorphie, la présence de rupture de perméabilité, la pierrosité la profondeur de sol, la réserve utile, la pente, la perméabilité du substrat.

Tableau 1: Lexique pédologique

Terme	Définition
Battance	Formation d'une croûte superficielle compacte, formée par l'action des gouttes de pluie et le fractionnement des agrégats à la surface du sol, qui empêche l'eau et l'air de s'infiltrer et favorise le ruissellement et l'érosion.
Texture des horizons	Appréciation tactile globale des propriétés mécaniques d'un matériau pédologique, permettant notamment d'estimer la granulométrie, c'est-à-dire la proportion de particules grossières (sable), moyennes (limons) et fines (argiles), par des classes texturales.
Hydromorphie	Manifestation morphologique d'un engorgement dans un sol, sous la forme de taches, de colorations ou de décolorations, notamment liée à la redistribution du fer par l'engorgement.
Rupture de perméabilité	Horizon de sol sensiblement moins perméable que les horizons situés dessus, ralentissant voire empêchant l'eau de s'infiltrer et créant un ruissellement subsurfacique.
Pierrosité	Quantité d'éléments grossiers dans le sol (constituants minéraux du sol de diamètre supérieur à 2mm).
Réserve utile	Quantité d'eau maximale qu'un sol peut retenir et qui peut être exploitée par les racines des plantes.
Perméabilité substrat	Propriété du matériau parental du sol à transmettre l'eau et l'air.

Les critères de décision utilisés pour la réalisation du diagnostic sont :

- **La limite de la zone d'étude : Bassin versant de la Peene becque (USAN)**
- **L'éloignement des parcelles au réseau hydrographique (BD TOPO IGN)**
- **Le caractère agricole de la zone (Registre Parcellaire Graphique 2020)**
- **L'hydromorphie (Référentiel Régional Pédologique et données Géonord)**
- **Le caractère limoneux ou non du sol (Référentiel Régional Pédologique et données Géonord)**

- **Les niveaux de Réserve Utile des sols** (*Référentiel Régional Pédologique et données Géonord*)
- **Le niveau de pente** (*MNT RGE ALTI résolution 5m*)
- **La nature du substrat géologique** : perméable ou imperméable (*Carte géologique de la France au 1/50 000^{ème}*)

A l'aide de la BD TOPO IGN et du SCAN 25, le réseau hydrographique et notamment sa densité, ont pu être analysés. Un seuil de proximité de 50 m au réseau hydrographique a été défini pour caractériser et localiser les zones cultivées susceptibles de provoquer des contaminations des eaux de surface par dérive de pulvérisation et battements de nappe.

L'utilisation du RPG (1/10 000^{ème}) a permis la classification des zones de ce bassin en zones agricoles pour focaliser l'étude sur ces dernières. L'utilisation de la base Corine Land Cover (CLC 2018) a permis de localiser les zones non agricoles. Cependant, des corrections par photo-interprétation ont été apportées sur les données CLC afin d'améliorer la précision.

Le référentiel régional pédologique a été utilisé afin de définir pour chaque unité de sol, sa classe d'hydromorphie, sa texture pour déterminer les risques de ruissellement par battance, sa profondeur de sol pour déterminer les niveaux de Réserve Utile des sols et caractériser les risques de contamination des eaux souterraines par infiltration rapide.

Un seuil est défini dans les pourcentages de pente identifiés par le MNT pour caractériser les risques de ruissellement érosif.

2.1.2. La carte des risques de transferts

Les données ont été triées et compilées selon l'arbre de décision de l'Aquavallée® pour créer une carte du zonage des modes de transferts. La carte permet de localiser les sols présentant des risques de transfert de produits phytosanitaires vers les eaux superficielles et les eaux souterraines.

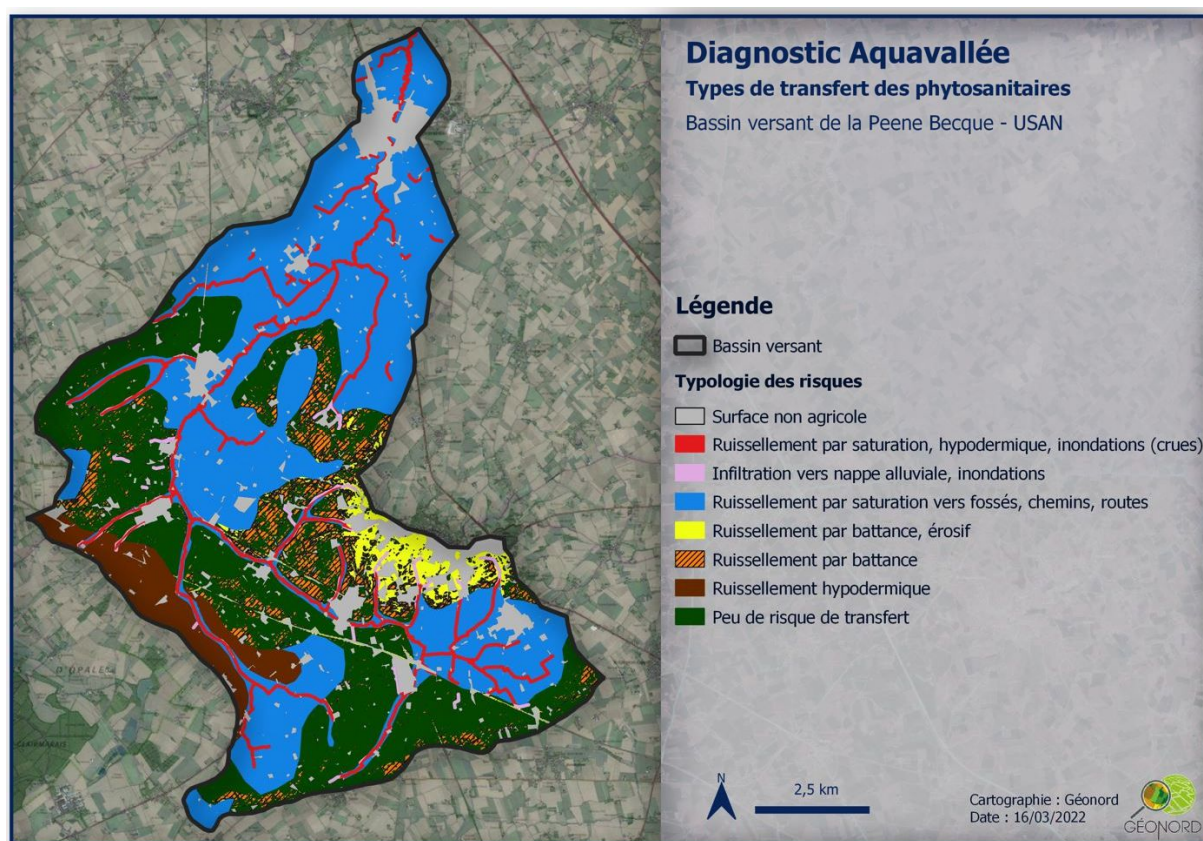


Figure 2: Carte de l'Aquavallée du bassin versant de la Peene becque

Six modes de transferts différents ont été identifiés. Certains de ces modes de transfert sont de même nature mais proviennent de types de sol ou de localisation différents, que ce soit au niveau des pentes ou que ce soit par rapport à la proximité des cours d'eau, des talwegs ou des fonds de vallée humides ou secs.

L'Aquavallée prend en compte la sensibilité intrinsèque du sol et du milieu naturel (pente, sol, géologie). La quasi-totalité du territoire est drainée, mais le drainage ne fait pas partie de l'algorithme, il est considéré comme un mode de transfert privilégié. Les diagnostics parcellaires Aquaplaine permettront de déterminer si les parcelles sont drainées ou pas et d'affiner ce 1^{er} diagnostic.

Les zones non agricoles n'ont pas fait l'objet de diagnostic. Elles représentent 1 751 ha soit 18% du bassin versant de la Peene becque.

En annexe 1, la carte de l'Aquavallée.

2.1.3. Les risques de transferts identifiés

Les types de risques sont présentés dans l'ordre de leur prépondérance sur le secteur :

- **Ruissellement par saturation vers fossés, chemins, routes** : 3 483 ha soit 42% de la SAU (*en bleu sur la carte*)

Ce mode de transfert correspond à des parcelles hydromorphes drainées ou non drainées. L'hydromorphie est notamment liée à la présence à plus ou moins faible profondeur des argiles tertiaires imperméables. Dans les parcelles non drainées, on assiste en hiver quand les sols sont saturés en eau à du ruissellement par saturation. La destination de ces ruissellements ou des réseaux de drainage, s'ils existent, est les eaux superficielles, c'est-à-dire les fossés et cours d'eau situés dans cette zone et des zones d'infiltration rapide vers les eaux souterraines ou vers les colluvions hydromorphes situés en fond de talweg ou le long du ru principal. Il est à noter que certains sols caractérisés par ce mode de transfert sont également battants. Malgré une pente très faible, la battance générée en surface augmente la difficulté d'infiltration en période hivernale et le ruissellement par saturation.

- **Peu de risques de transferts** : 1 702 ha soit 21% de la SAU (*en vert sur la carte*)

Ces modes de transfert sont associés à des sols profonds, non hydromorphes et non battants, ou à des sols battants mais dont la pente est insuffisante pour générer un risque de transfert significatif.

- **Ruissellement par battance** : 1 467 ha soit 18% de la SAU (*en orange avec hachures sur la carte*)

Il s'agit de sols limoneux en surface, battants, sur des pentes faibles permettant un ruissellement lié à la battance. Ces sols sont profonds (RU importante) et sans substrat géologique imperméable à faible profondeur. Ils se situent plutôt sur les faibles pentes des versants, et les parcelles concernées peuvent être alimentées par du ruissellement par battance voire érosif issu de zones à plus forte pente.

- **Ruissellement par saturation, hypodermique, inondations (crués)** : 705 ha soit 9% de la SAU (*en rouge sur la carte*)

Ce mode de transfert correspond à des sols présents à proximité immédiate du réseau hydrographique, identifiés sur la carte par une zone tampon de 50 mètres de part et d'autre. Il s'agit de sols hydromorphes, avec rupture de perméabilité (présence d'argile dans le sol ou substrat géologique imperméable).

- **Ruissellement hypodermique** : 453 ha soit 5% de la SAU (*en marron sur la carte*)

Ce mode de transfert correspond à des sols non battants, profonds et non hydromorphes, avec rupture de perméabilité (présence d'argile à faible profondeur). Ce mode de transfert correspond à un engorgement des horizons situés au-dessus de la couche argileuse, pouvant amener à des résurgences sur les versants situés en aval.

- **Ruissellement par battance, voire érosif** : 336 ha soit 4% de la SAU (*en jaune sur la carte*)

Ces modes de transfert sont associés localement au mode de transfert par ruissellement avec érosion. Ils concernent des limons battants dont la pente est supérieure à 5 %, et dont la réserve utile est supérieure à 120 mm.

- **Dérive de pulvérisation, Infiltration vers nappe alluviale, inondations (battements de nappe alluviale)** : 97 ha soit 1% de la SAU (*en rose sur la carte*)

Le ruissellement par la dérive de pulvérisation présente le risque le plus important de contamination des eaux superficielles. De plus, l'infiltration vers la nappe se fait rapidement.

2.1.4. Le bilan des risques identifiés

Le tableau et la figure suivante présentent la ventilation des surfaces selon les modes de transferts.

Tableau 2: Modes de transferts dans le bassin versant de la Peene becque

Types de transferts	Surface en ha dans le bassin versant	Part dans le bassin versant
Ruissellement par saturation vers fossés, chemins, routes	3483	42%
Peu de risque de transfert	1702	21%
Ruissellement par battance	1467	18%
Ruissellement par saturation, hypodermique, inondations (crues)	705	9%
Ruissellement hypodermique	453	5%
Ruissellement par battance, érosif	336	4%
Infiltration vers la nappe alluviale, inondations (battements de nappe alluviale)	97	1%
Total	8243	

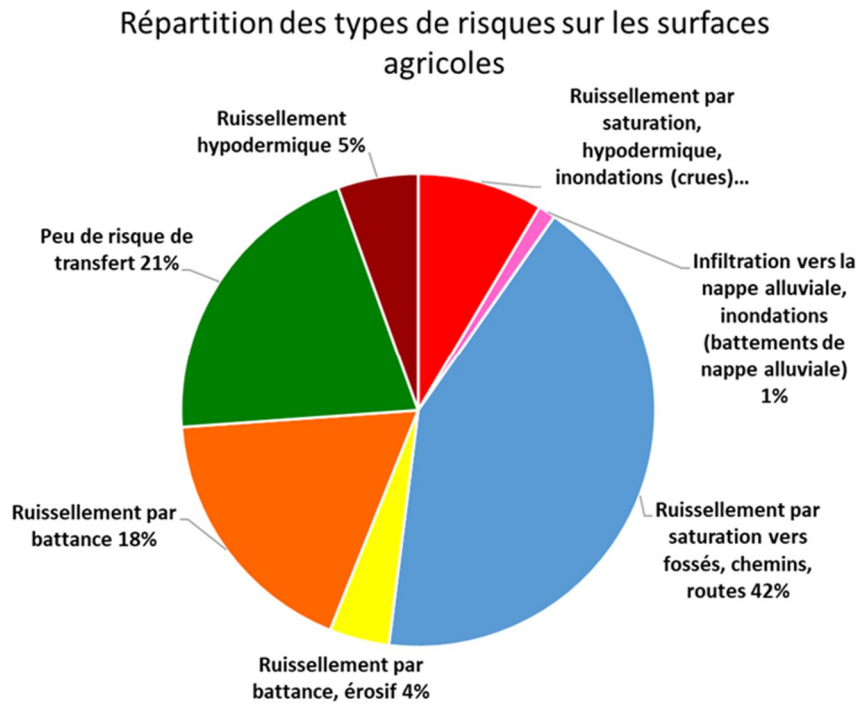


Figure 3: Répartition des types de transferts sur les surfaces agricoles du bassin versant de la Peene becque

2.2. DIAGNOSTIC AQUAPLAINE®

Une seconde cartographie à l'échelle d'une parcelle agricole (1/5000^{ème}) est venue compléter cette approche pédopaysagère par la méthode du Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'Environnement (CORPEN), il s'agit du diagnostic parcellaire l'AQUAPLAINE®. (Figure 4)

Cette méthode consiste à connaître comment l'eau circule dans chacune des parcelles en fonction de :

- La sensibilité à la battance ;
- L'hydromorphie ;
- La présence de drains ;
- La présence d'une rupture de perméabilité.

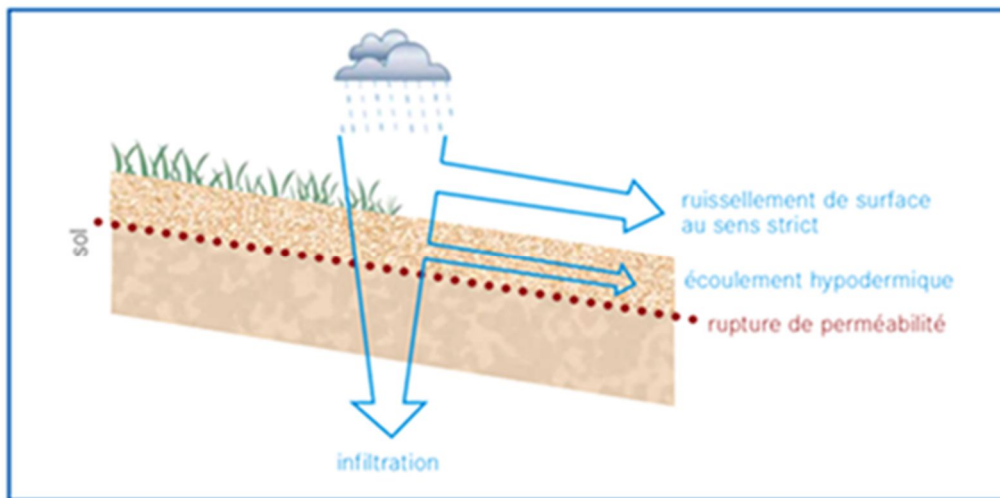


Figure 4: Schéma de la circulation de l'eau au sein d'un sol

Chaque mode de transfert est attribué à une combinaison de paramètres sous la forme d'arbre d'un arbre de décision.

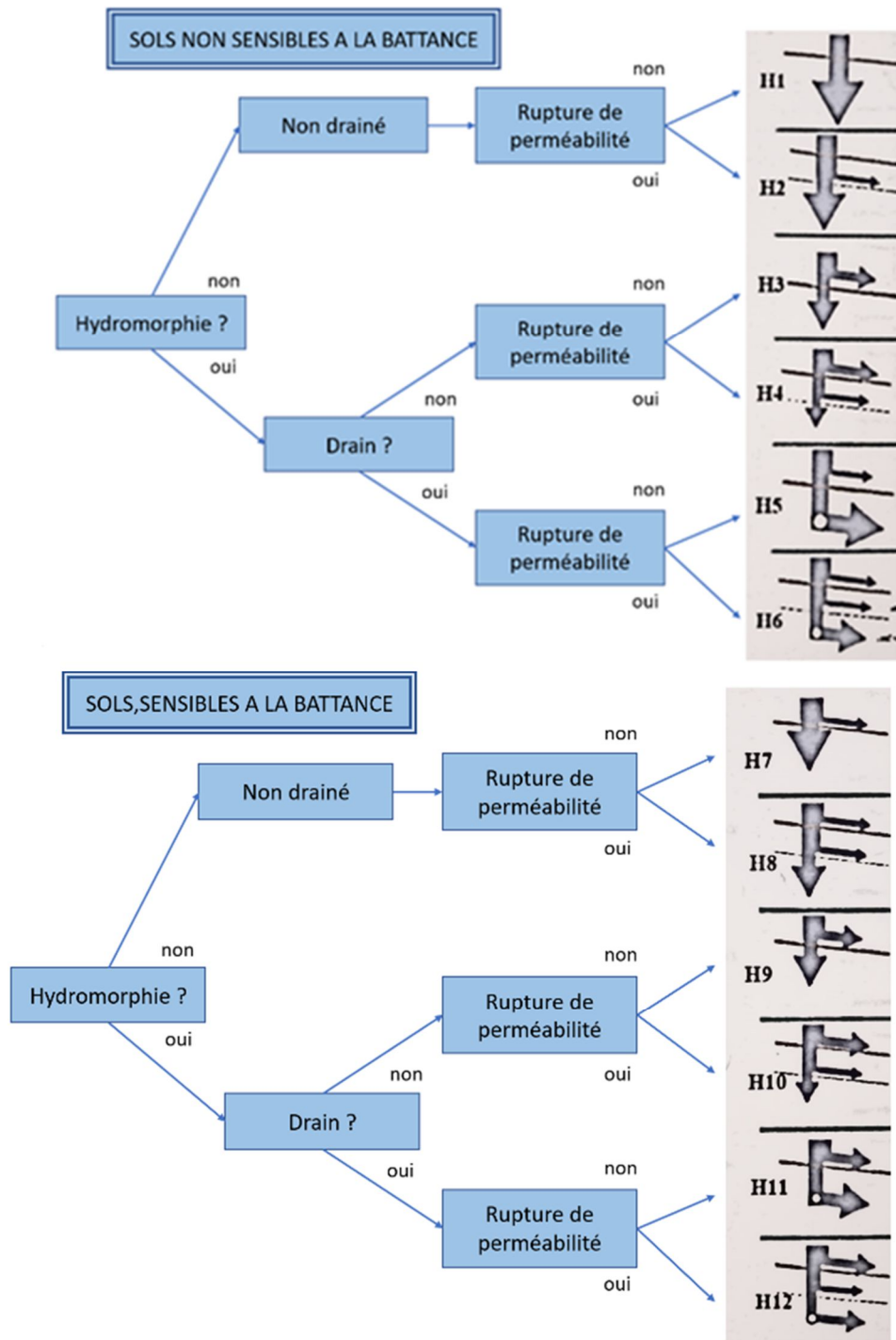


Figure 5: Arbres de décision (CORPEN) des modes de transfert de l'eau dans le sol

Le diagnostic Aquaplaine® est réalisé à l'échelle parcellaire, il a fallu faire une analyse sur le poids des exploitations permettant de cibler les agriculteurs à rencontrer. En effet, le poids des exploitations au sein du bassin versant a permis de déterminer les exploitations ayant le plus d'impact en surface sur celui-ci.

Le **poids** d'une exploitation dans le bassin versant a permis de hiérarchiser la contribution de chaque agriculteur à l'agriculture du territoire dans le bassin versant selon la surface travaillée. Il s'agit de l'impact de l'exploitation dans le bassin versant par rapport à sa surface agricole dans le bassin versant et à la proximité des parcelles par rapport au réseau hydrographique. Il se calcule en divisant la surface du parcellaire de l'exploitation incluse dans le bassin versant par la surface agricole utile (SAU) du bassin versant.

44 exploitations ont été diagnostiquées pour 3 494 ha soit 42% du bassin versant. Les exploitations diagnostiquées ont une SAU dans le bassin versant comprise entre 183 et 47 ha, avec un impact sur le secteur compris entre 2.2 et 0.6%. Le territoire est assez vaste donc la part du parcellaire de chaque exploitation prit individuellement a un impact faible.

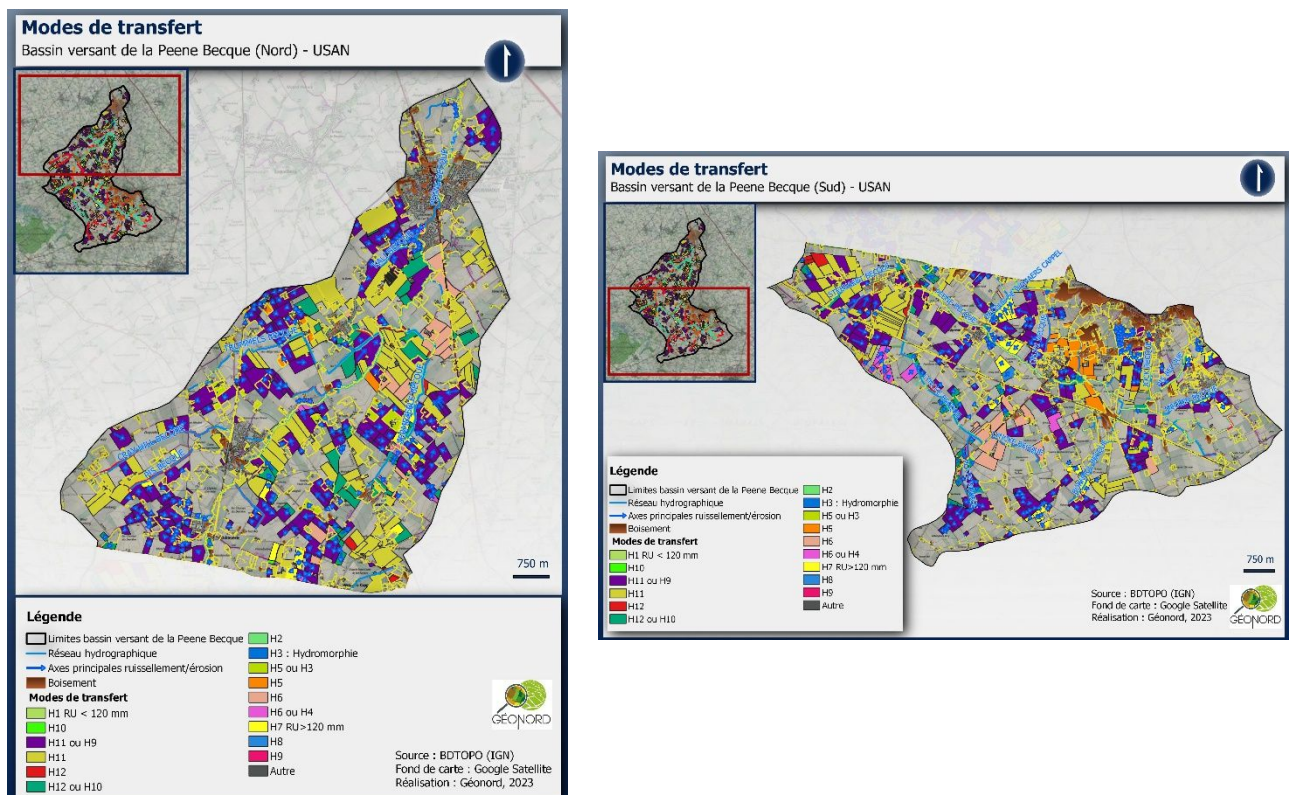
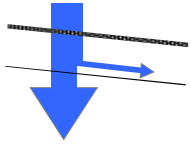
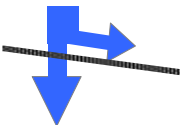
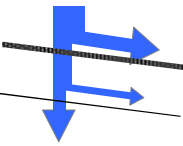
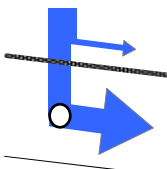
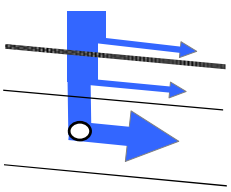
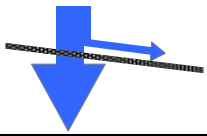
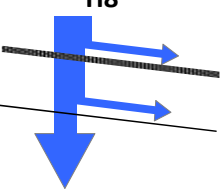
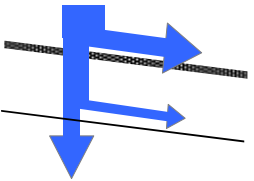
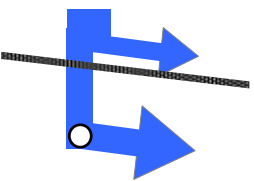
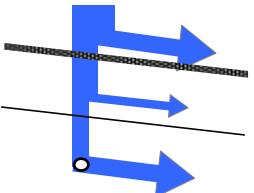


Figure 6: Cartographie du diagnostic Aquaplaïne®; source: Géonord

Tableau 3: Description des modes de transferts

Mode de transfert	Description et risques associés
<p>H1 RU < 120 mm</p>	<p>Infiltration rapide liée à une faible réserve utile</p> <p>Ces sols présentent un mode de transfert dominé par l'infiltration rapide vers l'aquifère. Le sol est très peu épais et présente une réserve utile en eau très limitée.</p>

Mode de transfert	Description et risques associés
<p>H2</p> 	<p>Rupture de perméabilité et ruissellement hypodermique</p> <p>Les horizons compacts ou argileux présents sous l’horizon labouré créent une rupture de perméabilité pouvant entraîner des phénomènes de ruissellement hypodermique. Ces ruissellements de subsurface sont d’autant plus impactant que les sols localisés en aval sont généralement des affleurements calcaires.</p> <p>Avec les pentes et la perméabilité limitée des argiles en surface, il peut potentiellement y avoir ruissellement en surface en cas de fortes précipitations.</p> <p>Une forte proportion d’argile peut induire des fentes de retrait en période estivale, créant des chemins préférentiels d’infiltration.</p>
<p>H3</p> 	<p>Hydromorphie</p> <p>Les remontées de nappes créent un ruissellement de surface par saturation de l’eau. Ces ruissellements sont d’autant plus impactant par leur localisation à proximité des cours d’eau. En cas de fortes précipitations, ce risque est accru avec les pentes et la perméabilité limitée des argiles en surface. La végétation aux abords de ces types de sols, sont principalement des bois, des forêt ou/et des prairies jouant un rôle de tampon face aux crues hivernales.</p>
<p>H4</p> 	<p>Hydromorphie et rupture de perméabilité</p> <p>La faible perméabilité des horizons compacts ou argileux à faible profondeur crée une rupture de perméabilité, induisant un engorgement hivernal du sol ainsi qu’un potentiel ruissellement hypodermique. L’impact du ruissellement hypodermique dépend de la sensibilité des terrains situés immédiatement en aval.</p> <p>Une forte proportion d’argile peut induire des fentes de retrait en période estivale, créant des chemins préférentiels d’infiltration.</p>
<p>H5</p> 	<p>Hydromorphie et parcelle drainée</p> <p>Les remontées de nappes créent un ruissellement de surface par saturation de l’eau. Ces ruissellements sont d’autant plus impactant par leur localisation à proximité des cours d’eau. La présence de drains induit des chemins préférentiels d’écoulement vers les exutoires de drainage.</p>
<p>H6</p> 	<p>Hydromorphie, rupture de perméabilité et parcelle drainée</p> <p>La faible perméabilité des argiles à faible profondeur crée une rupture de perméabilité, induisant un engorgement hivernal du sol ainsi qu’un potentiel ruissellement hypodermique. L’impact du ruissellement hypodermique dépend de la sensibilité des terrains situés Immédiatement en aval.</p> <p>La présence de drains induit des chemins préférentiels d’écoulement vers les exutoires de drainage.</p>

Mode de transfert	Description et risques associés
<p>H7 > 120 mm</p> 	<p>Ruissellement potentiel par battance</p> <p>Le risque principal tient à la texture de surface majoritairement limoneuse et donc sensible à la battance. Le ruissellement par battance peut être érosif en fonction des pentes, des longueurs hydrauliques, de la couverture du sol et de ses caractéristiques physico-chimiques.</p>
<p>H8</p> 	<p>Ruissellement potentiel par battance, rupture de perméabilité et ruissellement hypodermique</p> <p>Une forte teneur en limons peut potentiellement entraîner des ruissellements de surfaces et de l'érosion, en cas de battance.</p> <p>Les horizons compacts ou argileux présents sous l'horizon labouré créent une rupture de perméabilité pouvant entraîner des phénomènes de ruissellement hypodermique. Ces ruissellements de subsurface sont d'autant plus impactant que les sols localisés en aval sont généralement des affleurements calcaires. Une forte proportion d'argile peut induire des fentes de retrait en période estivale, créant des chemins préférentiels d'infiltration.</p>
<p>H10</p> 	<p>Ruissellement potentiel par battance, hydromorphie et rupture de perméabilité</p> <p>Une forte teneur en limons peut potentiellement entraîner des ruissellements de surfaces et de l'érosion, en cas de battance.</p> <p>La faible perméabilité des horizons compacts ou argileux à faible profondeur crée une rupture de perméabilité, induisant un engorgement hivernal du sol ainsi qu'un potentiel ruissellement hypodermique. L'impact du ruissellement hypodermique dépend de la sensibilité des terrains situés immédiatement en aval.</p> <p>Une forte proportion d'argile peut induire des fentes de retrait en période estivale, créant des chemins préférentiels d'infiltration.</p>
<p>H11</p> 	<p>Hydromorphie, ruissellement potentiel par battance et parcelle drainée</p> <p>Les remontées de nappes créent un ruissellement de surface par saturation de l'eau. Ces ruissellements sont d'autant plus impactant par leur localisation à proximité des cours d'eau. En cas de fortes précipitations, ce risque est accru avec les pentes et la texture limoneuse des sols créant une potentielle croûte de battance en surface.</p> <p>La présence de drains induit des chemins préférentiels d'écoulement vers les exutoires de drainage.</p>
<p>H12</p> 	<p>Ruissellement potentiel par battance, hydromorphie, rupture de perméabilité et parcelle drainée</p> <p>Une forte teneur en limons peut potentiellement entraîner des ruissellements de surface et de l'érosion, en cas de battance.</p> <p>La faible perméabilité des argiles à faible profondeur crée une rupture de perméabilité, induisant un engorgement hivernal du sol ainsi qu'un potentiel ruissellement hypodermique. L'impact du ruissellement hypodermique dépend de la sensibilité des terrains situés immédiatement en aval.</p> <p>La présence de drains induit des chemins préférentiels d'écoulement vers les exutoires de drainage.</p>

Onze modes de transferts différents ont été identifiés (Tableau 3) sur une surface totale du bassin versant équivalente à **3 494 ha**, correspondant au parcellaire agricole diagnostiqué (soit 42% du bassin versant de la Peene Becque). Certains de ces modes se recoupent avec ceux établis dans L'AQUAVALLEE® (phase 1). Des zones ont été précisées voire corrigées, notamment les sols des bordures alluviales.

En annexe 2, la carte de l'Aquaplaine.

Tableau 4: Répartition des surfaces des modes de transfert dans le bassin versant, source : Géonord 2023

<i>Modes de transfert</i>	<i>Surface en ha dans le bassin versant</i>	<i>% du bassin versant</i>
<i>H11 ou H9 : Hydromorphie, ruissellement potentiel par battance et parcelle drainée ou non</i>	<i>1603,2</i>	<i>45,9%</i>
<i>H11 : Hydromorphie, ruissellement potentiel par battance et parcelle drainée</i>	<i>881,4</i>	<i>25,2%</i>
<i>H12 ou H10 : Ruissellement potentiel par battance, hydromorphie, rupture de perméabilité et parcelle drainée ou non</i>	<i>292,7</i>	<i>8,4%</i>
<i>H6 : Hydromorphie, rupture de perméabilité et parcelle drainée</i>	<i>210,7</i>	<i>6,0%</i>
<i>H7 RU>120 mm : Sol filtrant avec ruissellement par battance</i>	<i>173,0</i>	<i>5,0%</i>
<i>H5 : Hydromorphie et parcelle drainée</i>	<i>102,2</i>	<i>2,9%</i>
<i>H6 ou H4 : Hydromorphie, rupture de perméabilité et parcelle drainée ou non</i>	<i>101,7</i>	<i>2,9%</i>
<i>H5 ou H3 : Hydromorphie et parcelle drainée ou non</i>	<i>50,8</i>	<i>1,5%</i>
<i>H12 : Ruissellement potentiel par battance, hydromorphie, rupture de perméabilité et parcelle drainée</i>	<i>48,1</i>	<i>1,4%</i>
<i>H3 : Hydromorphie</i>	<i>13,5</i>	<i>0,4%</i>
<i>H8 : Ruissellement potentiel par battance et rupture de perméabilité</i>	<i>7,8</i>	<i>0,2%</i>
<i>H1 RU < 120 mm : Infiltration rapide liée à une faible réserve utile</i>	<i>6,9</i>	<i>0,2%</i>
<i>H2 : Rupture de perméabilité</i>	<i>1,9</i>	<i>0,1%</i>
TOTAL	3493,9	

2.3. BILAN DES RISQUES IDENTIFIES

Ces deux méthodes assemblées permettent l'affinage de cette approche pédopaysagère. L'AQUAVALLEE® dévoile des zones à approfondir, notamment par la campagne de sondages pédologiques et les d'observations paysagères sur l'ensembles des parcelles agricoles diagnostiquées par la méthode AQUAPLAINE®. Ces campagnes d'investigations prennent en compte les aménagements paysagers qui occupent les sols (prairies, forêts, etc.), l'orientation et l'importance des pentes, ainsi que les modes de transfert présentés précédemment. L'intérêt de cette approche est d'identifier des surfaces présentant un risque de transfert de flux d'eau vers le réseau hydrographique.

Il ressort des diagnostics AQUAPLAINE® qu'une grande majorité des surfaces présentent un risque de transfert de surface par ruissellement lié à la sensibilité à la battance de sols (environ 86% des surfaces diagnostiquées).

En parallèle, une grande partie des surface pourrait être drainée, puisque le drainage a été identifié pour plus de 35% des surfaces, auxquels s'ajoutent plus de 58% des surfaces pour lesquelles un drainage est probable.

Ces risques de transfert principaux (ruissellement par battance et drainage) sont également les plus importants à considérer pour la préservation de la qualité des eaux de surface, puisqu'il s'agit de transport rapide des eaux et intrants dissouts vers le réseau hydrographique.

3. ARPENTAGE TERRAIN

3.1. ARPENTAGE DU BASSIN VERSANT

Un arpentage du bassin versant a été réalisé afin de répertorier les éléments paysagers (haies, linéaires d'arbres et prairies permanentes) ainsi que l'ensemble des bâtiments agricoles présents sur le territoire.

3.1.1. Les bâtiments agricoles

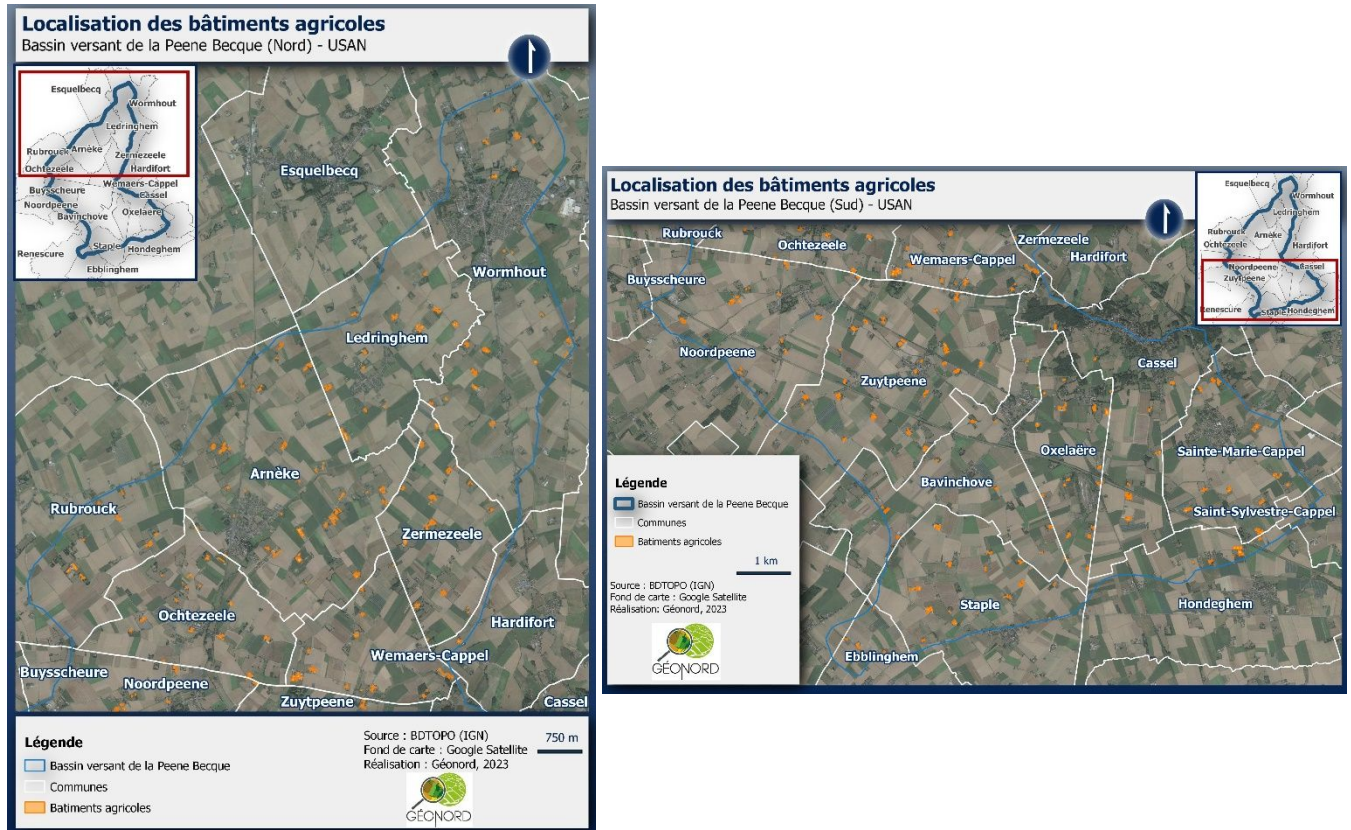


Figure 7: Localisation des bâtiments agricoles

821 bâtiments ont été répertoriés sur l'ensemble du territoire. L'arpentage a permis de dénombrer et localiser les bâtiments sur carte, sans pour autant en déterminer la nature et les caractéristiques.

En annexe 3, la carte de localisation des bâtiments agricoles.

3.1.2. Les éléments paysagers



Figure 8: Localisation des haies et des linéaires d'arbres

425 kilomètres de haies/linéaires d'arbres ont été identifiés sur l'ensemble du territoire : celles-ci ont été identifiés sur la base de la BD Topo et d'observations lors des différentes phases de terrain. Les haies et linéaires d'arbres sont présents surtout en bordure de fossés, de routes, d'habitations et de cours d'eau autour des parcelles.

En annexe 4, la carte de localisation des éléments paysagers.

3.1.3. Les prairies permanentes

Les prairies permanentes sont reconnues pour leur intérêt multiple, de la préservation de la biodiversité, à la qualité de l'eau et de la limitation des inondations sans oublier leur intérêt de piège à carbone. Elles assurent une protection efficace de la ressource eau de part leur chevelu racinaire dense permettant de protéger le sol de l'érosion et d'éviter le ruissellement mais également car il s'agit d'une culture considérée à bas niveau d'intrants.

Les prairies permanentes ont été identifiées à partir du RPG 2020, on dénombre 684 ha de prairies permanentes sur le territoire.

Ces prairies jouent un rôle essentiel de zones tampons sur la ressource en eau et représentent 8% du territoire. Seule l'activité d'élevage permet de valoriser économiquement les surfaces de prairies permanentes et donc de maintenir les surfaces. Les prairies situées à proximité des cours d'eau constituent un point positif pour limiter l'érosion sur les parcelles et la possible dérive des traitements phytosanitaires. En annexe 5, la carte de localisation des prairies permanentes.

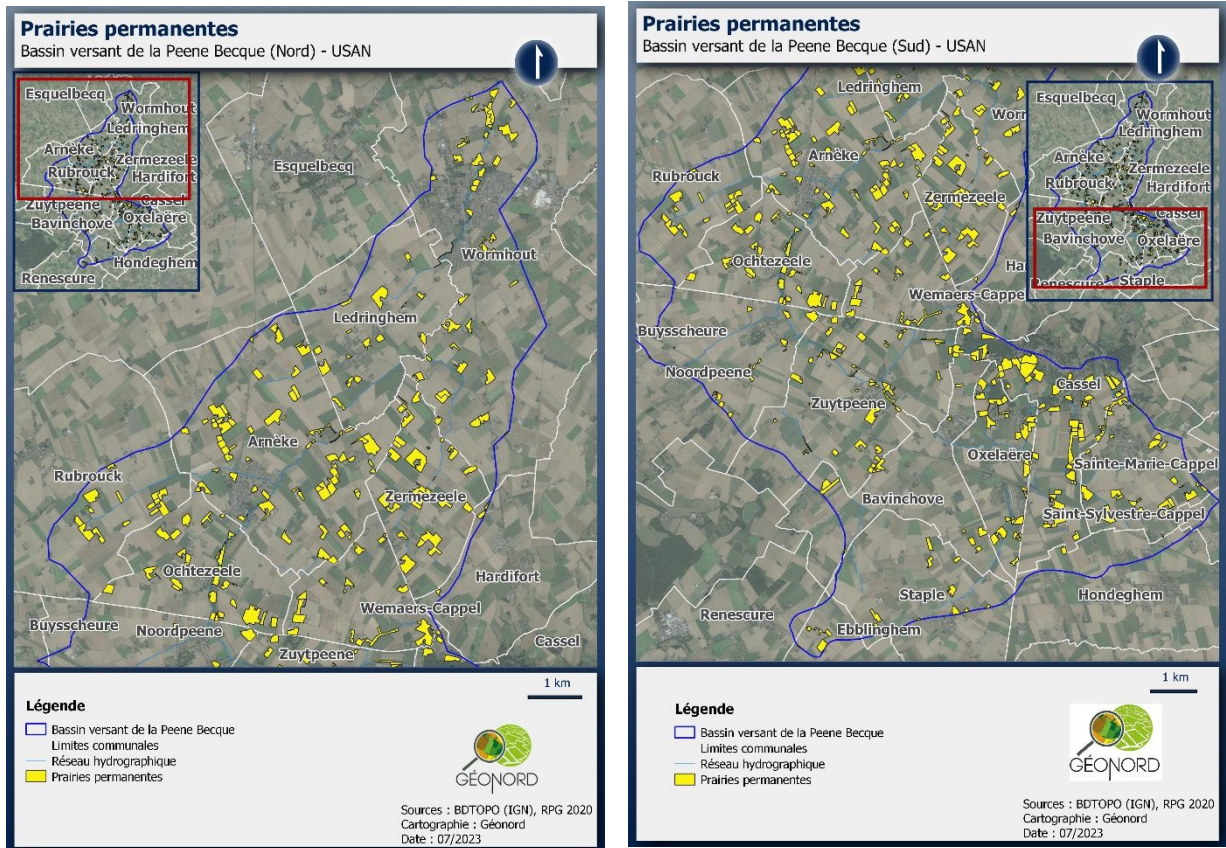


Figure 9: Localisation des prairies permanentes

3.2. ARPENTAGE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Un arpentage des 42 kilomètres de part et d'autre du réseau hydrographique a également été réalisé, afin de répertorier :

- Les décharges ;
- Les exutoires de drains ;
- Les traces d'érosion à proximité des cours d'eau ;
- La présence ou non de bandes enherbées le long du réseau hydrographique.

3.2.1. Décharges, exutoires de drain et traces d'érosion

3 décharges sauvages ont été identifiées sur la partie Nord du territoire.

Une dizaine de traces d'érosion ont été observées à proximité des cours d'eau. L'arpentage a été réalisé en mai et octobre 2022, année sèche ce qui peut expliquer le fait que peu de phénomènes érosifs ont été observés.

Le drainage permet d'évacuer l'eau excédentaire dans le sol des parcelles exploitées pour améliorer la production agricole. L'objectif est de pouvoir optimiser le potentiel agronomique de la parcelle en limitant les périodes de saturation en eau de la parcelle. Ce qui favorise la croissance des plantes et la minéralisation de l'azote. Ainsi cela assure l'atteinte d'un rendement des cultures plus homogène d'une année sur l'autre et donc d'une gestion de l'azote mieux maîtrisée. Cependant le drainage peut avoir des impacts négatifs sur la ressource en eau en accélérant les transferts vers le cours d'eau et en favorisant le rejet de polluants (nitrates, matière en suspension, produits phytosanitaires, ...).

Concernant le drainage, 9 exutoires de drain ont été répertoriés, ce qui est relativement faible par rapport au territoire qui est connu pour l'écoulement difficile des eaux et être un territoire fortement drainé.

Le drainage constitue un élément important mais difficilement quantifiable sur le territoire, car les plans de drainage n'ont pas été numérisés et/ou les agriculteurs n'ont plus leurs plans. Aux dires des agriculteurs une bonne partie des parcelles du territoire sont drainées, il est évident que ce chiffre est non exhaustif. Les diagnostics agricoles réalisés en 2017 dans le cadre de l'élaboration des PLUI de la CCFI et de la CCHF indiquent respectivement 72% et de 82% de SAU drainée (poterie et PVC).

Toutes les sorties de drains n'ont pu être observées au moment de l'arpentage du territoire du fait de la présence d'une végétation très dense lors de l'arpentage et des périodes sèches (les exutoires ne coulaient pas lors des différents passages sur le territoire).

Un même exutoire de drain peut recevoir des eaux drainées provenant de plusieurs parcelles.

Le drainage joue un rôle dans l'apport de sédiments dans les cours d'eau d'autant plus si le drain est cassé. Le travail du sol en surface réduit la stabilité du sol le rendant plus friable et facilitant son transfert dans le drain. En annexe 6, la carte des éléments répertoriés lors de l'arpentage du réseau hydrographique.

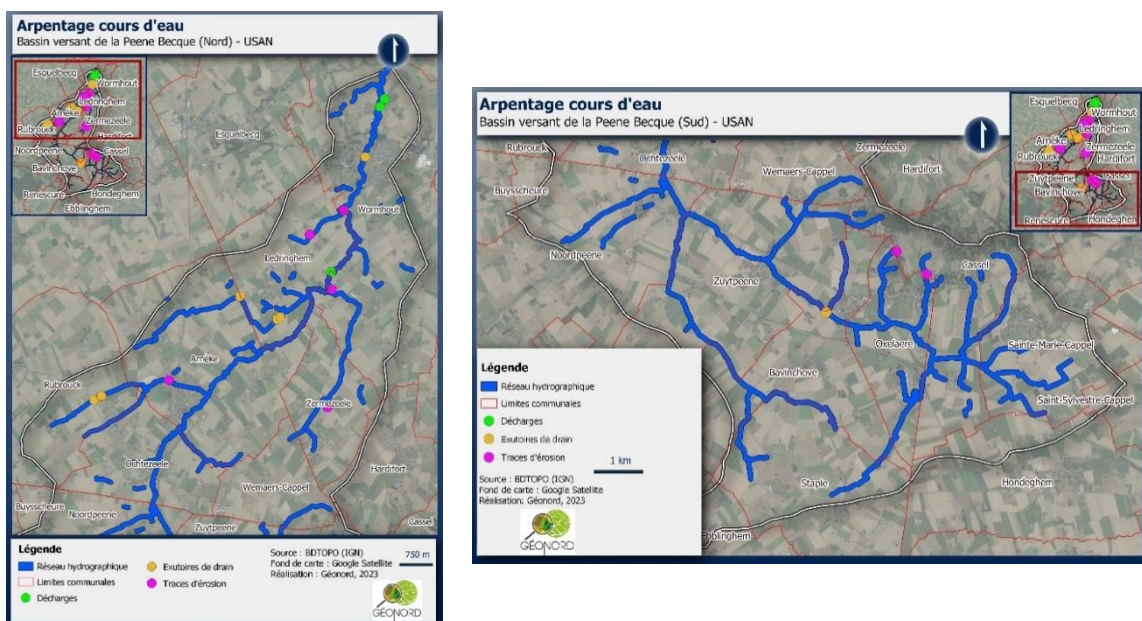


Figure 10: Localisation des dépôts sauvages, des exutoires de drain et des traces d'érosion

3.2.2. Les bandes enherbées

L'arpentage de part et d'autre du réseau hydrographique a également permis de répertorier la présence ou non d'une bande enherbée. Les bandes tampons localisées le long des cours d'eau protègent les sols des risques érosifs, améliorent leur structure et contribuent à la protection du cours d'eau en limitant les risques de pollutions diffuses (dérive et ruissellement). En annexe 7, la carte des éléments paysagers localisés le long des cours d'eau.

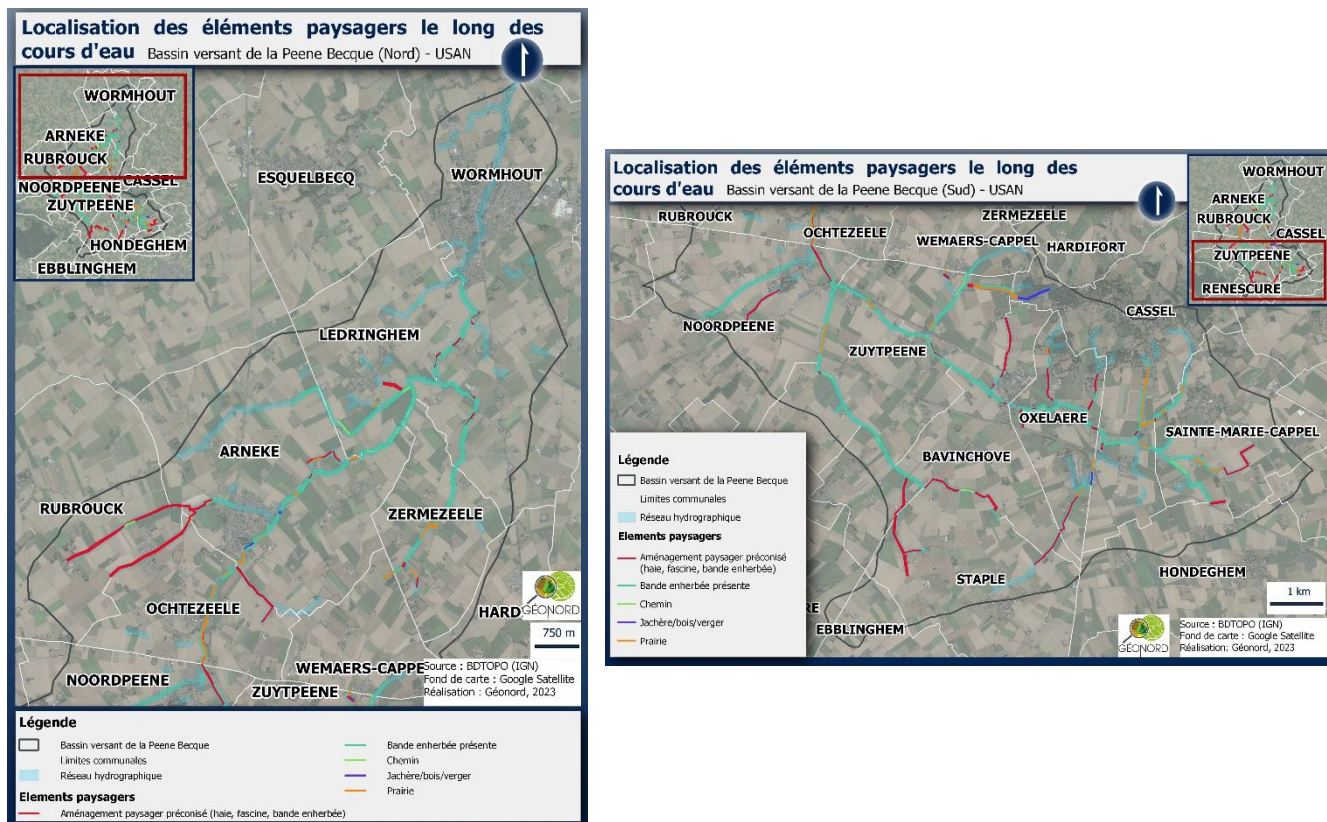


Figure 11: Localisation des éléments paysagers le long des cours d'eau

L'intégralité du réseau hydrographique a été arpenté de part et d'autre. Comme le montre le tableau ci-dessous 78 kilomètres de zones tampons sont présentes le long des cours d'eau, soit par la mise en place d'une bande enherbée ou par la présence d'une prairie permanente.

Tableau 5: Eléments paysagers le long des cours d'eau

Eléments paysagers le long des cours d'eau	Longueur en kilomètres
Bande enherbée présente	66
Chemin	2
Jachère/bois/verger	2
Prairie	12
Pas d'aménagement	35

35 kilomètres de part et d'autre des cours d'eau n'ont pas de dispositif tampon. Il a donc été préconisé aux exploitants rencontrés de mettre en place un dispositif de protection sur ces zones.

Une grande partie du réseau hydrographique a été classé cours d'eau BCAE (CF carte ci-dessous). Le long de ces cours d'eau, les exploitations sont dans l'obligation de venir implanter une bande enherbée de minimum 5 mètres sans traitement phytosanitaire ni fertilisation. Tous les agriculteurs concernés par des cours d'eau BCAE disposent de zone tampon. En annexe 8, la carte de localisation des cours d'eau BCAE.

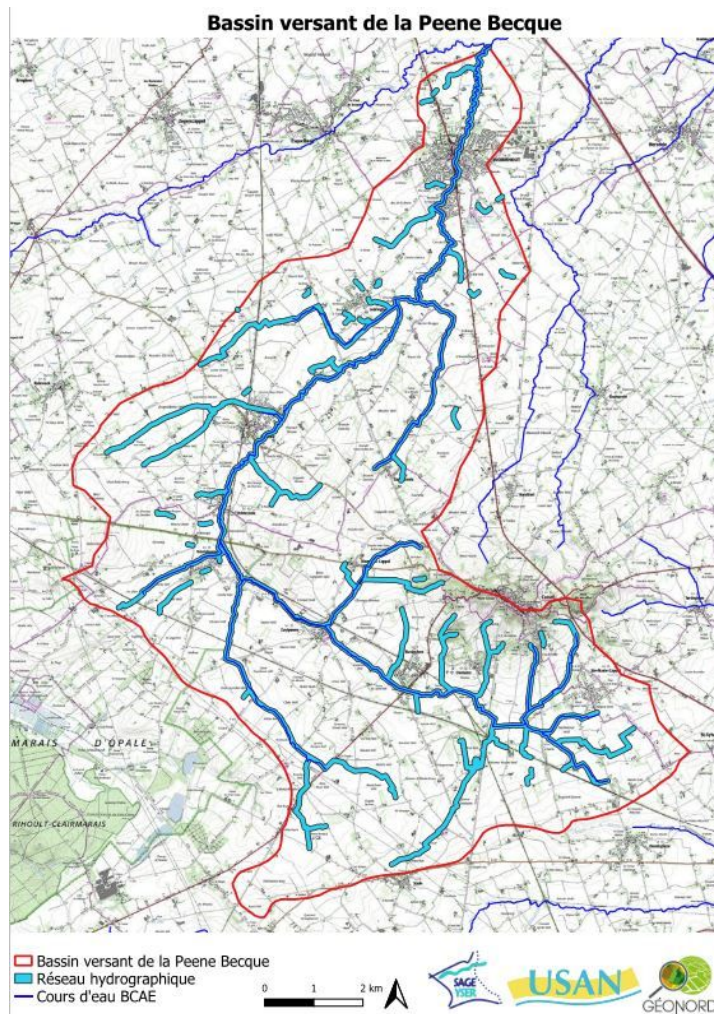


Figure 12: Localisation des cours d'eau BCAE

4. SYNTHÈSE DES RENCONTRES INDIVIDUELLES

4.1. RENCONTRES INDIVIDUELLES

Les rencontres individuelles ont pour objectifs de :

- Apporter des informations sur les modes de transferts des parcelles agricoles et les risques associés ;
- Sensibiliser les agriculteurs en proposant des pistes de réflexions et d'actions ;
- Soumettre nos préconisations agronomiques pour améliorer la situation qualitative du bassin versant ;
- Identifier les principaux aménagements pouvant être mis en place ;
- Identifier les pratiques bénéfiques pour la ressource en eau ;
- Echanger sur les projets de l'exploitant à court, moyen et long terme ;
- Recueillir l'avis des agriculteurs sur l'agriculture biologique, l'agroforesterie et les différents aménagements permettant de lutter contre l'érosion.

L'accompagnement technique individuel fait chez les agriculteurs ayant le plus de poids sur le territoire s'est déroulé en plusieurs étapes :

- Envoi d'un courrier aux agriculteurs pour les informer de la démarche ;
- Appel des agriculteurs afin de leur proposer un diagnostic de leurs parcelles dans le bassin versant ;
- Réalisation du diagnostic parcellaire en proposant à l'exploitant d'être présent s'il le souhaite ;
- Synthèse au bureau ;
- Rencontre des agriculteurs sur la base du volontariat avec un retour de l'Aquaplaine® et de préconisations.

4.2. SUPPORTS REMIS A L'EXPLOITANT

Lors des rendez-vous individuels, différents supports ont été remis à chaque exploitant :

- Un document explicatif sur le contexte du bassin versant de la Peene Becque (Annexe 8) ;
- Une carte avec l'ensemble des cours d'eau BCAE du territoire ;
- La carte de leur parcellaire avec la synthèse du diagnostic Aquaplaine® ;
- Des préconisations pour les applications de phytosanitaires en lien avec les différents modes de transfert présents sur leur exploitation ;
- Des préconisations agronomiques toujours en lien avec ces types de sol (Exemple de rendu d'un mode de transfert en annexe 9).

4.3. DIAGNOSTICS DES EXPLOITATIONS RENCONTREES

Parmi les 44 exploitations diagnostiquées, 43 ont eu un rendez-vous individuel, un exploitant n'étant pas disponible.

4.3.1. Orientation Technico Economique

Sur les 43 exploitations rencontrées, 29 sont en polyculture-élevage et 14 sont en polyculture.

4.3.2. Taille du parcellaire des exploitations

Avec des exploitations allant de 49 à 380 ha, pour une moyenne de 114 ha, les exploitations ayant le plus de poids sur le bassin versant de la Peene becque sont de taille moyenne. Cette moyenne n'étant pas représentative du bassin versant de l'Yser.

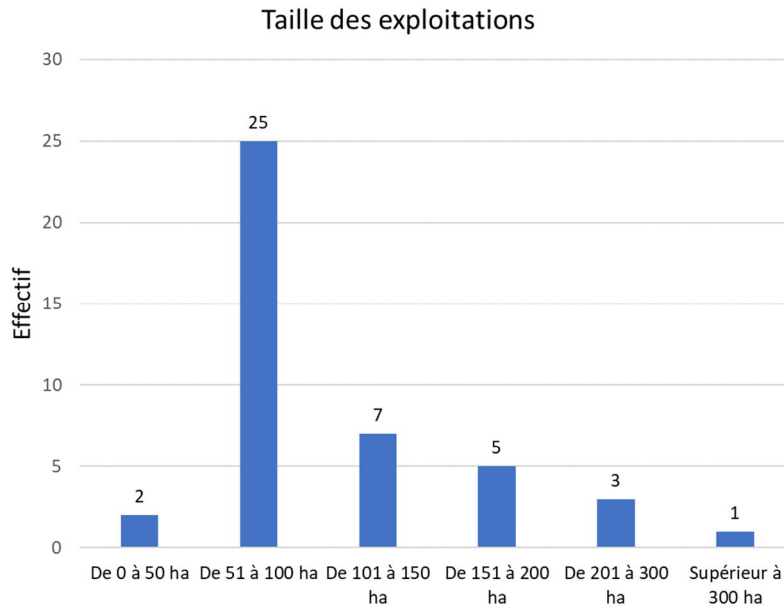


Figure 13: Répartition des exploitations selon leur SAU

4.3.3. Cultures présentes sur les exploitations

Sur l'ensemble des 43 exploitations, le blé, les pommes de terre, les betteraves sucrières, le maïs, les pois et le lin sont les cultures les plus présentes.

4.3.4. Démarches qualités et engagements environnementaux

Les agriculteurs sont soucieux de produire des cultures de qualité tout en respectant l'environnement. Diverses démarches qualités sont souscrites sur le territoire :

- 3 sont dans une démarche de bas-carbone,
- 2 agriculteurs sont certifiés GLOBALGAP : certificat de sécurité alimentaire pour l'industrie de transformation. Certaines industries agroalimentaires l'exigent dans leurs cahiers des charges. Il s'agit de respecter une série de normes de traçabilité et de sécurité alimentaire pour les productions agricoles.
- 2 ont souscrit des Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC).

18 exploitations ont réalisé des demandes de PCAE (Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations agricoles). Le PCAE est une aide régionale permettant d'accompagner financièrement les exploitations dans leur investissement de matériel performant en faveur du développement durable.

Différents investissements contribuant à préserver la ressource en eau ont pu être financés, comme du matériel de désherbage mécanique, l'achat de GPS avec coupure de tronçons automatique, distributeur d'engrais localisé, des broyeurs pour le défanage mécanique des pommes de terre ...

37 exploitations souhaiteraient avoir des informations sur les aides mobilisables.

4.3.5. Gestion du ruissellement

Il existe plusieurs types de ruissellement :

- Celui qui produit de l'érosion diffuse et décape superficiellement et uniformément le sol. Il suffit de 1% de pente pour observer ce phénomène ;
- Celui qui produit des rigoles parallèles avec décapage entre les rigoles ;
- Celui qui est concentré et provoque des ravines espacées ;
- Celui qui génère des entailles dans le sol au niveau des dénivelés.

Les exploitants du secteur mettent en œuvre des leviers pour limiter les phénomènes de ruissellement/érosion. Un des premiers leviers utilisés pour limiter ces phénomènes de ruissellement est l'optimisation de la couverture hivernale afin de couvrir les sols un maximum (n=23) suivi par le travail perpendiculaire à la pente (n=21).

33 exploitations souhaiteraient avoir des informations sur les possibilités de financement de ce type de dispositif, dont 7 ont des projets de réimplantation de ce type d'aménagement. Un courrier d'information a été envoyé à ces agriculteurs pour leur informer que l'USAN peut financer des aménagements de lutte contre l'érosion des sols.

Tableau 6: Aménagements mis en place par les agriculteurs pour limiter les phénomènes de ruissellement

Aménagements mis en place pour limiter les phénomènes de ruissellement	Effectif
Optimisation de la couverture hivernale	23
Travail perpendiculaire à la pente quand c'est possible ou déchaumage en travers	21
Apports de matières organiques	15
Utilisation de matériels types roues jumelées, pneus basse pression décompacteur/sous soleur, efface-traces ...	7
Barre-buttes dans les pommes de terre	7
Aménagement parcellaire, fascine, bande enherbée	5
Binage	3
Pré-buttage pour pommes de terre	2
Diminution du travail du sol	2
Maintien des haies et des prairies permanentes	2
Laisser les pailles	2
Pas de plantation dans les basses	1
Double fourrière en pommes de terre	1

4.3.6. Agriculture biologique sur le territoire

Les entretiens individuels ont permis de recueillir la vision des agriculteurs sur l’agriculture biologique.

Parmi les 43 exploitations rencontrées, **aucune n’est conduite en agriculture biologique.**

2 exploitations ont déclaré être intéressées par une étude de conversion en agriculture biologique.

Un courrier a été envoyé à ces agriculteurs pour leur transmettre les contacts de Bio en Hauts-de-France et de la chambre d’agriculture.

2 exploitations souhaiteraient avoir de la documentation ou des informations sur l’agriculture biologique et les débouchés locaux et 5 aimeraient être informées des visites d’exploitations en agriculture biologique près de chez eux. L’information a été transmise à Bio en Hauts-de-France et à la chambre d’agriculture.

Tableau 7: Freins à l'agriculture biologique

Freins à l'agriculture biologique	Effectif
Economique/baisse des rendements	32
Besoin important de main d’œuvre/matériel/charge de travail importante	22
Problèmes de salissement des parcelles/maladies	15
Difficultés de débouchés	5
Exploitation trop grande	3
Trop dépendant de la météo	2
Instabilité	1

Les agriculteurs diagnostiqués se projettent difficilement dans l’agriculture biologique. Les raisons portent souvent sur le secteur qui n’est pas adapté, sur la question économique, sur le manque de surface notamment en herbe pour faciliter la conversion.

4.3.7. Agroforesterie sur le territoire

De même que pour l’agriculture biologique, les agriculteurs ont été sondé sur le sujet de l’agroforesterie.

L’agroforesterie est un mode d’exploitation des terres associant des arbres et des cultures ou de l’élevage. Cette technique permet de lutter contre l’érosion et diminuer les risques de transfert en :

- Améliorant l’infiltration grâce à la croissance des racines des arbres ;
- Diminuant la longueur des pentes ;
- Affaiblissant les forces érosives ;
- Diminuant la vitesse de ruissellement ;
- Augmentant la matière organique et la teneur en humus.

Une seule exploitation pratique l’agroforesterie. 13 seraient intéressés pour avoir des informations sur le sujet.

4.3.8. Evolutions futures des exploitations

De nombreuses évolutions réparties en 5 grandes catégories sont prévues sur les exploitations à plus ou moins long terme :

Devenir de l'exploitation

- Installation des enfants (n=9) ;
- Agrandissement (n=5) ;
- Cessation d'activité (n=3) ;
- Reprise de l'exploitation par un autre exploitant (n=1).

Changement de pratiques culturales

- Semis sous couvert (n=2) ;
- Achat d'une bineuse (n=1) ;
- Diminuer le labour (n=1) ;
- Apport de digestat en fertilisation organique (n=1) ;
- Améliorer l'autonomie alimentaire pour les animaux (n=1) ;
- Passage en agriculture de conservation des sols (n=1).

Arrêt/diminution d'une production

- Arrêt de l'élevage (n=2) ;
- Arrêt de cultures : pois (1), carottes (2) ;
- Diminution du cheptel (n=1).

Diversification

- Intégration de nouvelles cultures dans l'assolement de l'exploitation : oignons (1), houblon (1), lin d'hiver (1), colza (1), pois (1), luzerne (2), maïs grain (1) ;
- Augmentation du cheptel (n=2) ;
- Plantation d'un pré-verger (n=1) ;
- Diversification de l'activité avec la mise en place d'un gîte (n=2) (dont une restauration corps de ferme) ;
- Plantation de haies (n=1).

Pollutions ponctuelles/bâtiments

- Mise en place panneaux solaires (n=3) ;
- Mise en place méthaniseur (n=1) ;
- Aménager le corps de ferme avec un phytobac (n=1) ;
- Isolation d'un bâtiment (n=1) ;
- Stockage pommes de terre (n=1) ;
- Nouveau bâtiment d'élevage (n=1) ;
- Nouvelle fosse à lisier (n=1) ;
- Système de récupération d'eau de pluie (n=1).

4.3.9. Propositions en termes d'actions pour préserver la qualité des eaux

Suite à l'entretien, l'exploitant était libre de formuler des propositions pour préserver la ressource en eau. Les différentes propositions citées sont :

- Intérêt pour l'implantation d'arbres/de haies/bandes enherbées/fascines (n=9) ;
- Besoin technique sur les couverts à implanter (n=4) ;
- Apporter de la matière organique (n=3) ;
- Intérêt pour les semis sous couverts (n=3) ;
- Avoir des bassins de rétention d'eau pour pouvoir irriguer les cultures (n=3) ;
- Maximiser les CIPAN (n=3) ;
- Curage des fossés (n=1) et des cours d'eau (n=3) ;
- Agriculture raisonnée (n=3) ;
- Intérêt pour les cultures à bas niveaux d'intrants : miscanthus (n=3), chanvre (n=2) ;
- Intérêt pour la localisation de l'azote en pommes de terre et la pulvérisation localisée (n=3) ;
- Barre-butte en pommes de terre (n=2) ;
- Utiliser des variétés résistantes (n=2) ;
- Intérêt pour le désherbage mécanique (n=2) ;
- Diminuer le désherbage d'automne (n=2) ;
- Intérêt pour la certification HVE : Haute Valeur Environnementale (n=2) ;
- Respecter les bandes enherbées (n=1) ;
- Utiliser des pneus basse-pression (n=1) ;
- Valoriser le pâturage (n=1) et l'éco-pâturage (n=1) ;
- Aide pour la création d'une fosse à lisier (n=1) ;
- Achat d'une bineuse pour pommes de terre (n=1) ;
- Achat d'une bineuse pour maïs (n=1) ;
- Ne pas broyer les accotements à l'automne (n=1) ;
- Avoir des financements d'analyses de sol et de reliquats (n=1) ;
- Arrêter l'irrigation (n=1) ;
- Favoriser le travail perpendiculaire à la pente (n=1) ;
- Trouver des alternatives aux fongicides pour les pommes de terre (purin d'ail, bicarbonates de soude) : faire des essais (n=1) ;
- Utiliser des produits de biocontrôle (n=1).

5. LES PRECONISATIONS

5.1. LES PRECONISATIONS PHYTOSANITAIRES

Onze modes de transferts ont été observés sur le secteur. Cela montre que le fonctionnement du territoire vis-à-vis de la circulation de l'eau est complexe à appréhender et que cela constitue un élément impactant pour les exploitations dans leur façon de cultiver ou de gérer l'élevage.

Pour chaque type de transfert identifié lors du diagnostic Aquaplaine®, des préconisations ont été formulées.

Il est conseillé à l'agriculteur de tenir compte de la sensibilité de chaque parcelle dans ses pratiques culturales. En premier lieu, adapter des pratiques agronomiques : travail du sol, choix des effluents organiques épandus, dose de fertilisation, etc.

L'objectif général est de minimiser le risque à chaque apport d'intrant, en intégrant ses caractéristiques et en optimisant l'action du sol : résistance à la battance, activité biologique pour retenir et dégrader les intrants, etc.

Un ensemble de préconisations, individuelles, propres à chaque exploitation et à chaque risque de transfert rencontré a ensuite été réalisé et validé avec l'exploitant dans le cadre du rendu individuel.

En complément, un conseil a été remis à l'exploitant en termes de molécules phytosanitaires, selon l'état des connaissances actuelles. Il pourra utiliser ces éléments pour élaborer son programme de traitement.

5.2. LES PRECONISATIONS AGRONOMIQUES

Tableau 8: Préconisations agronomiques

Catégorie	Actions agronomiques à mettre en œuvre
Azote minéral	Effectuer le 1 ^{er} apport d'azote au plus près du besoin de la plante (reprise de végétation/précédent)
	Maitriser la fertilisation azotée (dose bilan, reliquats, OAD)
Azote organique	Privilégier les effluents organiques solides, suivis d'un engrais vert si épandus à l'automne
	Si épandages de fertilisants organiques facilement minéralisables (type lisier), privilégier le printemps, enfouis rapidement ou sur couvert végétal
	Maintenir ou améliorer la fertilité organique des sols en apportant des amendements organiques à faible minéralisation (type compost, fumier)
	Pas d'épandage en période d'engorgement du sol (novembre à mars)

CIPAN	Implanter des cultures intermédiaires le plus rapidement possible et les laisser le plus longtemps possible
	Favoriser une couverture permanente du sol
Phytosanitaire	Privilégier les désherbages de printemps pour les céréales d'hiver
	Eviter de désherber si des précipitations fortes sont annoncées dans les quelques jours qui suivent ou en pleine période de lessivage
	Eviter les produits racinaires en désherbage d'automne près de la période de début de drainage (novembre)
Travail du sol	Intervenir sur des sols ressuyés pour éviter les tassements
	Limiter le travail du sol pendant les périodes d'engorgement
	Recourir au décompactage si nécessaire pour limiter la rupture de perméabilité
	Favoriser et entretenir les dispositifs tampons à l'exutoire du réseau de drainage
	Augmenter la stabilité du sol (amendements C/N > 8 / pailles enfouies / labour à faible profondeur / chaulage si pH<7)
	Lutter contre le ruissellement (semis motteux, implantation couverts, non labour, pneus basse pression, effaces traces, sens travail du sol, aménagement des parcelles, barres-buttes...)

5.3. TYPES D'AMENAGEMENTS ET ESTIMATION DES COÛTS

Il existe une multitude d'aménagements dits « d'hydraulique douce ». Ils ont la particularité d'être moins coûteux et plus faciles à installer que des aménagements d'hydraulique structurante (chemin, fossés en béton, avaloirs, canalisations, bassins de rétention ...). Les aménagements les plus communément utilisés sont les haies, les fascines et les bandes enherbées.

5.3.1. Bandes enherbées

Le dispositif de bande enherbée a des objectifs multiples permettant à la fois :

- De lutter contre l'érosion dans les talwegs, les tournières et les versants pentus
- De favoriser le dépôt des particules charriées par le ruissellement
- De permettre l'infiltration et l'épuration d'une partie des ruissellements

Le système racinaire des graminées protège le sol en augmentant sa résistance à l'arrachement. La capacité d'infiltration est également augmentée pouvant varier entre 10 et 200 mm/h (AREAS). Une largeur de 10 m est généralement préconisée pour ralentir le ruissellement de manière efficace.

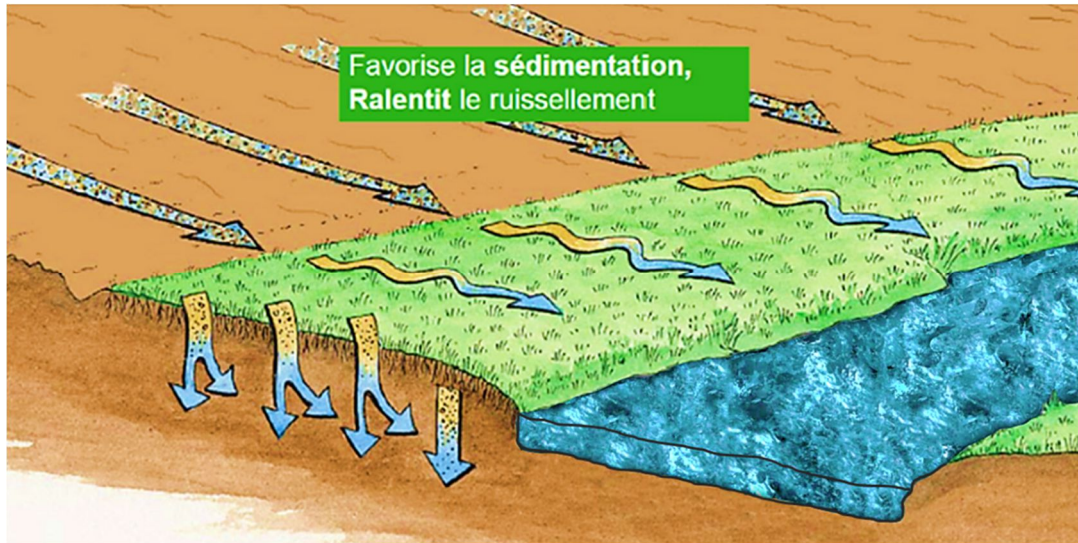
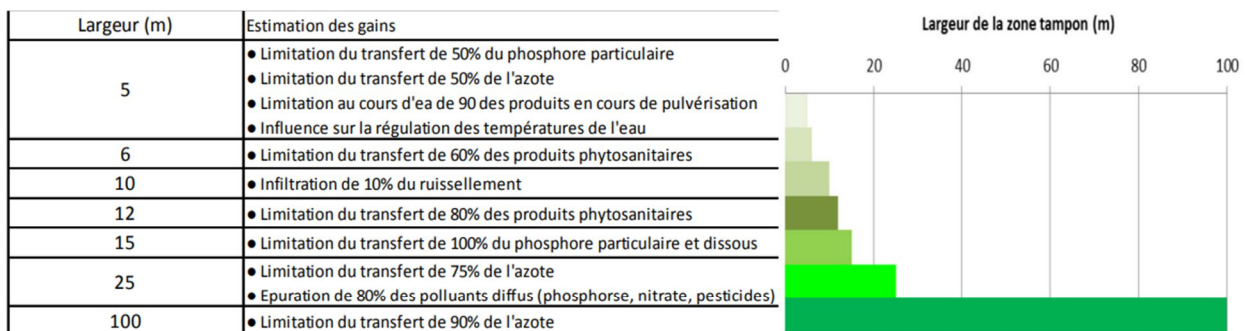


Figure 14 : Illustration de l'effet d'une bande enherbée (source : www.soltner.fr)

La Figure 15 synthétise les effets de la bande enherbée avec végétation en fonction de sa taille, pour un usage agricole des terrains au voisinage d'un cours d'eau.



Sources

Les largeurs proposées correspondent ici à des largeurs de corridor rivulaire avec une végétation comprenant les différentes strates arbustives présentes naturellement

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
 Carlier 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

Figure 15: Relation entre la largeur de corridor rivulaire et le gain biogéochimique

Compte tenu de la problématique de ruissellement concentré, un vallon enherbé peut être intéressant à disposer dans le talweg. Le détail du coût pour 100ml (mètre linéaire) est détaillé ci-dessous. Le coût pour 1ml est donc de 0.20€.

Tableau 9 : Coût pour l'implantation d'une bande enherbée de 5m (source : CA81, 2017)

Implantation d'une bande enherbée de 5m de large	Coûts / 100ml
<i>Préparation du sol : travail superficiel pour affiner le sol</i>	4€
<i>Faux-semis</i>	3€
<i>Implantation : semis de surface ou à la volée + roulage</i>	10€
<i>Entretien : fauche ou broyage</i>	3€

5.3.1.1. L'entretien

Pour ralentir les débits et stocker les sédiments la végétation doit être maintenue à une hauteur de 10 à 15 cm maximum. Les résidus de fauche sont à exporter pour éviter d'obstruer le réseau à l'aval. Le fauchage estival est recommandé. Pour préserver la faune, la fauche d'avril à juin est déconseillée (CA Hauts de France, 2018).

5.3.1.2. Le choix de l'espèce

Des variétés fourragères peuvent être utilisées si l'entretien est réalisé par des animaux. Autrement, des variétés gazonnantes sont à privilégier afin de limiter le nombre de passages.

Le choix variétal est libre, les mélanges sont conseillés avec trois critères à privilégier ; une couverture du sol rapide, une bonne longévité et une facilité d'entretien (AREAS, Fiche 14).

5.3.2. Fascines

La fascine est un aménagement d'hydraulique douce immédiatement opérationnel composé de fagots de bois mort ou vivant.

La fascine agit comme un écran freinant le ruissellement et favorisant la sédimentation.

L'avantage de la fascine est sa faible emprise, de l'ordre de 1 m de largeur. Cependant un regarnissage régulier des fagots est nécessaire pour garantir son efficacité dans le temps. Cette intervention est à réaliser tous les 3 à 5 ans selon l'aménagement.

Figure 16 Photographie d'une fascine en Haute-Normandie (source : Géonord)



Le prix de la fascine varie en fonction du type de bois utilisé pour les pieux et également en fonction du type de fascine vivante ou morte.

L'ordre de grandeur est d'environ 60 à 80 € du mètre linéaire pour une fascine vivante et 55 à 75 € pour une fascine morte (AREAS).

Concernant leur entretien, les fascines doivent être taillées régulièrement en fonction de la reprise de végétation pour ne pas occuper trop d'espace. Les coupes servent à la recharge des fagots ou au bouturage.

5.3.3. Haies

La haie permet à la fois de ralentir le ruissellement mais favorise également l'infiltration via le système racinaire. Lors de la plantation, la mise en place d'un paillage permet de limiter la concurrence avec les espèces herbacées. La plantation se fait donc en quinconce avec un espacement de 80 cm entre deux plants de la même ligne. L'écart entre les deux lignes est de 50 cm.

Pour freiner le ruissellement concentré, la haie mise en place doit être disposée sur deux rangées en quinconce comme sur l'exemple suivant :



Figure 17 Exemple de disposition pour une haie antiérosive (Chambre d'agriculture du Nord Pas-de-Calais)

Implantation d'une haie	Coûts / ml
Préparation du sol : travail superficiel pour affiner le sol	6€
Plants en racines nues de 60cm	2€
Paillage biodégradable	3,5€
Protection contre les rongeurs et le gibier	8,5€

L'estimation des coûts est variable en fonction du type de paillage, des protections et des quantités.

5.3.3.1. L'entretien

- Année 1 après la plantation : Une tonte latérale est recommandée pour éliminer les grandes herbes suivie d'une intervention manuelle.
- Année 2 : Un recépage des arbustes est conseillé afin de densifier les pieds. Pour les haies localisées sur les passages d'eau, l'objectif est de 40 à 50 tiges au mètre linéaire.
- Année 3 : Entretien régulier manuelle ou mécanique.

5.3.3.2. Le choix de l'espèce

L'option pour la composition de la haie peut être de choisir une espèce qui drageonne. Dans ce cas la liste non exhaustive suivante précise les espèces adaptées :

Nom vernaculaire	Nom latin
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>
Viorne obier	<i>Viburnum opulus</i>
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>
Aubépine	<i>Crataegus</i>
Prunelier épine noire	<i>Prunus sniposa</i>

Tableau 10 Exemple d'espèces pour composer la haie

5.3.4. Coûts des aménagements au mètre linéaire et contraintes

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des solutions d'hydraulique douce présentées précédemment. Les coûts sont estimés sur la base des données de l'AREAS (Association de recherche sur le Ruissellement, l'Erosion et l'Aménagement du Sol) et de l'AFAC (Association Française de l'Arbre Champêtre).

L'emprise au sol est basée sur des dimensions d'ouvrages standards pour 1ml donné.

L'efficacité dépend de plusieurs paramètres comme l'entretien, l'implantation, le contexte pédoclimatique. Il s'agit là de donner une estimation qualitative de l'efficacité des aménagements.

De la même manière, l'entretien est variable en fonction du projet, des objectifs à atteindre et du temps que l'exploitant peut y consacrer.

Type	Coût linéaire estimé	Emprise (m ²)	Efficacité	Entretien
Fascine vivante	80.00 €	1	++	++
Bande enherbée (5m)	0.20 €	5	+	+
Bande enherbée (10m)	0.40 €	10	++	+
Bande enherbée (20m)	0.80 €	20	+++	+
Haie double	20.00 €	3	++	++
Fascine et bande enherbée (5m)	80.20 €	6	+++	++

5.3.5. Coûts en fonction des scénarios

Les hypothèses formulées dans les scénarios prennent en compte une longueur de 35 km d'aménagements à mettre en place. Les deux scénarios présentés sont à titre indicatif. Il est possible d'imaginer une multitude d'agencements différents au sein des bassins versants du territoire. Les aménagements doivent convenir aux exploitants des parcelles afin que le système mis en place perdure dans le temps et il faut une réflexion sur la gestion durable de ces éléments peut-être de manière collective.

		Haie	Bande enherbée
<i>Scénario 1</i>	Proportion	50%	50%
	Linéaire aménagé (km)	17.5	17.5
	Coût	350 000 €	3 500 €
	Coût total du scénario	353 500 €	
<i>Scénario 2</i>	Proportion	30%	70%
	Linéaire aménagé (km)	10.5	24.5
	Coût	210 000 €	4 900 €
	Coût total du scénario	214 900 €	

6. PERSPECTIVES ET FINANCEMENTS

Différents accompagnements existent afin de pouvoir soutenir les agriculteurs dans leurs diverses démarches :

- Le plan bio 2023-2027 pour les agriculteurs souhaitant se convertir à l'agriculture biologique,
- Le plan de relance « plantons des haies » en Hauts de France pour les agriculteurs intéressés par l'agroforesterie,
- L'appel à projet Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations Agricoles (PCEA) permettant d'accompagner financièrement les exploitations dans leur investissement de matériel performant en faveur du développement durable,
- L'USAN, le dispositif « Reboise ta Flandre » porté par la Communauté de Communes de Flandre Intérieure (CCFI), l'opération « plantons le décor » portée par la région et l'association « les jardins du cygne » qui accompagnent financièrement et techniquement à la plantation d'arbres.

Nom Prénom	Entreprise	Fonction	Contact
PLUMART Hélène	Bio en Hauts de France	Conseillère grandes cultures bio (versant nord)	h.plumart@bio-hdf.fr 07 87 32 26 10
DI PIETRO Alessia	Chambre d'agriculture du Nord-Pas-de-Calais	Coordinatrice du plan Bio Hauts-de-France	alessia.dipietro@npdc.chambagri.fr 06 77 69 74 78
DELTOUR Arnaud	Chambre d'agriculture du Nord-Pas-de-Calais	Conseiller en agroforesterie	arnaud.deltour@npdc.chambagri.fr 06 73 94 36 68
DUFOSSE Alice	Chambre d'agriculture du Nord-Pas-de-Calais	Conseillère en agroforesterie	alice.dufosse@npdc.chambagri.fr 06 80 55 18 93
DESPREZ Marie Catherine	Chambre d'agriculture du Nord-Pas-de-Calais	Conseillère Mesures Agroenvironnementales et Climatiques (MAEc)	marie-catherine.desprez@npdc.chambagri.fr 06 77 67 30 79
VERSTAEN Gontran	USAN	Directeur du pôle entretien et aménagement	gverstaen@usan.fr 06 80 67 76 37

7. SYNTHÈSE DES ENJEUX ET PRECONISATIONS

Le bassin versant de la Peene becque se caractérise en termes d'occupation du sol par la présence de zones agricoles qui couvrent une partie considérable du territoire (82% du territoire). 280 agriculteurs cultivent sur ce bassin versant. L'agriculture est majoritairement orientée en polyculture et/ou élevage, avec une faible part en prairies permanentes (8% de la SAU). Les cultures majoritairement présentes sur les exploitations sont le blé, les pommes de terre, les betteraves sucrières, le maïs, les pois et le lin.

Avec un réseau hydrographique assez conséquent de plus de 42 kilomètres linéaires, le territoire est relativement sensible aux pollutions diffuses.

L'Aquavallée® et l'Aquaplaine® ont permis de localiser les modes de transfert sur le territoire : le risque de transfert par ruissellement par saturation est majoritaire sur le bassin versant engendré par des zones plus ou moins hydromorphes. D'autres risques de transfert, moins importants en termes de surfaces sont présents, notamment des zones de ruissellement par battance.

Les résultats du diagnostic parcellaire portent sur 44 exploitations pour 3 494 ha soit 42% du bassin versant.

Le tableau suivant synthétise les points forts et les enjeux du territoire.

+	-
Présence de haies	Nombre de bâtiments importants => source potentielle de pollutions ponctuelles
Dispositif tampon présent le long de tous les cours d'eau BCAE	Présence d'un réseau hydrographique conséquent
	8% de prairies permanentes
	Territoire très sensible aux ruissellements

A partir de ces enjeux, des préconisations techniques ont été mis en avant lors de rendez-vous individuels chez les exploitants diagnostiqués, comme la mise en place d'aménagements sur 35 kilomètres autour du réseau hydrographique permettant de jouer un rôle tampon ou des préconisations agronomiques ou phytosanitaires permettant de diminuer les risques de pollutions diffuses.


1. ANNEXE 1 : AQUAVALLEE®

Diagnostic Aquavallée


Types de transfert des phytosanitaires


Bassin versant de la Peene Becque - USAN


Légende


 Bassin versant


Typologie des risques

 Surface non agricole

 Ruissellement par saturation, hypodermique, inondations (crues)


 Infiltration vers nappe alluviale, inondations

 Ruissellement par saturation vers fossés, chemins, routes

 Ruissellement par battance, érosif

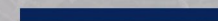
 Ruissellement par battance

 Ruissellement hypodermique

 Peu de risque de transfert



2,5 km



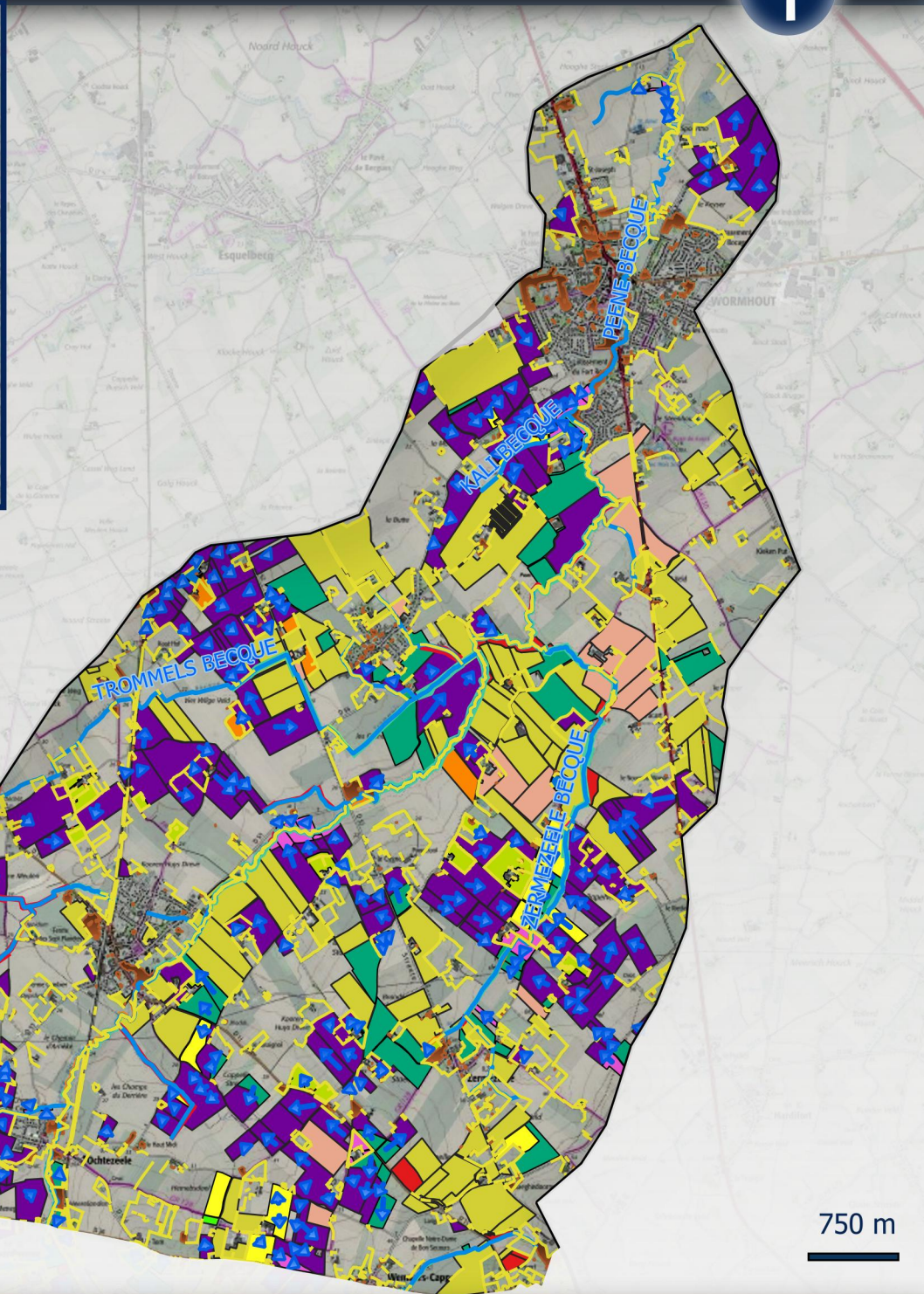
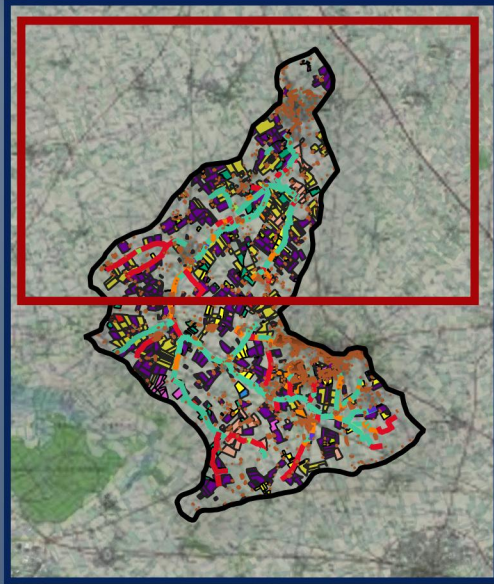
Cartographie : Géonord
Date : 16/03/2022



2. ANNEXE 2 : AQUAPLAINE®

Modes de transfert

Bassin versant de la Peene Becque (Nord) - USAN



Légende

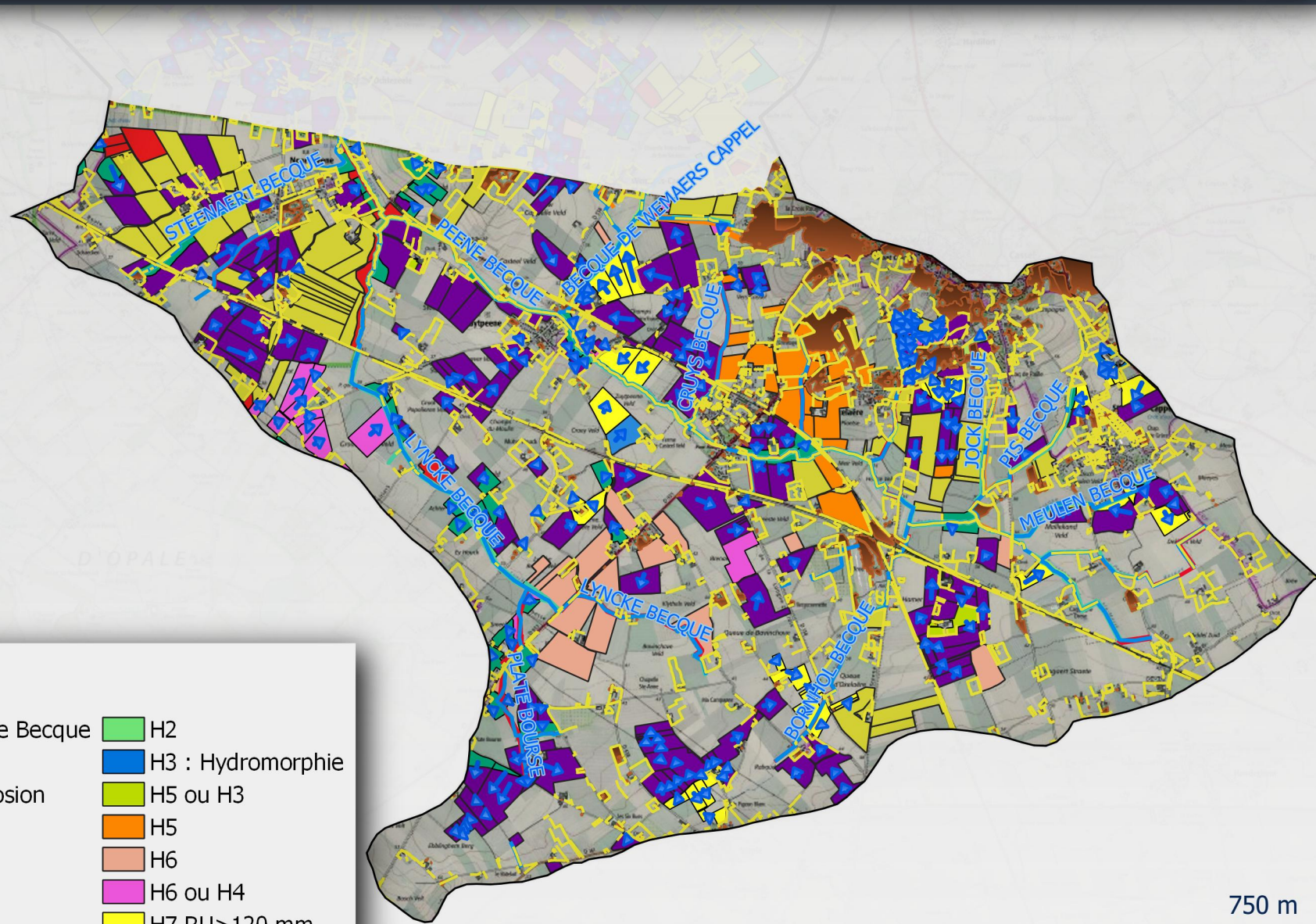
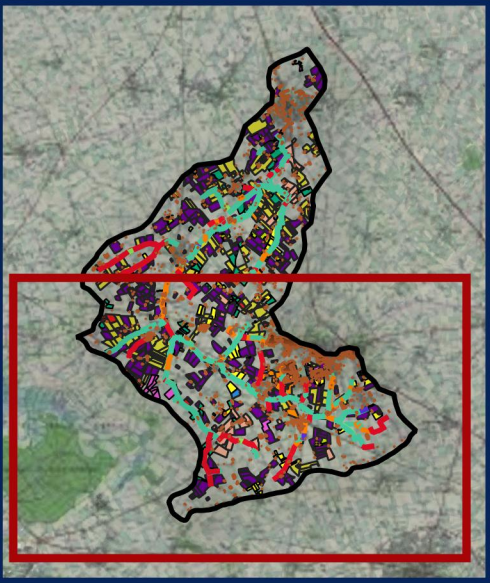
- Limites bassin versant de la Peene Becque
- Réseau hydrographique
- Axes principales ruissellement/érosion
- Boisement
- Modes de transfert**
- H1 RU < 120 mm
- H10
- H11 ou H9
- H11
- H12
- H12 ou H10
- H2
- H3 : Hydromorphie
- H5 ou H3
- H5
- H6
- H6 ou H4
- H7 RU > 120 mm
- H8
- H9
- Autre



Source : BDTOPO (IGN)
Fond de carte : Google Satellite
Réalisation : Géonord, 2023

Modes de transfert

Bassin versant de la Peene Becque (Sud) - USAN



Légende

- ▭ Limites bassin versant de la Peene Becque
 - Réseau hydrographique
 - ➔ Axes principales ruissellement/érosion
 - Boisement
- Modes de transfert**
- | | |
|------------------|---------------------|
| ■ H1 RU < 120 mm | ■ H2 |
| ■ H10 | ■ H3 : Hydromorphie |
| ■ H11 ou H9 | ■ H5 ou H3 |
| ■ H11 | ■ H5 |
| ■ H12 | ■ H6 |
| ■ H12 ou H10 | ■ H6 ou H4 |
| | ■ H7 RU > 120 mm |
| | ■ H8 |
| | ■ H9 |
| | ■ Autre |

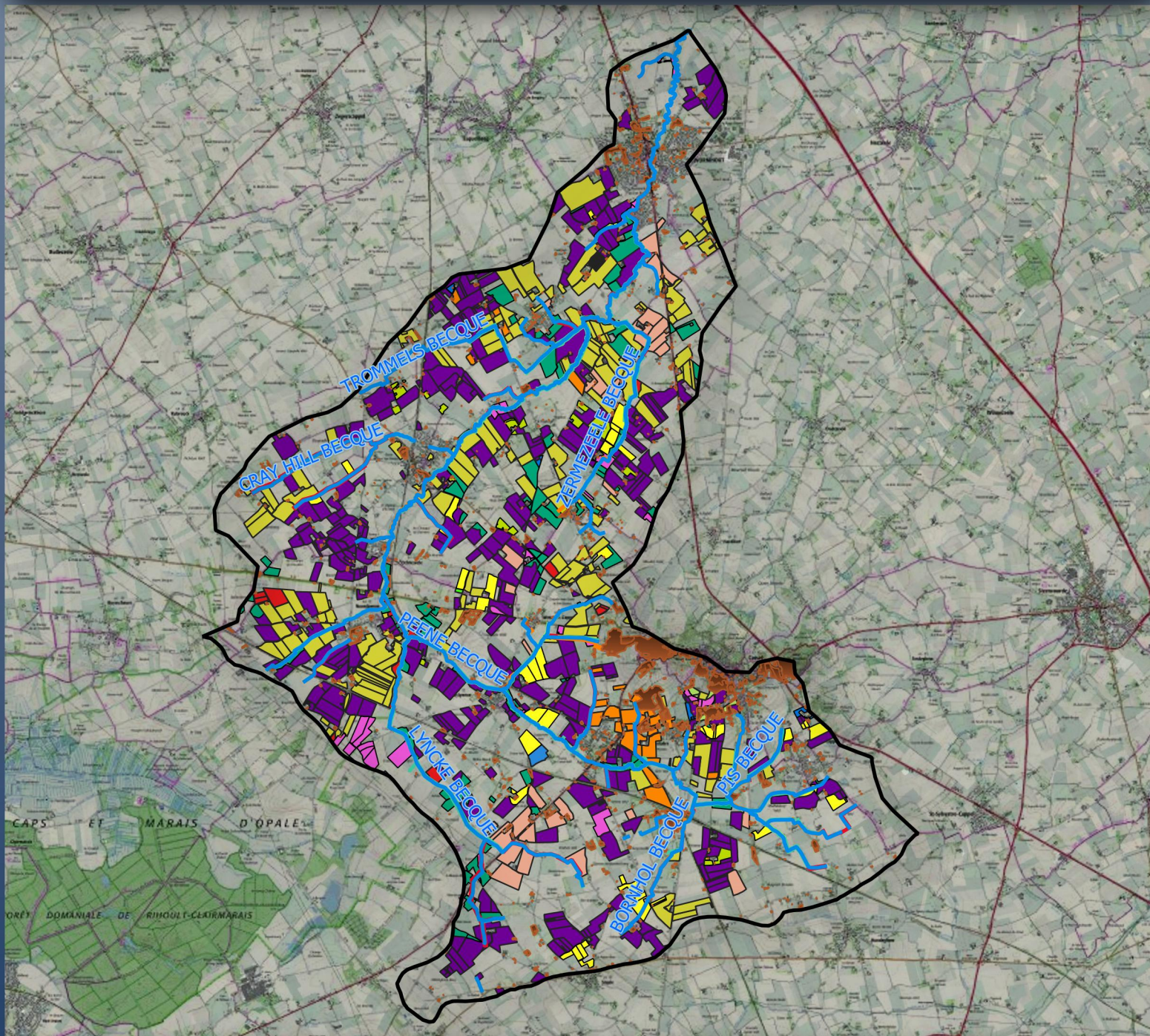
750 m

Source : BDTOPPO (IGN)
Fond de carte : Google Satellite
Réalisation : Géonord, 2023



Modes de transfert

Bassin versant de la Peene Becque - USAN



Légende

- Limites bassin versant de la Peene Becque
- Réseau hydrographique
- Boisement
- Modes de transfert**
- H1 RU < 120 mm
- H10
- H11 ou H9
- H11
- H12
- H12 ou H10
- H2
- H3
- H3 : Hydromorphie
- H5 ou H3
- H5
- H6
- H6 ou H4
- H7 RU > 120 mm
- H8
- H9
- Autre

Cartographie : Géonord
Date : 10/2023

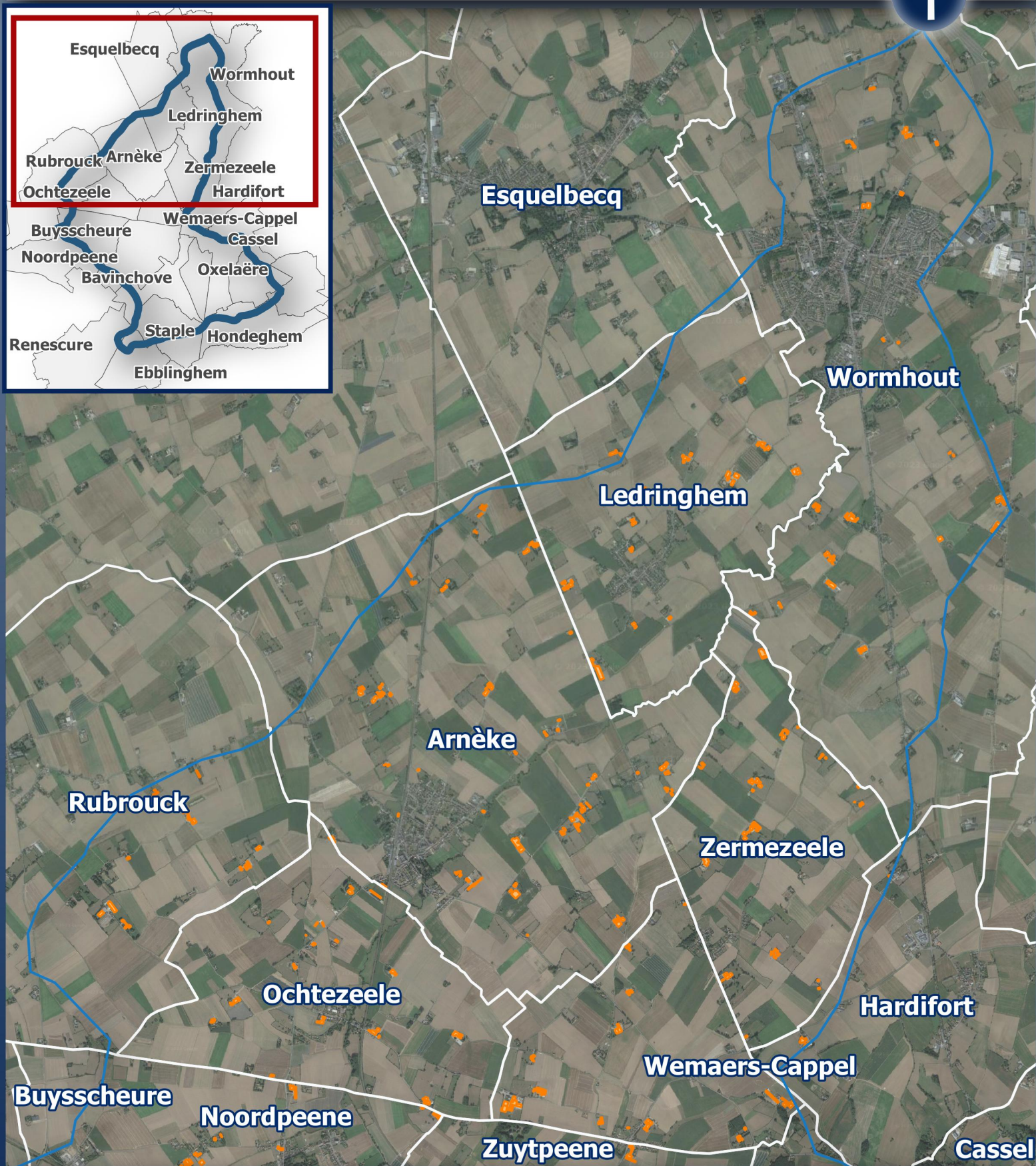
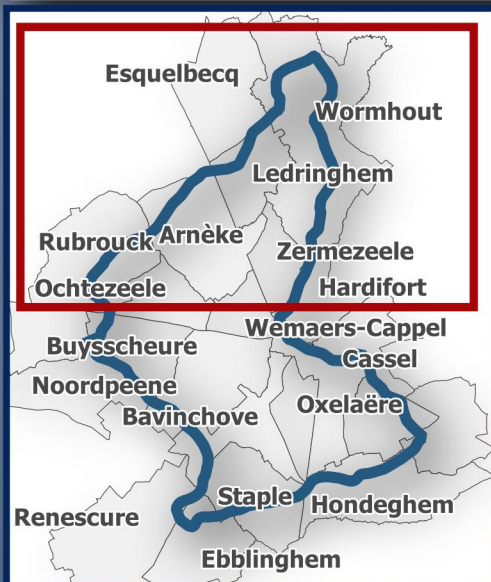
Echelle : 1 km



3. ANNEXE 3 : LOCALISATION DES BATIMENTS AGRICOLES

Localisation des bâtiments agricoles

Bassin versant de la Peene Becque (Nord) - USAN



Légende

- Bassin versant de la Peene Becque
- Communes
- Bâtiments agricoles

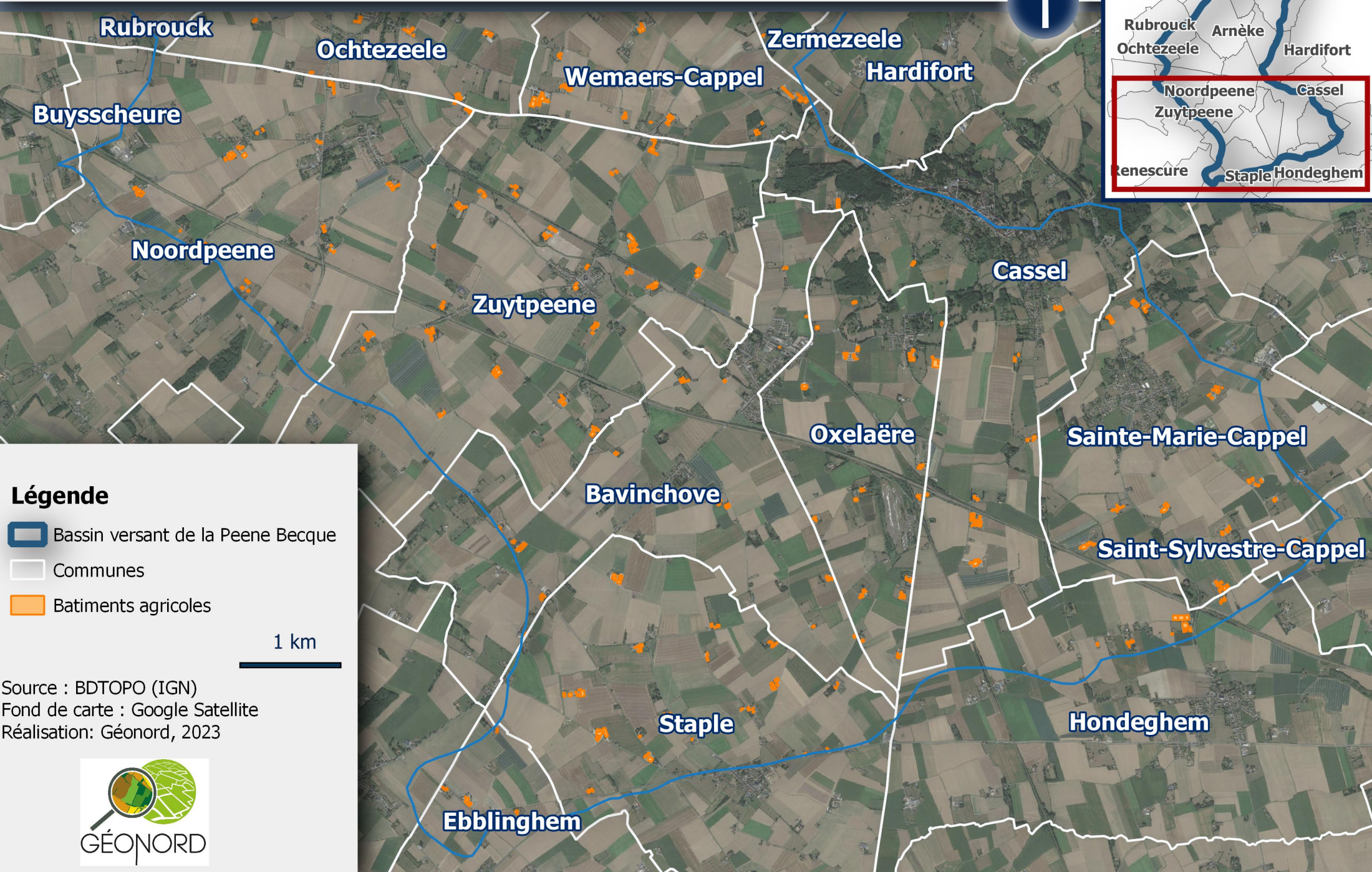
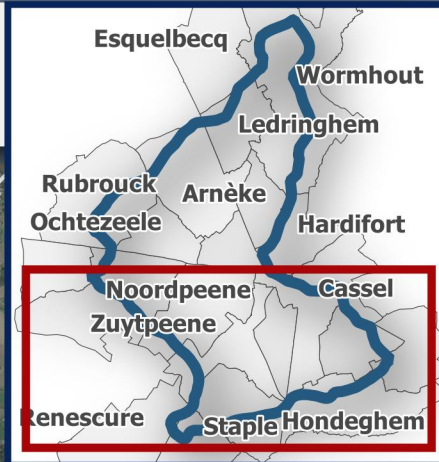
Source : BDTOPO (IGN)
Fond de carte : Google Satellite
Réalisation : Géonord, 2023

750 m



Localisation des bâtiments agricoles

Bassin versant de la Peene Becque (Sud) - USAN



Légende

- Bassin versant de la Peene Becque
- Communes
- Bâtiments agricoles

1 km

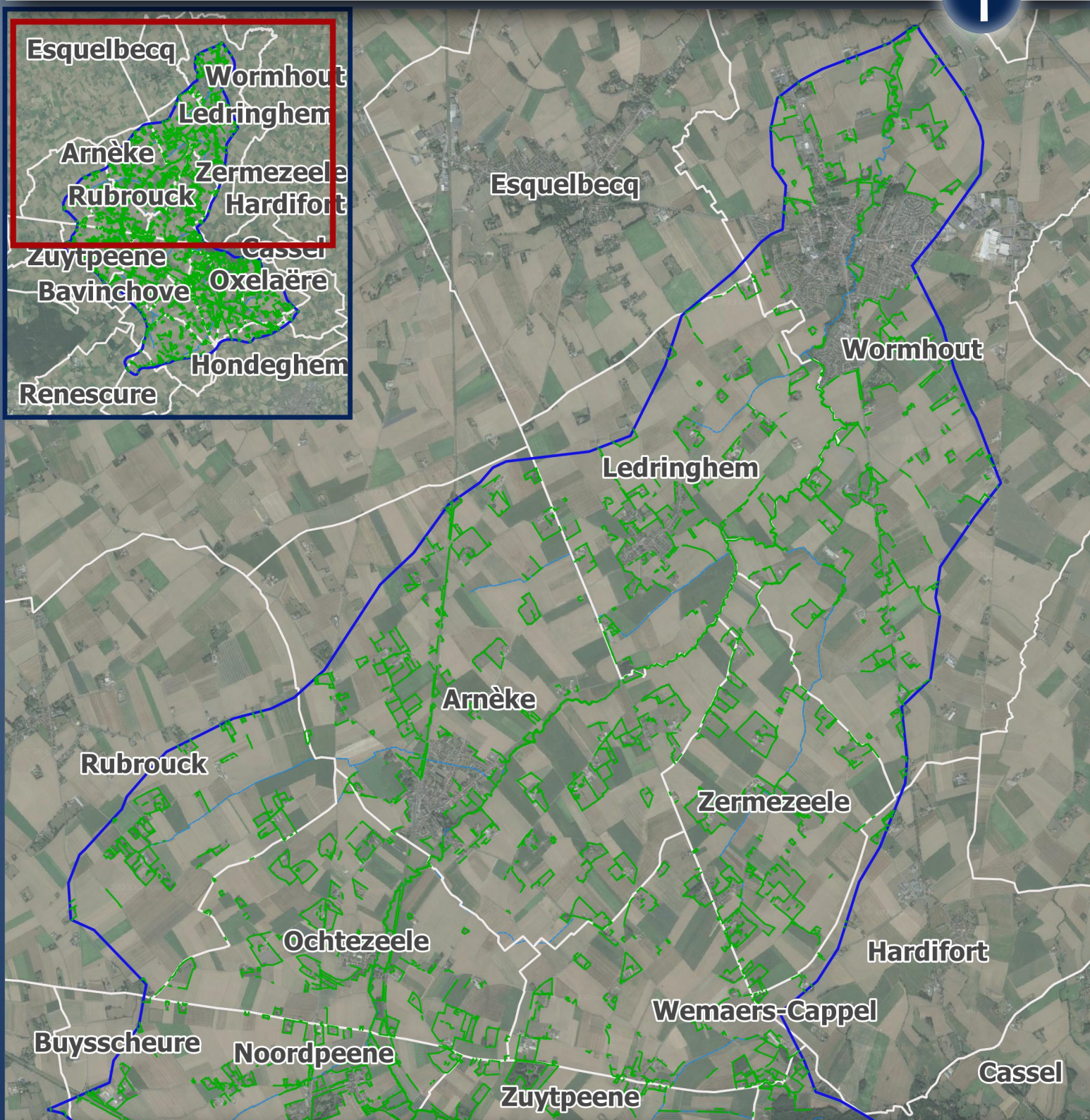
Source : BDTPO (IGN)
Fond de carte : Google Satellite
Réalisation: Géonord, 2023





4. ANNEXE 4 : LOCALISATION DES ELEMENTS PAYSAGERS



Haies-linéaires d'arbres

Bassin versant de la Peene Becque (Nord) - USAN



Légende

 Bassin Versant de la Peene Becque
 Limites communales

 Réseau hydrographique
 Haies-linéaires d'arbres

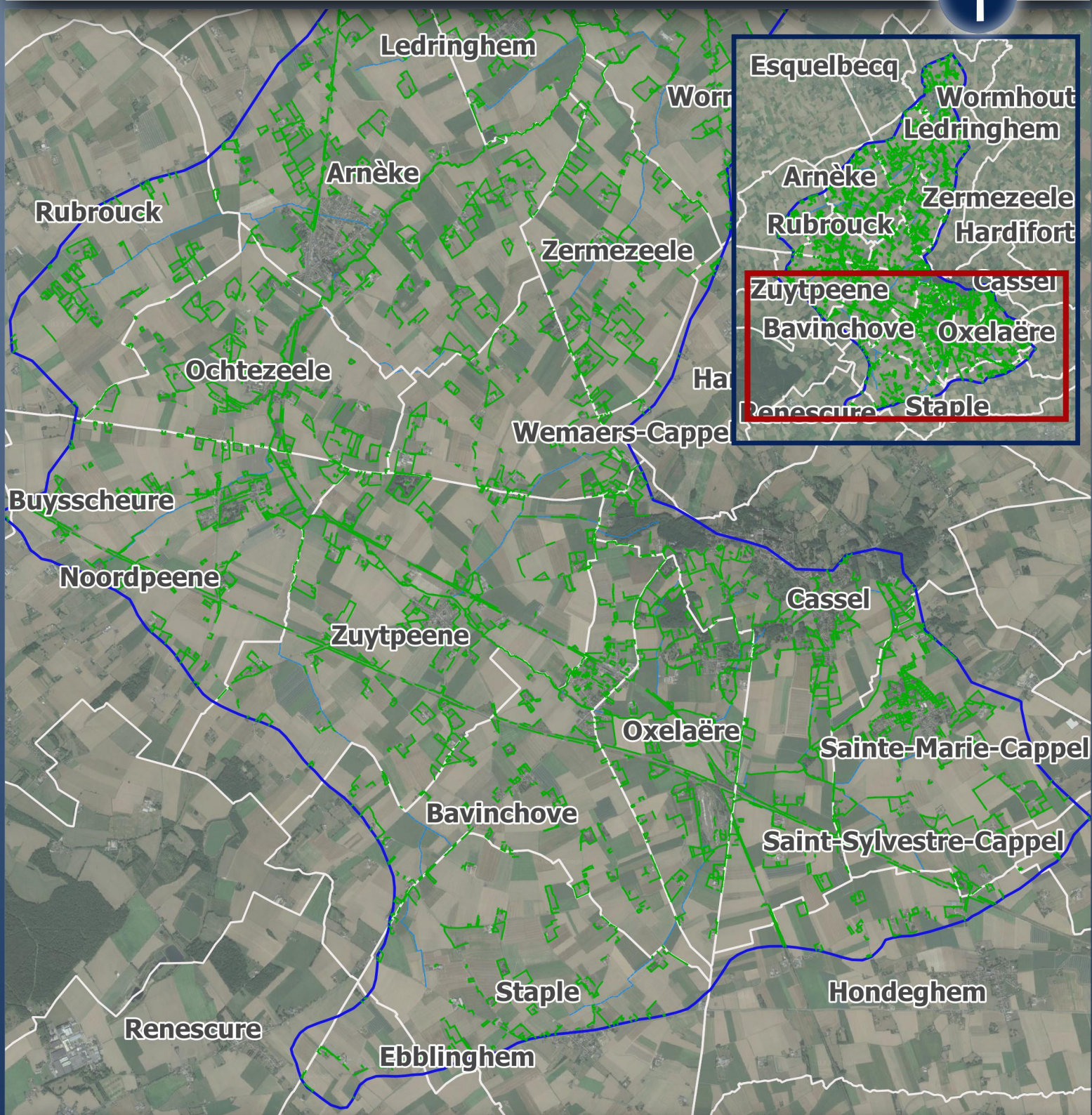
1 km





Sources : BDTPO (IGN), RPG 2020
Cartographie : Géonord
Date : 07/2023



Haies-linéaires d'arbres

Bassin versant de la Peene Becque (Sud) - USAN



Légende

 Bassin Versant de la Peene Becque
 Limites communales

 Réseau hydrographique
 Haies-linéaires d'arbres

1 km



Sources : BDTPOPO (IGN), RPG 2020

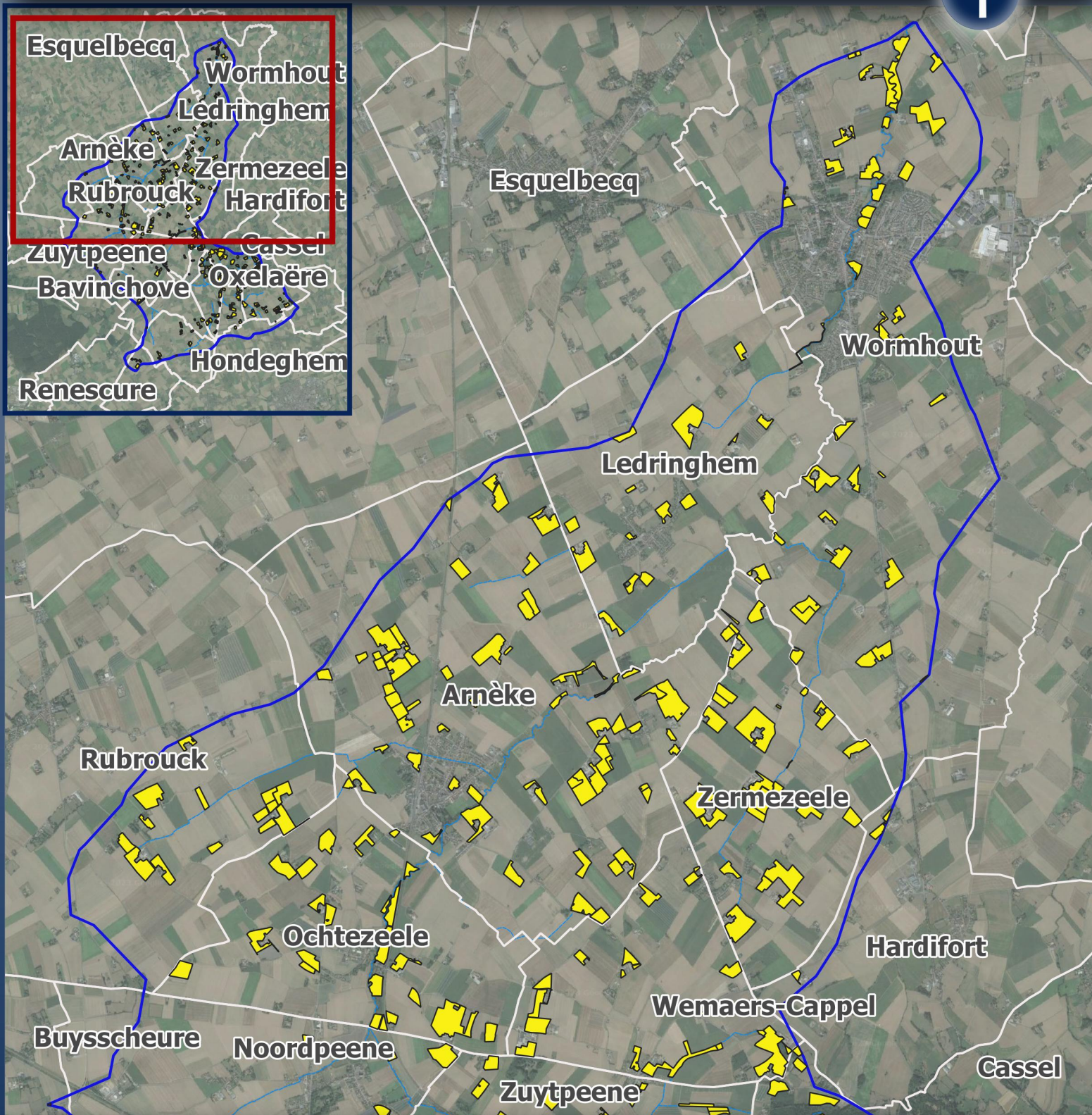
Cartographie : Géonord

Date : 07/2023





5. ANNEXE 5 : LOCALISATION DES PRAIRIES PERMANENTES

Prairies permanentes

Bassin versant de la Peene Becque (Nord) - USAN



Légende

-  Bassin versant de la Peene Becque
-  Limites communales
-  Réseau hydrographique
-  Prairies permanentes

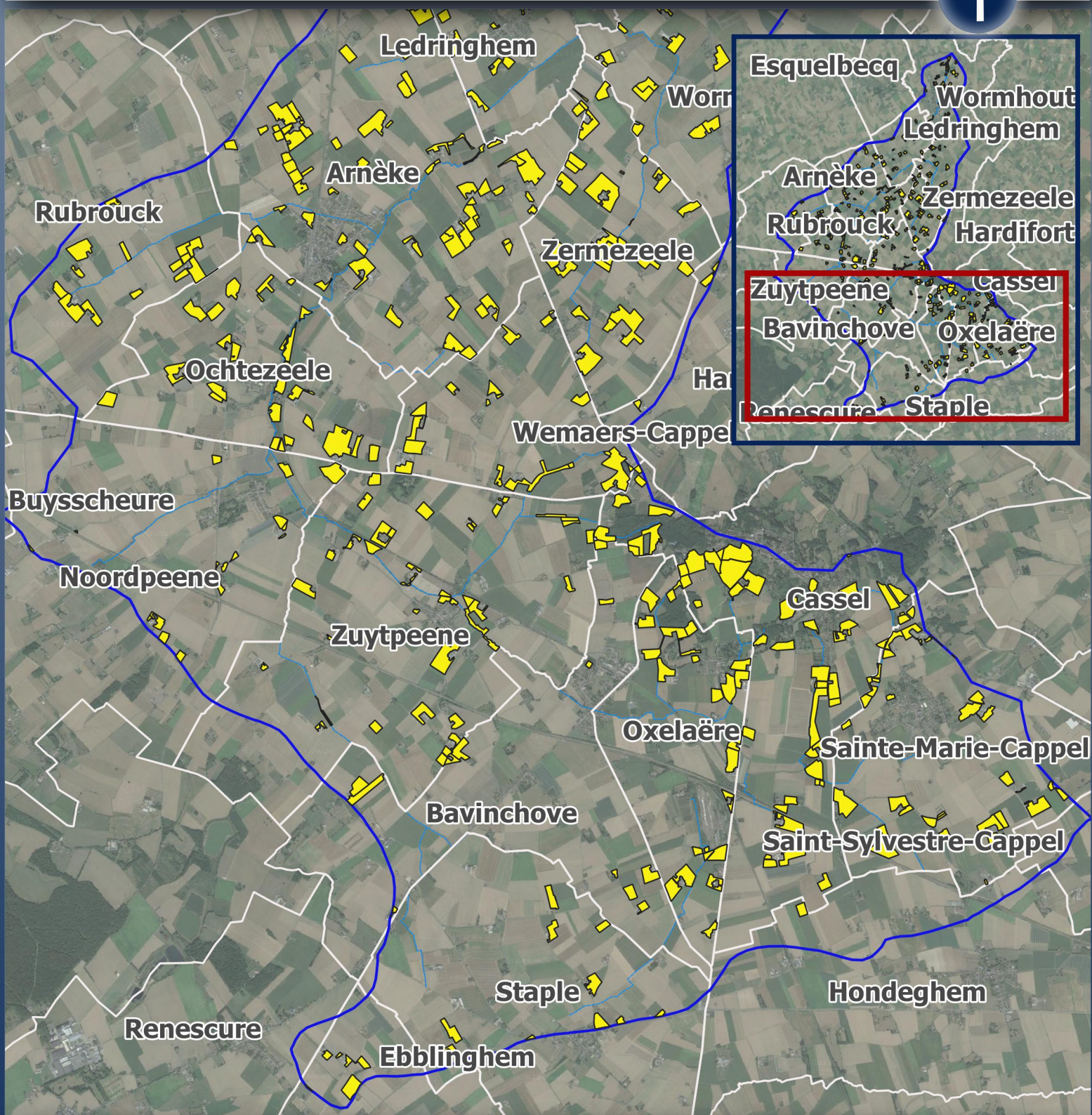
1 km



Sources : BDTPO (IGN), RPG 2020
Cartographie : Géonord
Date : 07/2023





Prairies permanentes

Bassin versant de la Peene Becque (Sud) - USAN



1 km

Légende

-  Bassin versant de la Peene Becque
-  Limites communales
-  Réseau hydrographique
-  Prairies permanentes

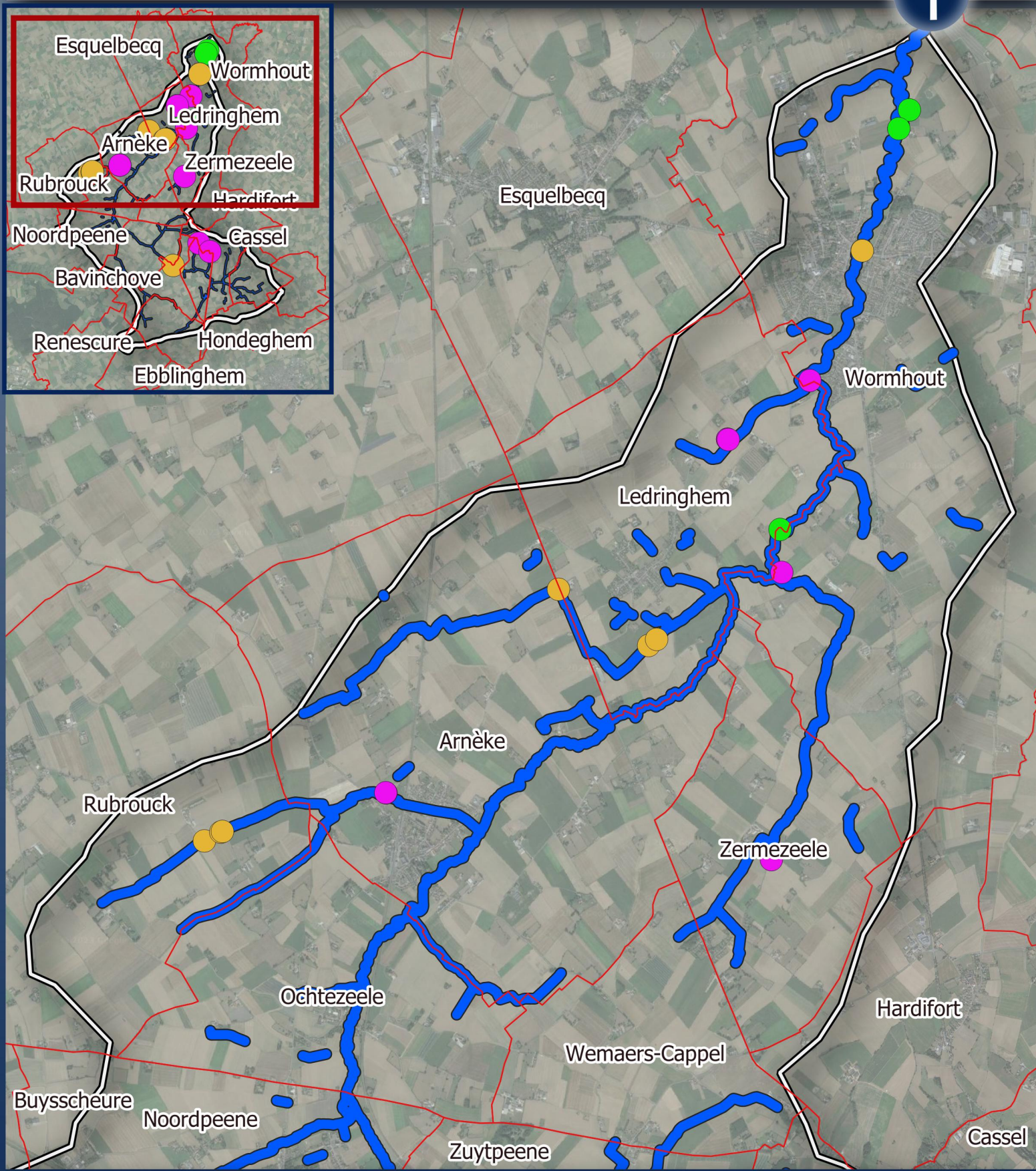
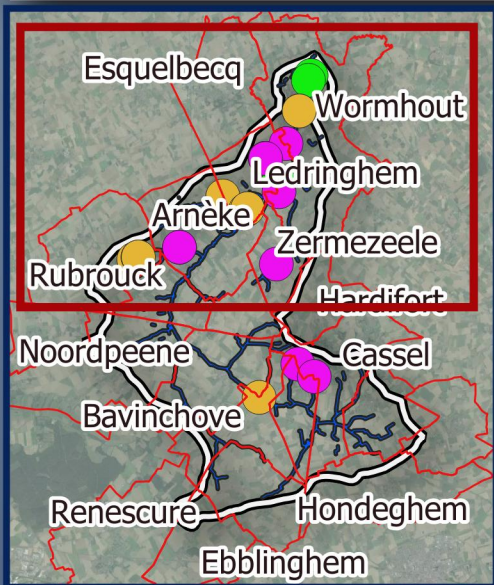


Sources : BDTOP0 (IGN), RPG 2020
Cartographie : Géonord
Date : 07/2023

6. ANNEXE 6 : LOCALISATION DES ELEMENTS REPERTORIES LORS DE L'ARPENTAGE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Arpentage cours d'eau

Bassin versant de la Peene Becque (Nord) - USAN



Légende

- Réseau hydrographique
- Limites communales
- Exutoires de drain
- Traces d'érosion
- Décharges

Source : BDTOP0 (IGN)

Fond de carte : Google Satellite

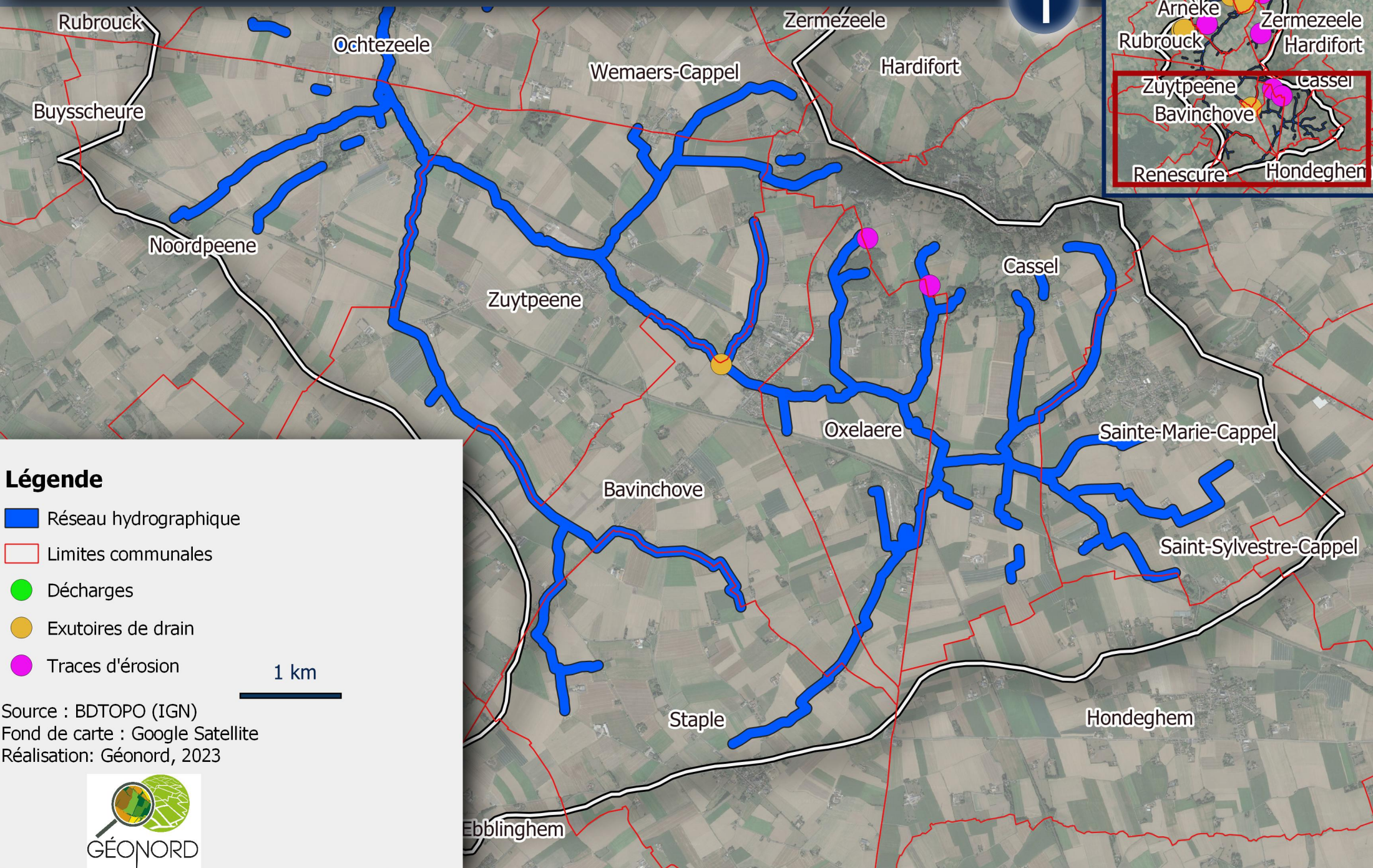
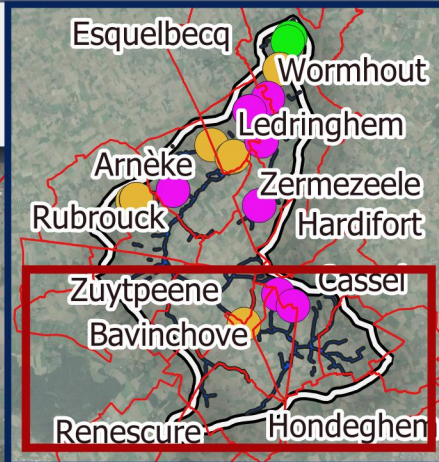
Réalisation : Géonord, 2023

750 m



Arpentage cours d'eau

Bassin versant de la Peene Becque (Sud) - USAN



Légende

- Réseau hydrographique
- Limites communales
- Décharges
- Exutoires de drain
- Traces d'érosion

1 km

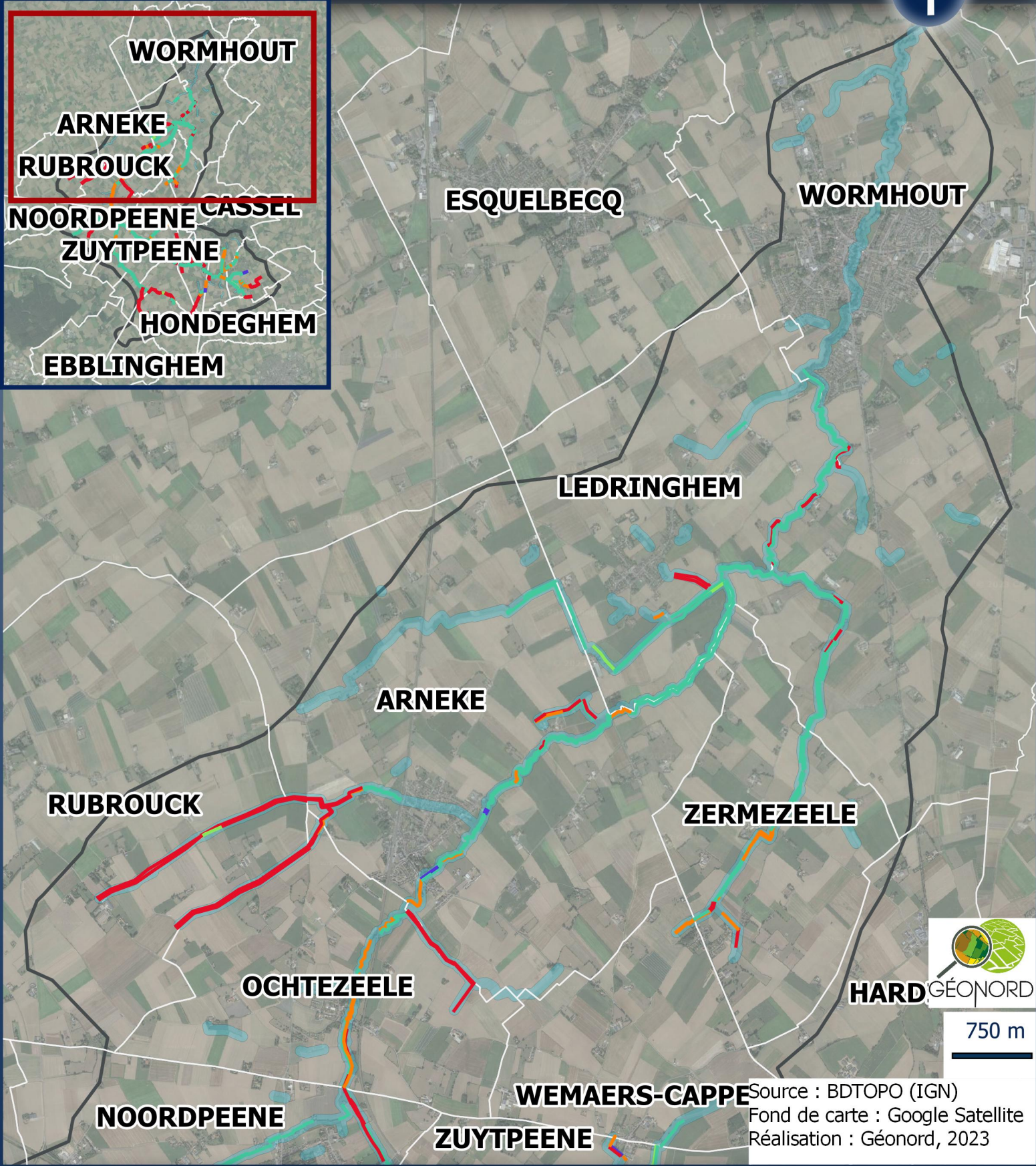
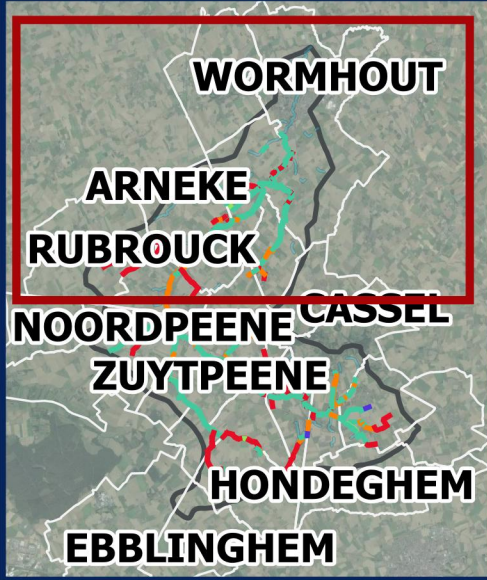
Source : BDTOPO (IGN)
Fond de carte : Google Satellite
Réalisation: Géonord, 2023



7. ANNEXE 7 : LOCALISATION DES ELEMENTS PAYSAGERS LOCALISES LE LONG DES COURS D'EAU

Localisation des éléments paysagers le long des cours d'eau

Bassin versant de la Peene Becque (Nord) - USAN



750 m

Source : BDTOPO (IGN)
Fond de carte : Google Satellite
Réalisation : Géonord, 2023

Légende

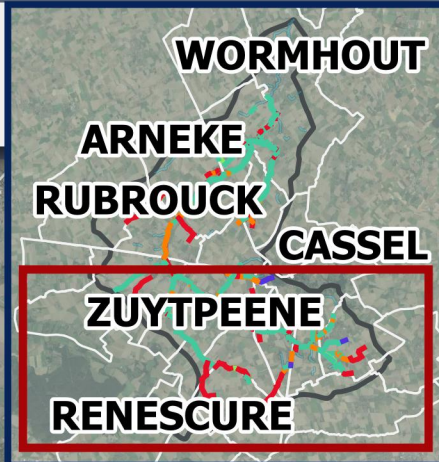
- Bassin versant de la Peene Becque
- Limites communales
- Réseau hydrographique
- Bande enherbée présente
- Chemin
- Jachère/bois/verger
- Prairie

Elements paysagers

- Aménagement paysager préconisé (haie, fascine, bande enherbée)

Localisation des éléments paysagers le long des

cours d'eau Bassin versant de la Peene Becque (Sud) - USAN



Légende

- Bassin versant de la Peene Becque
- Limites communales
- Réseau hydrographique

Elements paysagers

- Aménagement paysager préconisé (haie, fascine, bande enherbée)
- Bande enherbée présente
- Chemin
- Jachère/bois/verger
- Prairie

1 km



Source : BDTOPO (IGN)
Fond de carte : Google Satellite
Réalisation: Géonord, 2023

8. ANNEXE 8 : POCHETTE DE RENDU



Dans le cadre de la réalisation du diagnostic de vulnérabilité de la Peene Becque et de ses affluents, Géonord a été missionné par l'USAN pour la réalisation d'un Aquaplane®. Cette méthode permet d'affiner la compréhension de la circulation de l'eau vers les cours d'eau et d'identifier la sensibilité des sols à l'échelle des parcelles.

L'objet de ce document est de :

- Synthétiser les données du diagnostic parcellaire de votre exploitation,
- Vous proposer des pistes de réflexions et d'actions.

Contexte du bassin versant de la Peene Becque

Surface d'environ 100km²

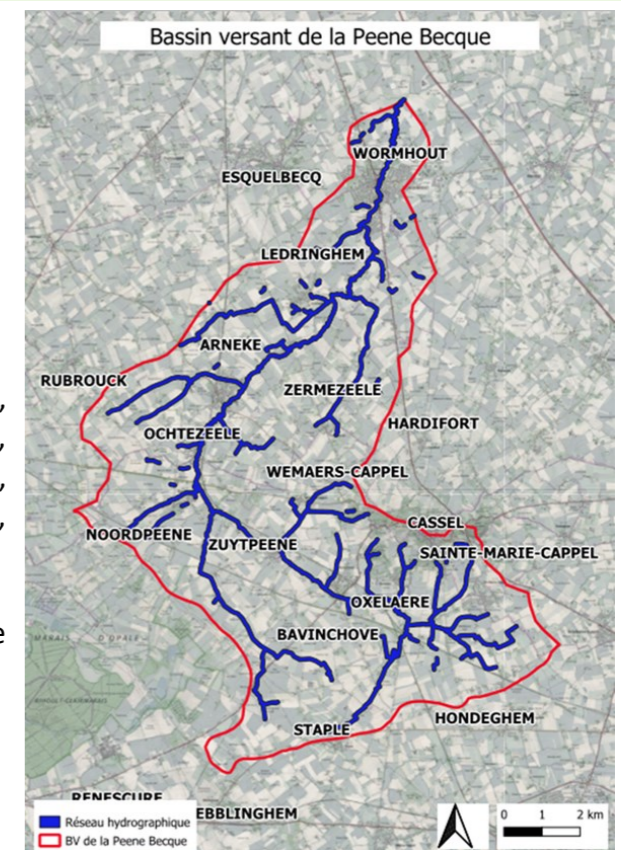
8196 ha de SAU, soit 82% du territoire

19 communes :

Sainte-Marie-Capel, Saint-Sylvestre-Cappel, Cassel, Oxelaëre, Hondegheem, Staple, Bavinchove, Zuytpeene, Rubrouck, Noordpeene, Ebblinghem, Wemaers-Cappel, Ochtezeele, Arnèke, Zermezele, Hardifort, Ledringhem, Esquelbecq, Wormhout.

Réseau hydrographique principal composé de 42 km de cours d'eau :

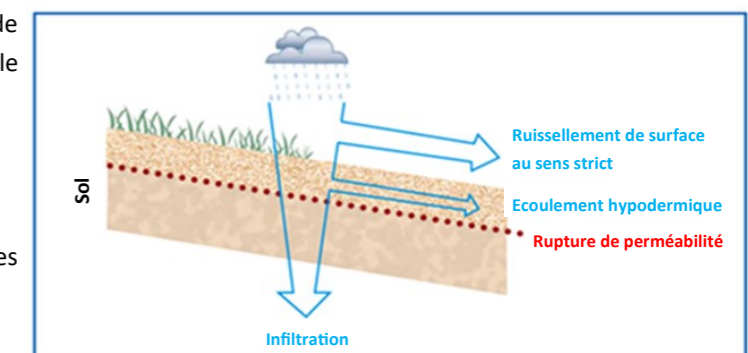
- Peene-becque : 27km,
- Lyncke becque : 6km,
- Zermezele becque : 4.5km,
- Cray hill becque : 4km.



Aquaplane®

Les parcelles ont été diagnostiquées selon la méthode CORPEN. Cela consiste à connaître comment l'eau circule dans chacune des parcelles en fonction :

- De la nature du sol
- La topographie, la dimension, le sens d'écoulement,
- Le drainage et les fossés
- Les éléments paysagers : zones tampons (bandes enherbées, talus, haies)



Pour rappel : La **réserve utile** est la quantité d'eau maximale qu'un sol peut retenir et qui peut être exploitée par les racines des plantes.

Contacts



Mathilde PLUTOT
Chargée d'affaires
mplutot@geonord.fr

07 84 23 91 35



Léa LELIEVRE
Chargée de mission SAGE
llelievre@usan.fr

06 33 82 04 67

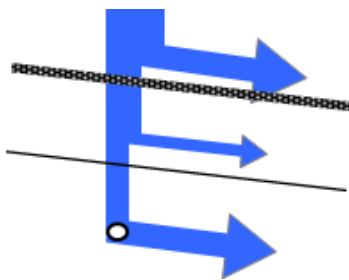
9. EXEMPLE DE RENDU POUR UN MODE DE TRANSFERT

<u>Nom de l'exploitation :</u>	
<u>Nom et prénom de l'exploitant :</u>	
<u>Adresse de l'exploitation/portable :</u>	
<u>Date de réalisation du diagnostic parcellaire :</u>	
<u>Les surfaces concernées par ce mode de transfert :</u>	

Type de transfert : H12

Ruissellement potentiel par battance, hydromorphie, rupture de perméabilité et parcelle drainée

Ruissellement potentiel par battance, hydromorphie, rupture de perméabilité et parcelle drainée



Une forte teneur en limons peut potentiellement entraîner des ruissellements de surface et de l'érosion, en cas de battance.

La faible perméabilité des argiles à faible profondeur crée une rupture de perméabilité, induisant un **engorgement hivernal** du sol ainsi qu'un potentiel **ruissellement hypodermique**. L'impact du ruissellement hypodermique dépend de la sensibilité des terrains situés immédiatement en aval.

La présence de drains et la forte proportion d'argile peut induire des chemins préférentiels d'écoulement vers les exutoires de drainage.

Paramètres du sol	Présence
Infiltration rapide	non
Ruissellement de surface	oui
Sensible à la battance	oui
Ruissellement hypodermique (<i>ensemble des écoulements situés dans les horizons de surface partiellement ou totalement saturés en eau</i>)	oui
Hydromorphie (<i>Saturation régulière en eau, généralement l'hiver</i>)	oui
Drainage	oui

Recommandations par rapport à la vulnérabilité de la ressource en eau

→ Azote minéral :

- Maitriser et optimiser la fertilisation azotée (dose bilan, reliquats, OAD)

→ Azote organique :

- Maintenir ou améliorer la fertilité organique des sols en apportant des amendements organiques à faible minéralisation (type compost, fumier)
- Pas d'épandage en période d'engorgement du sol (novembre à mars)

→ CIPAN :

- Planter des cultures intermédiaires le plus rapidement possible et les laisser le plus longtemps possible
- Favoriser une couverture permanente du sol

→ Phyto :

- Eviter les produits racinaires en désherbage d'automne près de la période de début de drainage (novembre)

→ Travail du sol

- Lutter contre le ruissellement (semis motteux, implantation couvert, pneus basse pression, effaces traces, sens travail du sol, aménagement des parcelles, barre-buttes...)
- Augmenter la stabilité du sol (amendements C/N > 8 / pailles enfouies / labour à faible profondeur / chaulage si pH<7)
- Limiter le travail du sol pendant les périodes d'engorgement
- Favoriser et entretenir les dispositifs tampons à l'exutoire du réseau de drainage

Interculture

- **Glyphosate (ROUNDUP, FREELAND...)** : possible en fin d'été et jusqu'à début octobre pas plus de 1080g/ha avec un minimum de travail du sol, ne plus utiliser cet herbicide jusqu'à la fin de saison du drainage (mi-mars à début avril)



Céréales

- **Chlortoluron*** (CARMINA, TOLURGAN 50 SC, TALBO 700, LAUREAT) : à éviter
- **Diflufenican*** (LEGACY DUO, ZODIAC, FIRST, QUARTZ GT, PAREO) : si application avant le 20 octobre : pas plus de 120 g/ha avec un minimum de travail du sol ; à éviter en non labour sans travail du sol - si application après le 20 oct: pas plus de 60 g/ha
- **Prosulfocarbe (DEFI)** : si application avant le 20 octobre : pas plus de 2400 g/ha avec un minimum de travail du sol ; à éviter en non labour sans travail du sol - si application après le 20 octobre: pas plus de 1600 g/ha
- **Flufenacet (TROOPER, ARANDA, CERAMIC, FOSBURY)** : si application avant le 20 octobre : un minimum de travail du sol avant le semis ou lors du semis
- **Pendiméthaline (ARANDA, CARAMIC, DAKOTA-P, NIRVANA S, PROWL 400, TROOPER)** : Un minimum de travail du sol avant le semis ou lors du semis si application avant le 20 octobre
- **Propoxy-carbazone (MISCANTI, IRAZU, ATTRIBUT)** : à éviter



Colza

- **Métazachlore*** (NIMBUS, NOVALL) : Un **minimum** de travail du sol avant le semis ou lors du semis
- **Napropamid** (COLZAMID, COLZOR TRIO, DEVRINOL, NAPRAMID) : Un minimum de travail du sol avant le semis ou lors du semis
- **Clomazone*** (CENTIUM 36 CS, CIRRUS 36 CS, ZEBRA CS) : Un minimum de travail du sol avant le semis ou lors du semis
- **Dimétachlore*** (AXTER, COLZOR DUO, COLZOR TRIO, DYNAMO) : Un minimum de travail du sol avant le semis ou lors du semis
- **Imazamox*** (CLERANDA, CLERAVIS) : Un minimum de travail du sol avant le semis ou lors du semis
- **Propyzamide** (KERB FLO): à éviter
- **Carbétamide** (LEGURAME PM): à éviter
- **Clopyralid*** (LONTREL, VIVENDI, AIKA) : à éviter pendant la période de drainage
- **DMTA-P*** (TANARIS, SPRINGBOK, NOVALL GOLD) : un minimum de travail du sol
- **Pendiméthaline** (ATIC AQUA, PENDAQUA) : un minimum de travail du sol
- **Aminopyralide** (IELO): à éviter si application après le 20 octobre



Maïs

- **Bentazone** (ADAGIO SG, CAMBIO, BASAMAIS) : A éviter si drainage au printemps
Préconisations BASF:
- limitation à 1000 g/ha/an
- interdiction sur les sols sensibles aux transferts
- interdiction sur les sols dont le taux de matière organique est < 1,7 %
- **Dicamba** (CAMBIO, BANVEL 4S, CASPER, CALLISTO PLUS...) : à éviter si drainage au printemps



Féverole/ Pois

- **Aclonifen** (ASH, BANDUR, CHALLENGE 600, LENGE) : dose limitée à 900 g/ha avec un minimum de travail du sol
- **Pendiméthaline** (NIRVANA S, PROWL)
- **Imazamox** (CORUM, NIRVANA S)
- **Bentazone** (ADAGIO SG, BASAGRAN, EBRATOP) : à éviter pendant les périodes de drainage (de mi-octobre à début avril et au printemps en cas de fortes pluies)
Préconisations BASF:
- limitation à 1000 g/ha/an
- interdiction sur les sols sensibles aux transferts
- interdiction sur les sols dont le taux de matière organique est < 1,7 %



*Produit classé SPe3 : Exigence de mise en place d'une zone non traitée ou d'un dispositif végétalisé permanent
En rouge, herbicide retrouvé dans la masse d'eau



18 rue du Maréchal Haig

62 223 ANZIN SAINT AUBIN

03 21 71 97 64

www.geonord.fr

contact@geonord.fr