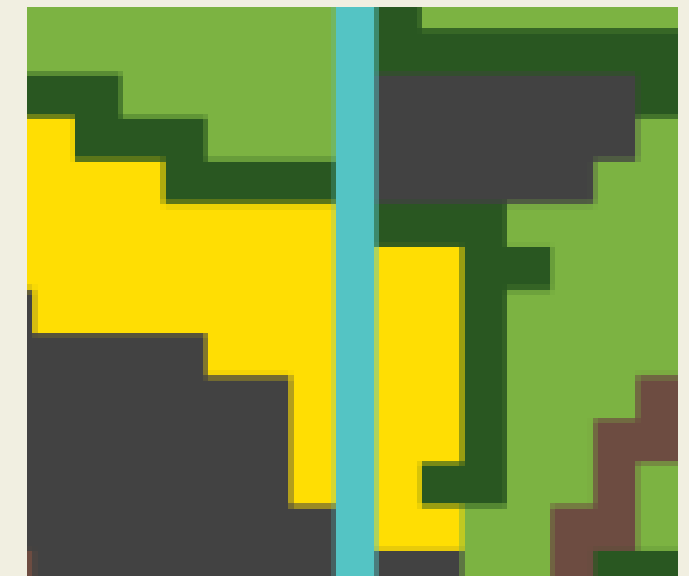


Mise en place du modèle LASCAR sur deux sous bassins versants de la rivière de Morlaix

2022-2023

I. LASCAR : un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires de bassin-versant

- **LASCAR** : LandscApe StruCture And Runoff. Modèle développé sur la plateforme NetLogo.
- Développé par **Romain Reulier** : enseignant-chercheur de l'Université Caen-Normandie / laboratoire LETG.
- Modélisation **multi-agents** : système composé d'agents qui agissent dans un certain environnement en fonction de certaines règles.
 - Permet d'étudier le rôle de l'**organisation spatiale** des entités du paysage sur les **écoulements de surface**.



Occpatches

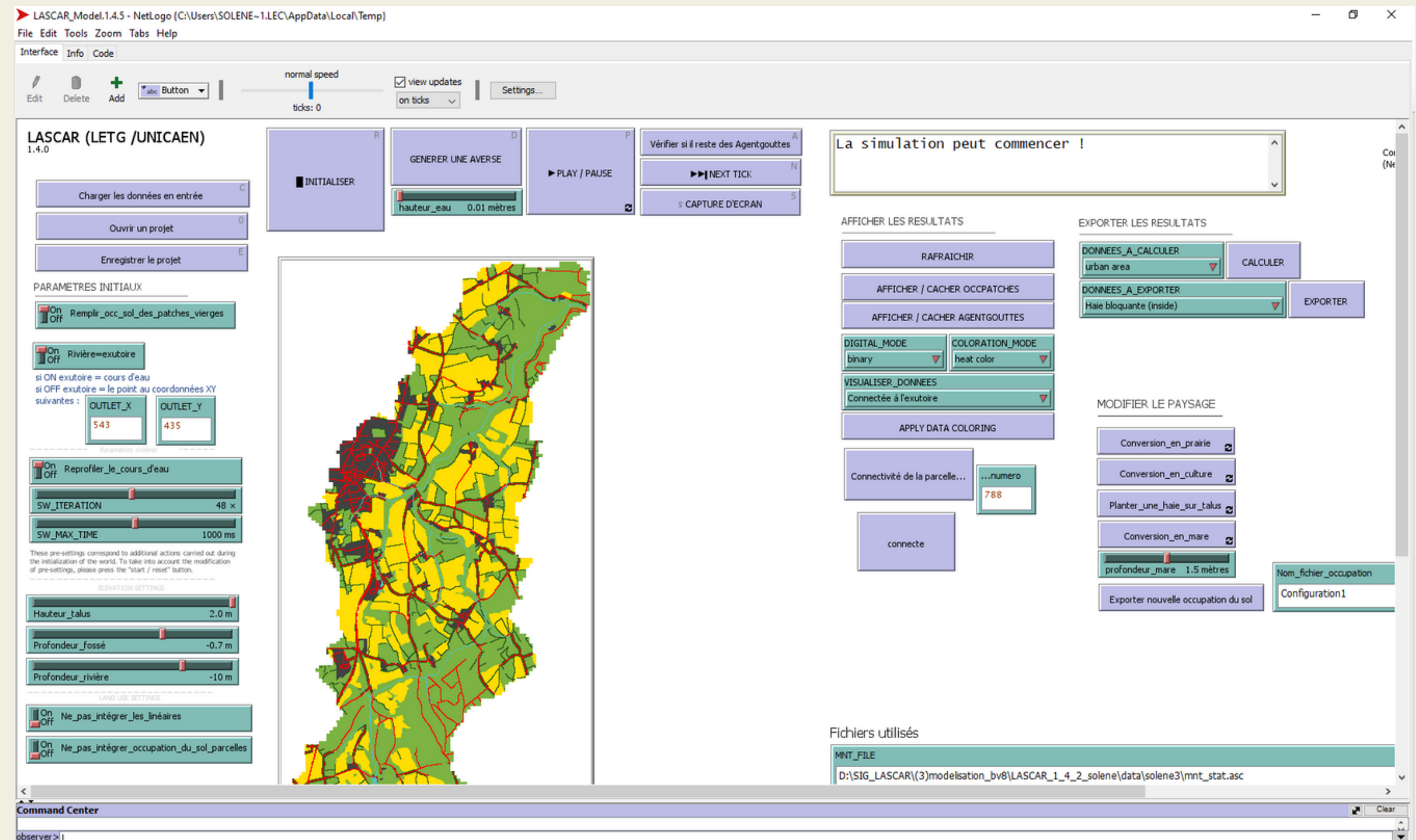


Agentsgouttes

Présentation de l'interface LASCAR:

Le modèle LASCAR permet d'obtenir divers résultats :

- Altitude
- Chemin d'écoulement préférentiel
- Première entrée dans un fossé
- Porte d'entrée d'un fossé
- Distance à un fossé
- Haie bloquante (inside) ==> talus
- Haie bloquante (outside) ==> talus
- Haie traversée
- Surfaces connectées à l'exutoire
- Distance à l'exutoire
- Cuvettes (présentes à l'initialisation)
- Cuvettes (actuellement présentes)



Le modèle LASCAR **n'est pas un modèle hydrologique**

→ il permet de comprendre le rôle de l'ensemble de l'occupation du sol d'un bassin versant, sans donner plus d'informations sur le rôle des rivières (rapport pluie/débit; bilan volumique à l'exutoire;...).

II. Mise en place du modèle sur deux sites d'étude

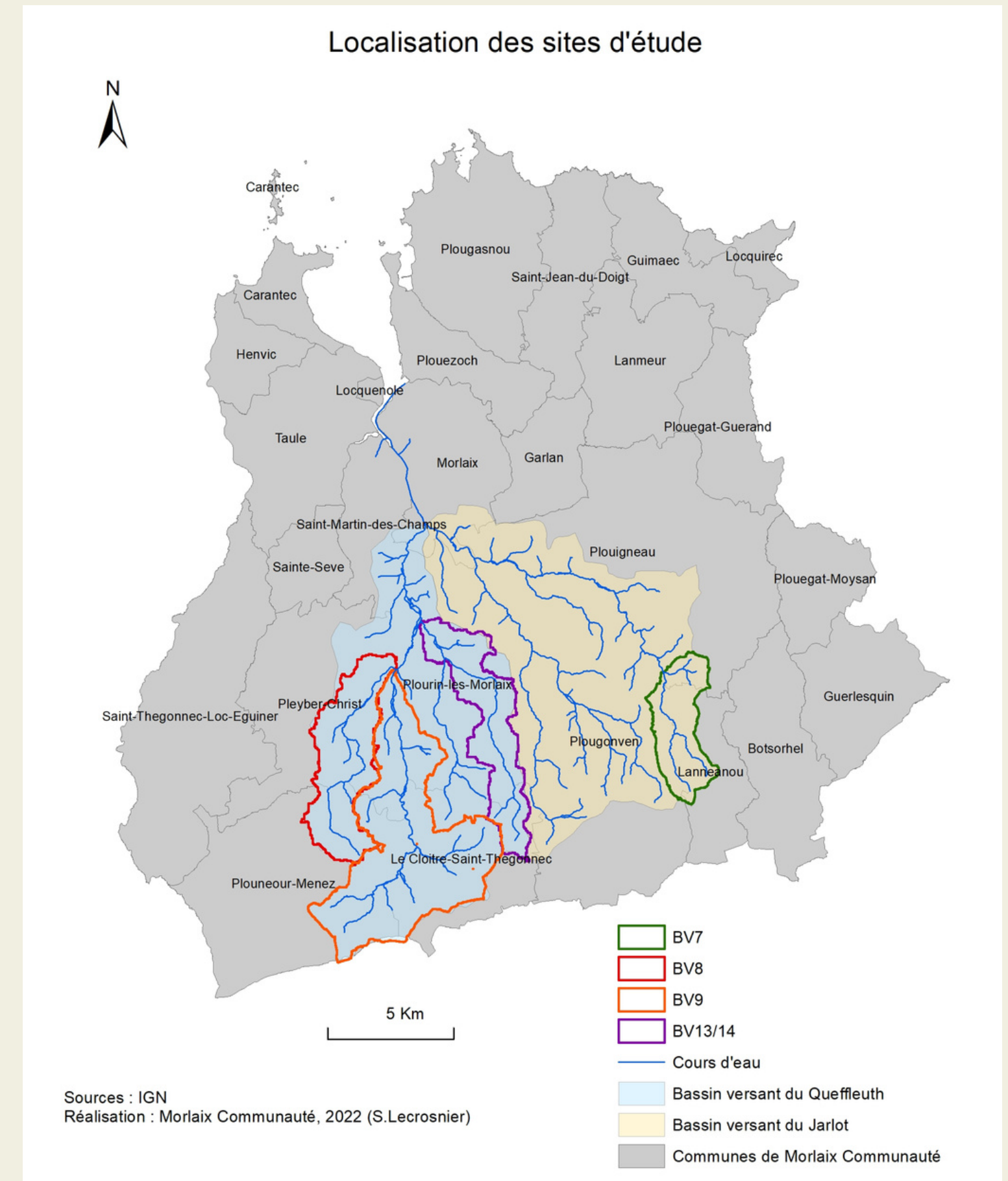
2.1. Présentation des sites d'étude choisis

Deux sous bassins versants du Queffleuth identifiés grâce à **plusieurs critères** : positionnement en amont, occupation du sol, surface,...

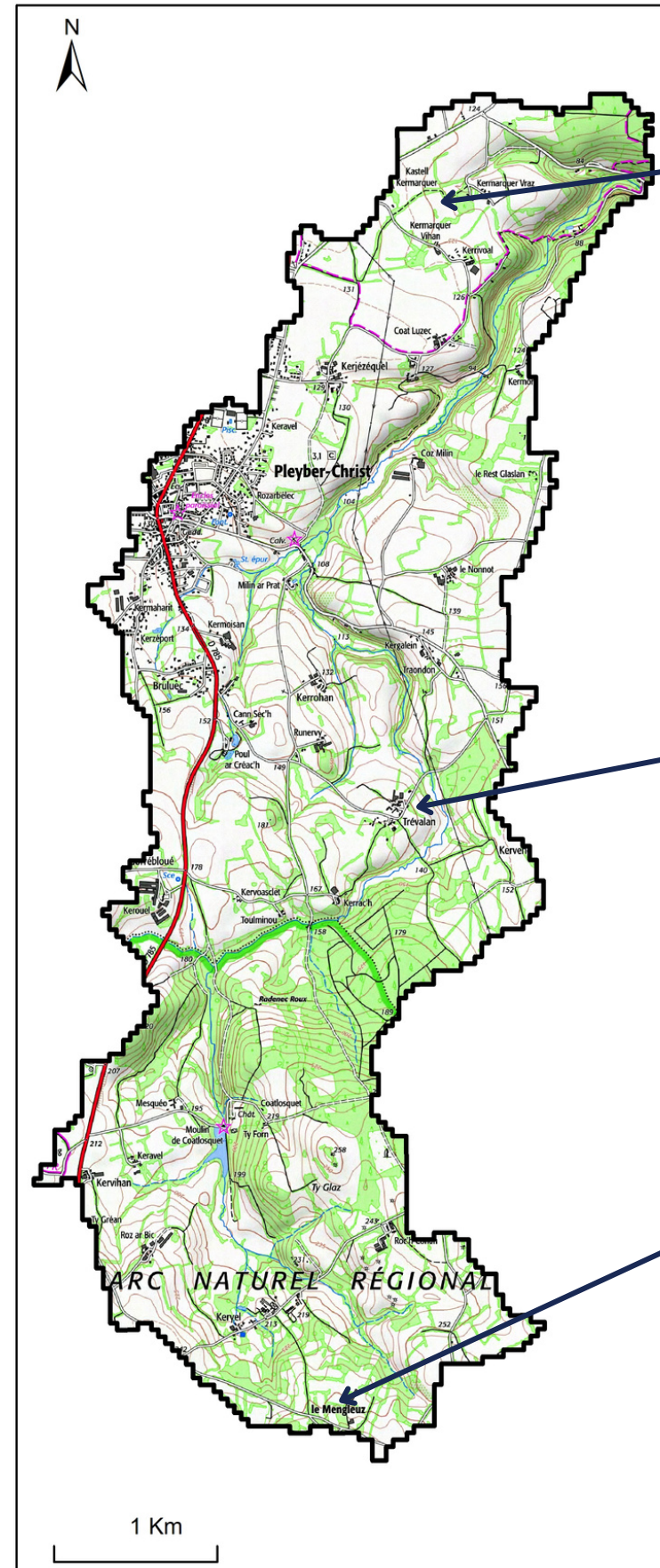
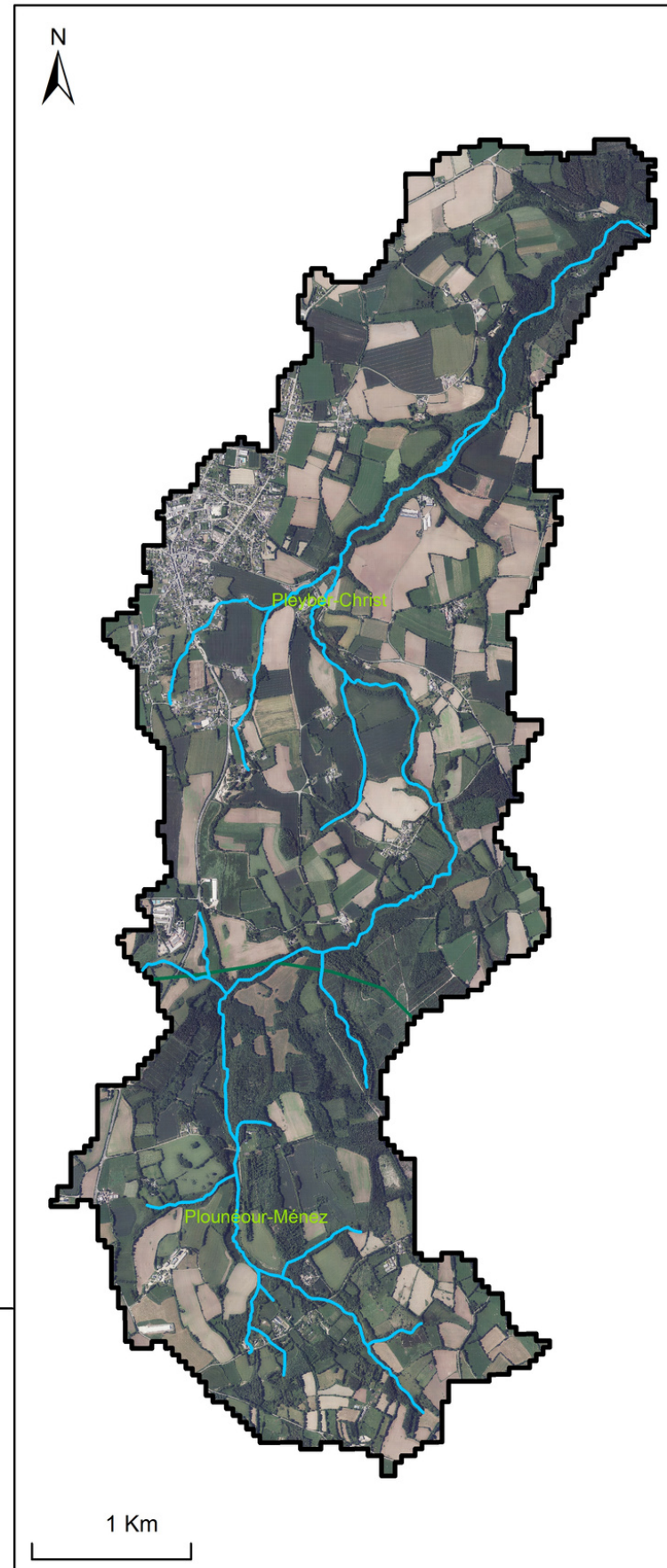
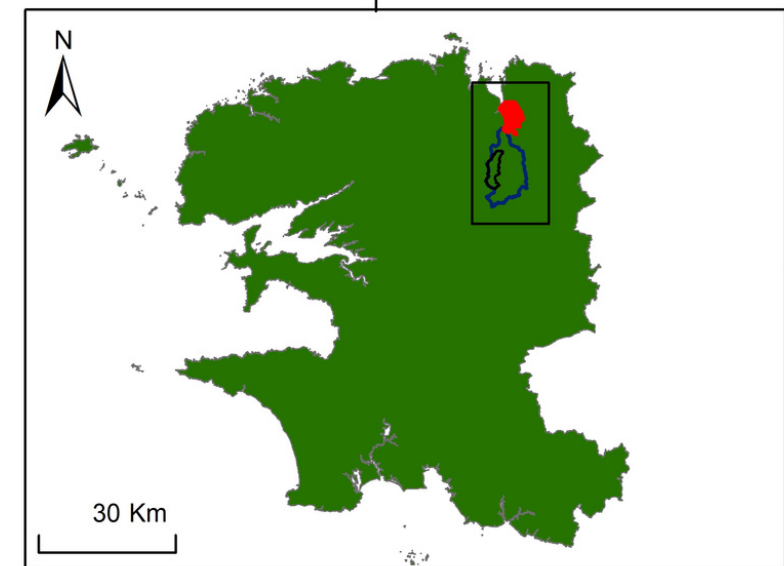
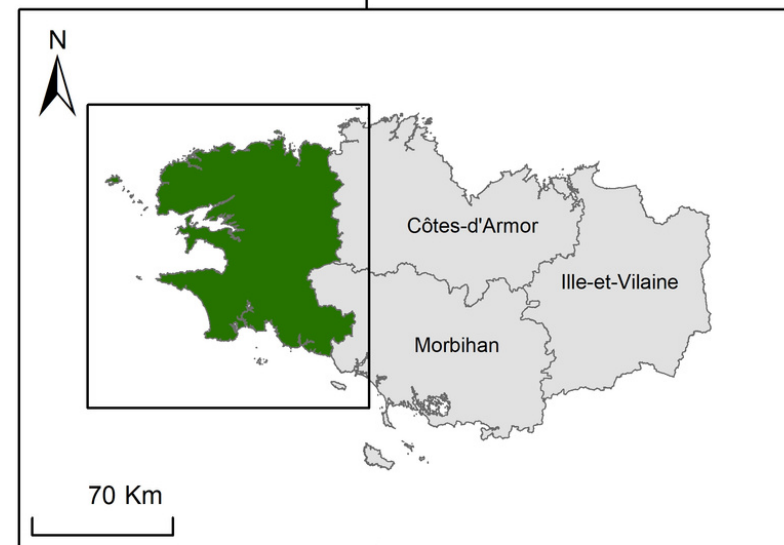
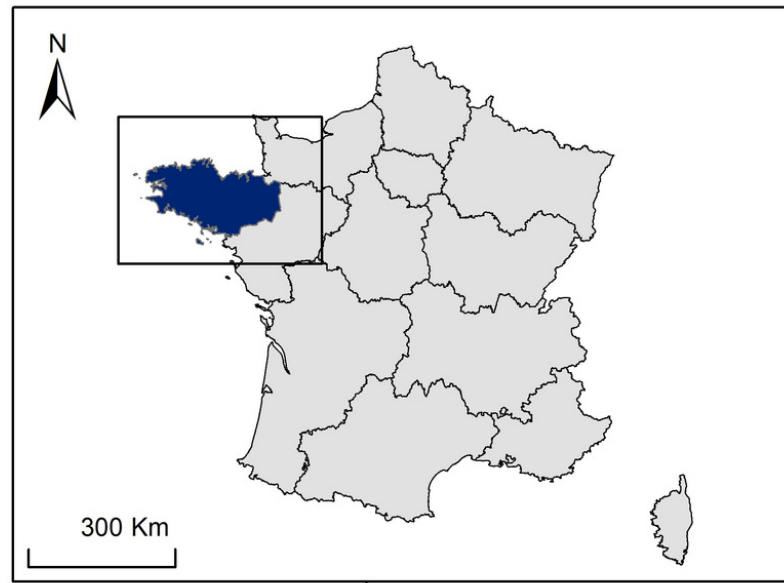
Ciblage sur le **Queffleuth** qui est le cours d'eau principalement responsable des grandes inondations à Morlaix.

BV8 : 16,5km². Pleyber-Christ / Plounéour-Ménez.

BV13/14 : 15,5km². Plourin-Les-Morlaix / Le Cloître-Saint-Thégonnec



Bassin versant n°8:

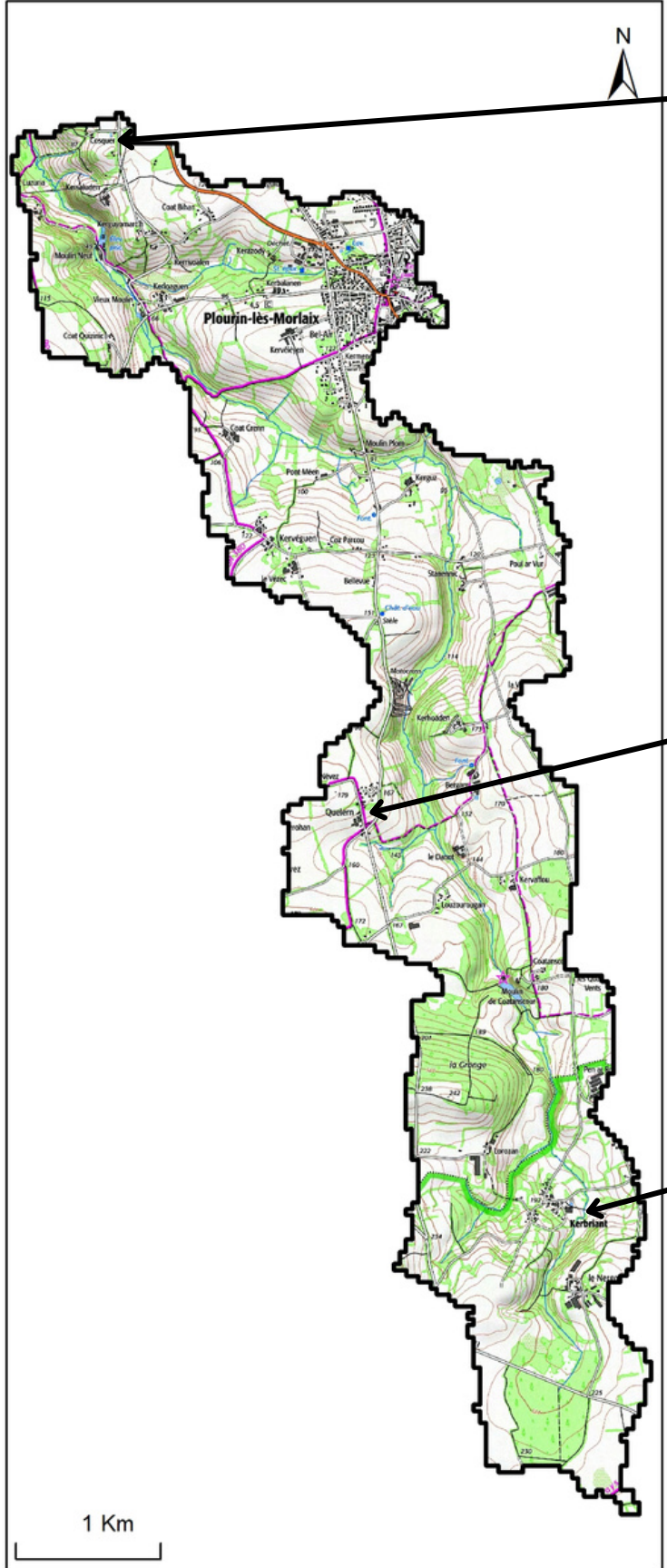
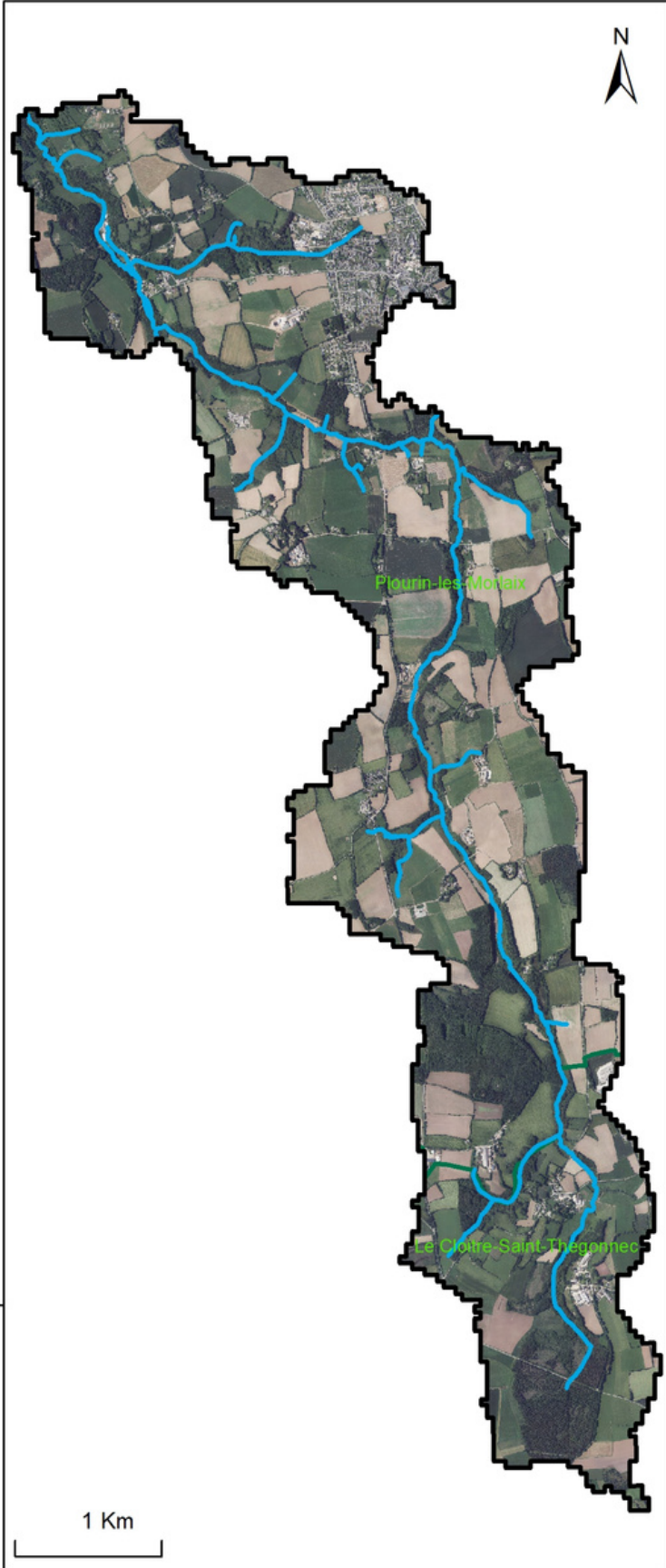
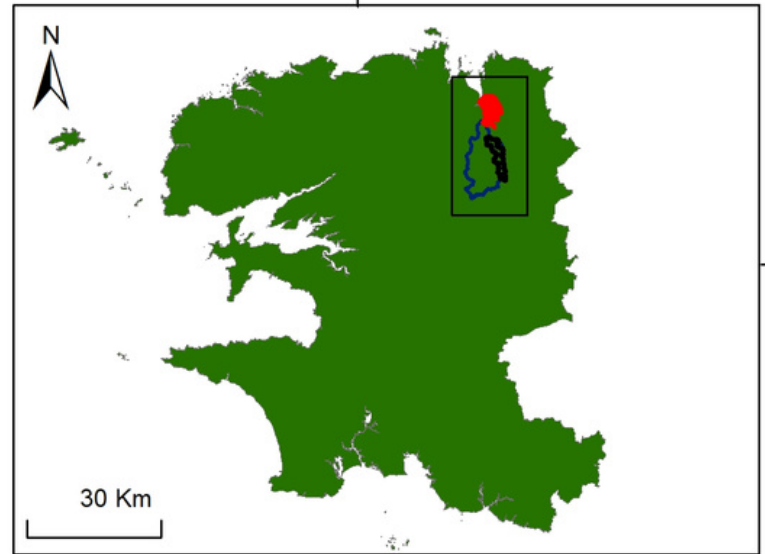
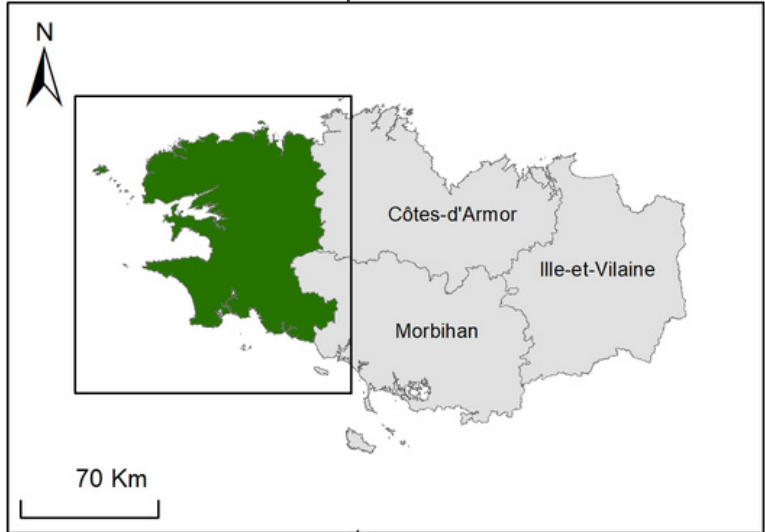
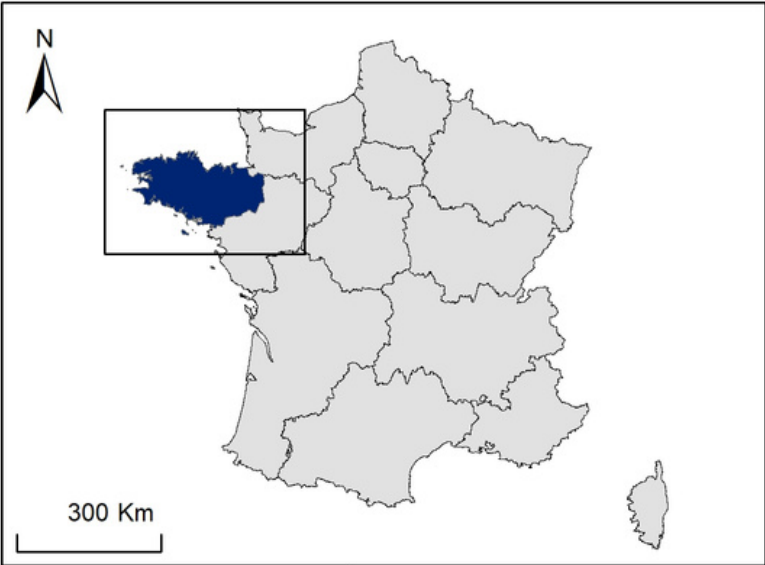


Lieu-dit "Kermarquer"

Lieu-dit "Trévalan"

Lieu-dit "Mengleuz"

Bassin versant n°13/14:



Lieu-dit "Cosquer"

Lieu-dit "Quelern"

Lieu-dit "Kerbriant"

2.2. Les différentes étapes nécessaires à la mise en place du modèle

Étape n°1 : Représentation de l'occupation du sol en fonction des données disponibles.

Étape n°2 : Inventaire de terrain pour vérifier la conformité des données existantes (géométrie des parcelles, routes, haies,...) et pour acquérir les données manquantes (talus, fossés, entrées de champs,...).

Données nécessaires pour le modèle :

- Parcelles cultivées.
- Surfaces en herbe (prairies, surfaces boisées, surfaces enherbées indifférenciées).
- Surfaces bâties.
- Surfaces en eau (mares, étangs,...).
- Talus.
- Fossés.
- Routes et chemins.
- Entrées de champs.

Étape n°3 : Traitement des données recueillies sous SIG.

Étape n°4 : Modélisation sous LASCAR.

Étape n°5 : Exploitation des résultats obtenus (cartographie, statistiques,...).

==> Utilisation d'une **tablette de terrain** équipée d'ArcGis Collector.

==> **4 à 5 semaines** de terrain par BV d'environ 15km².

==> Environ **150km à pied** par BV.

III. Présentation des résultats obtenus

3.1. Résultats attendus pour les deux bassins versants

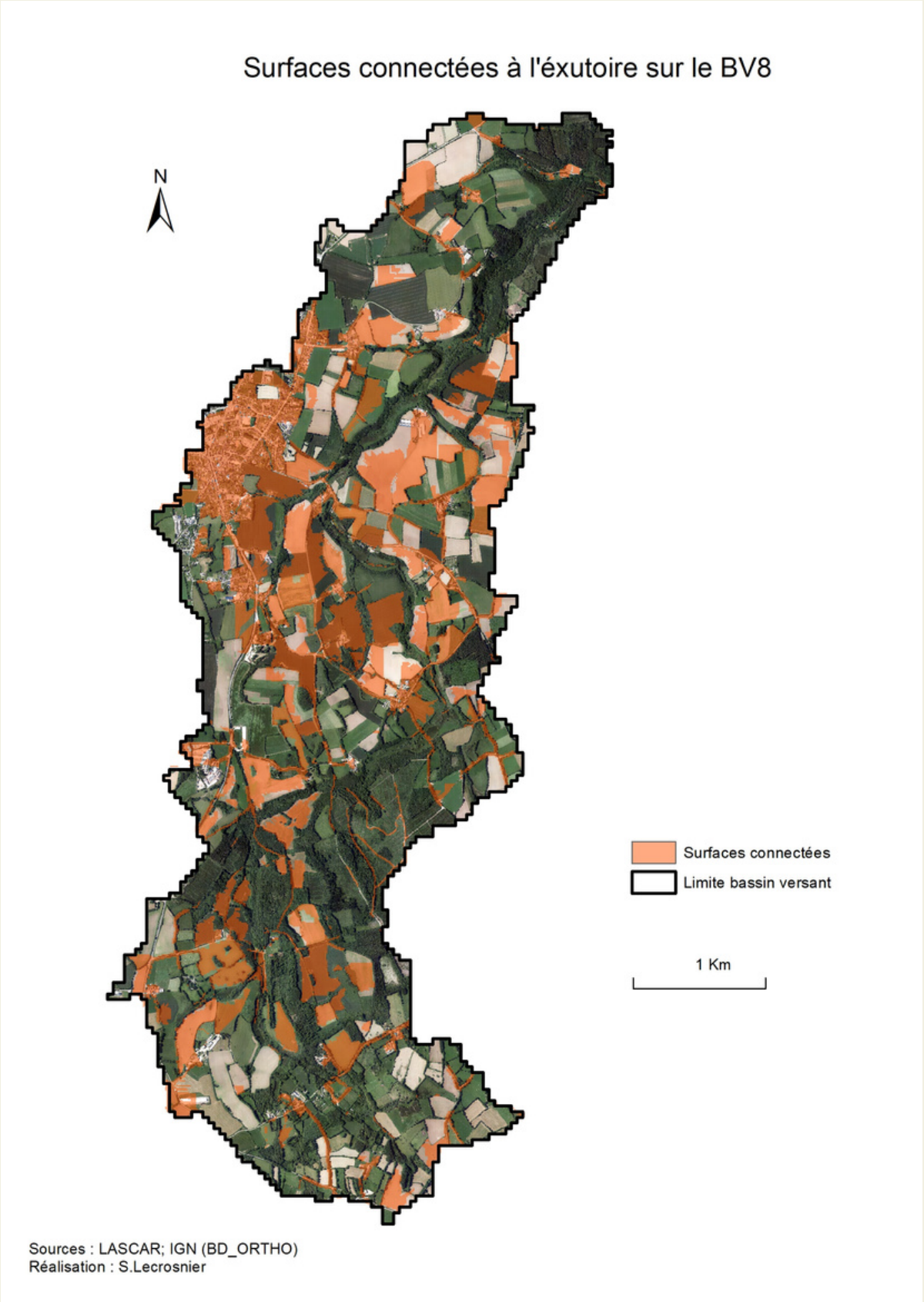
Pour les deux bassins versants, les modélisations sous LASCAR ont pour but de répondre à ces questions... :

- Quelles sont les **parcelles les plus contributrices** en terme de ruissellement?
- Quel est le **rôle du linéaire de talus** du bassin versant? / Quels sont les **éléments bloquants déjà existants** à protéger?
- Quel est le **rôle du réseau de fossés** du bassin versant?
- Comment s'organisent les **chemins d'écoulement**?

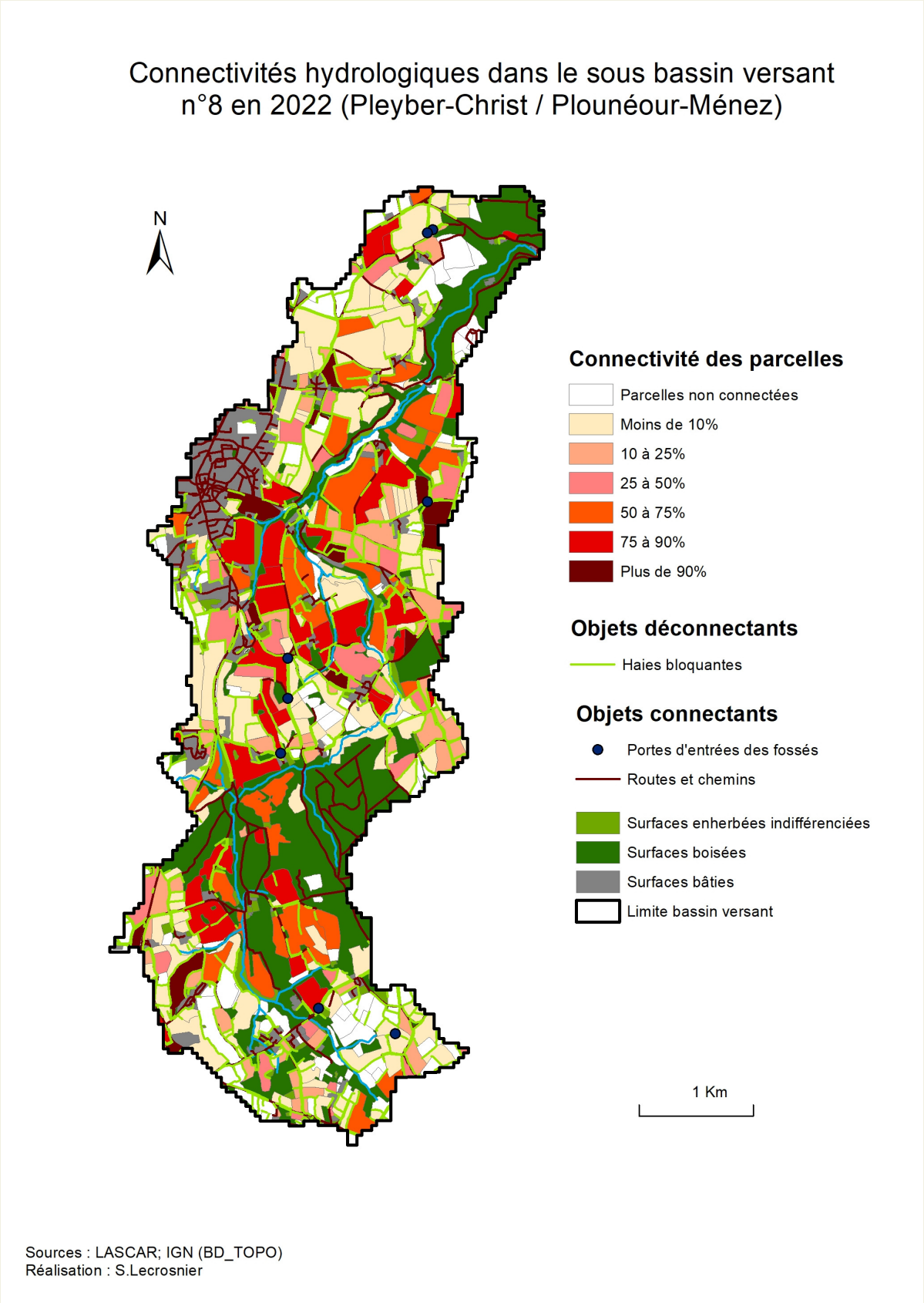
... dans le but de répondre à la question finale suivante :

→ **Quels sont les emplacements stratégiques pour implanter des obstacles au ruissellement?**

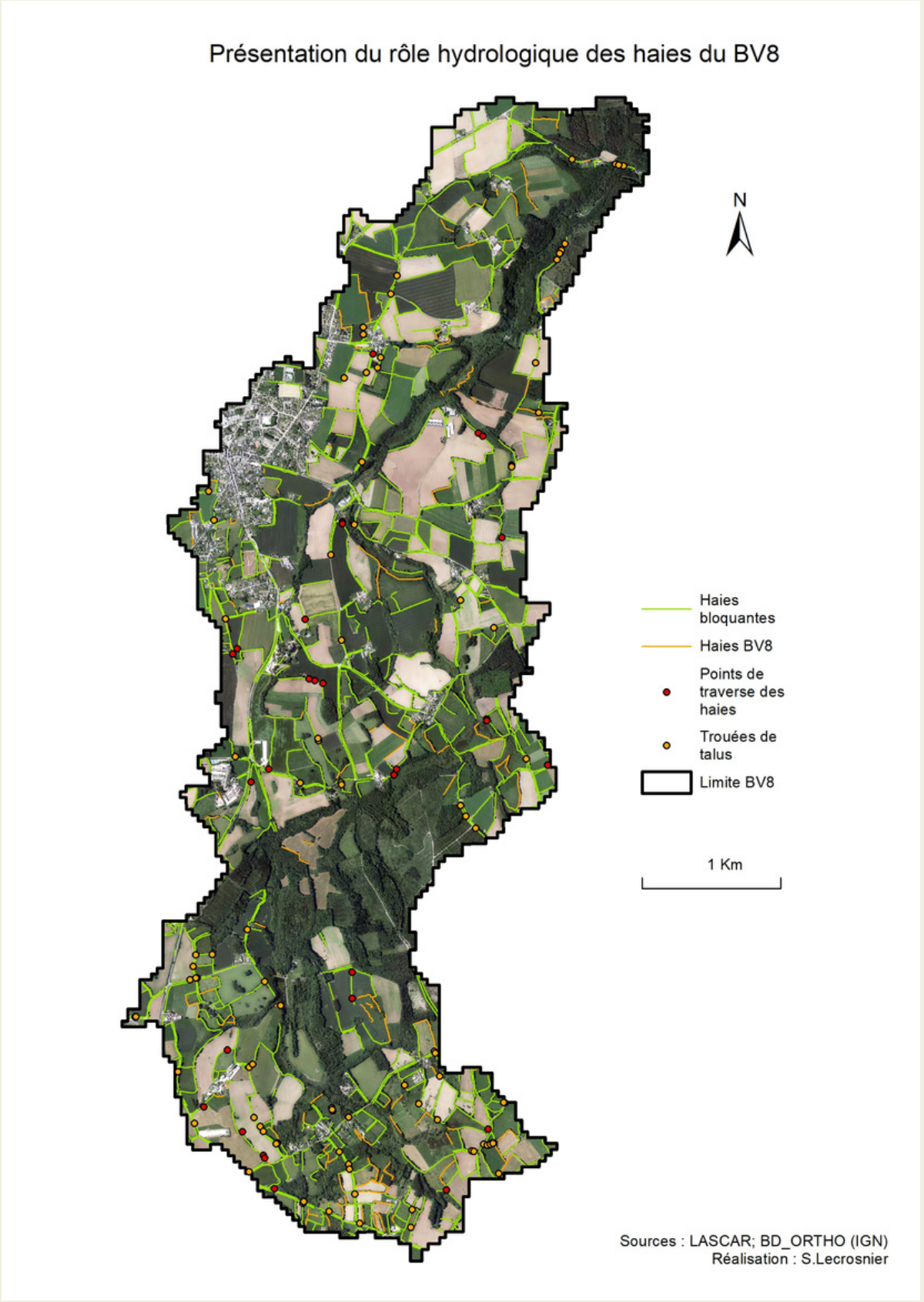
3.2. Résultats du bassin versant n°8



Carte des surfaces connectées

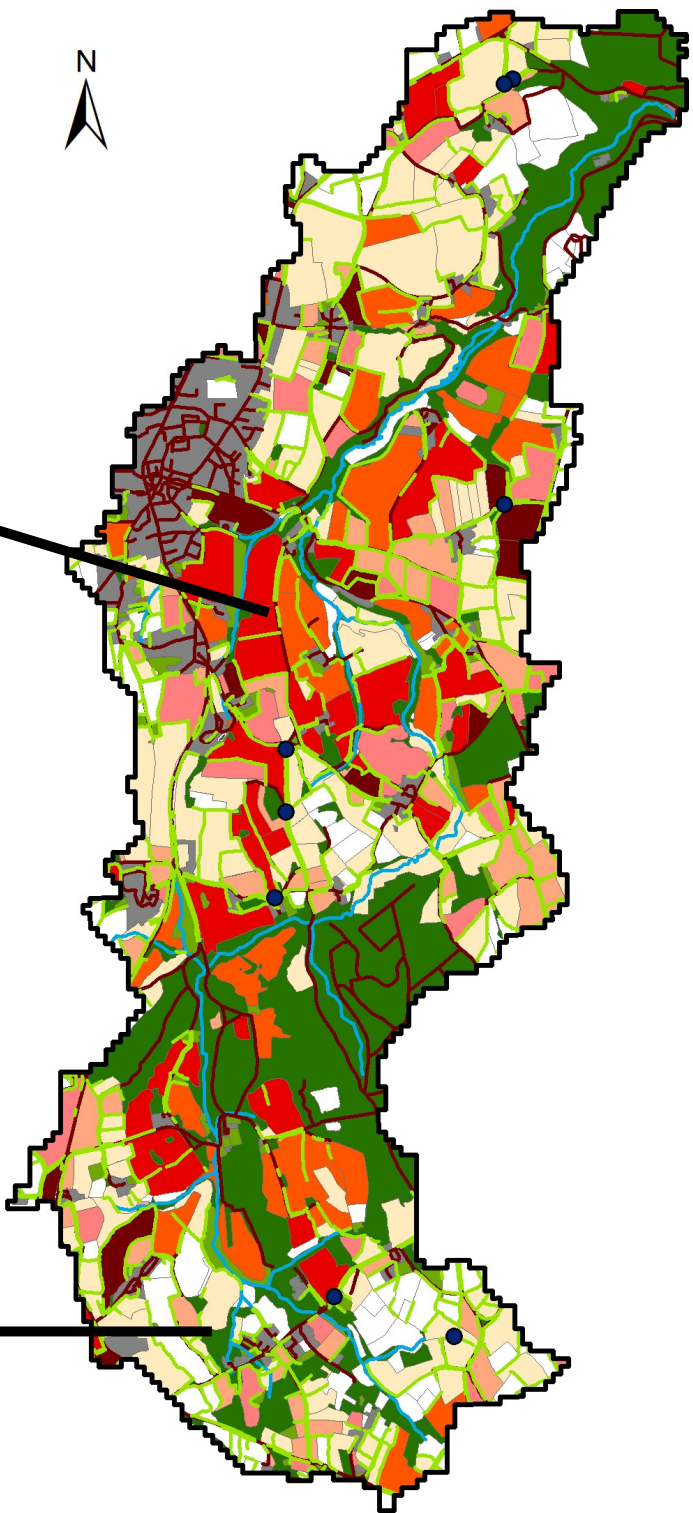
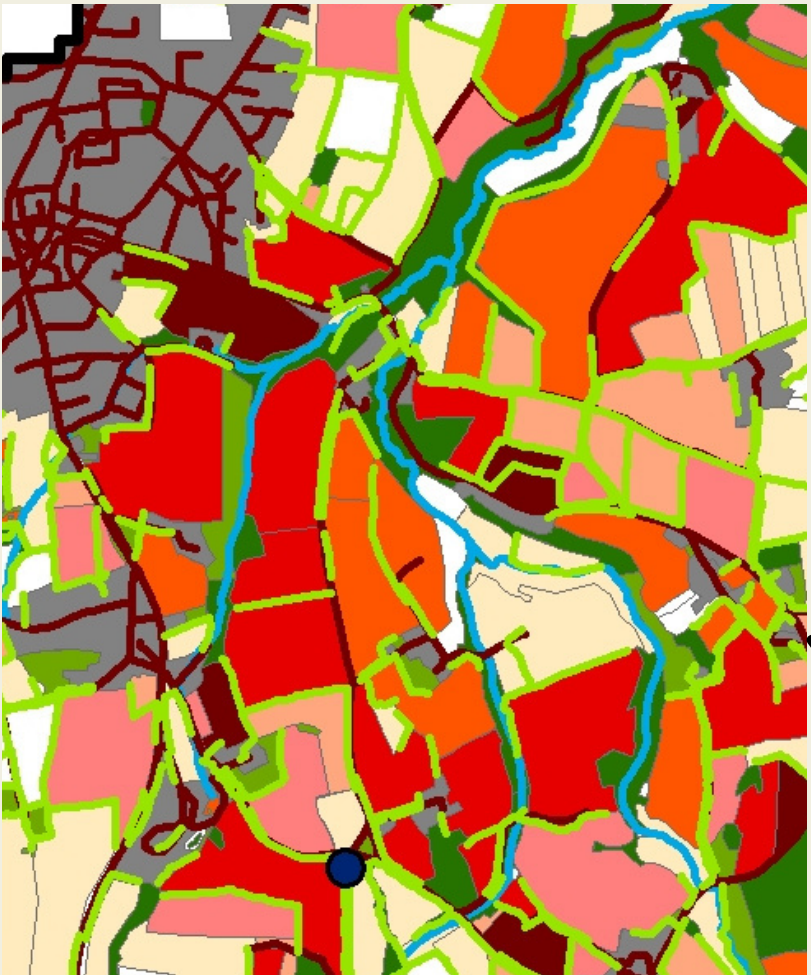


Carte des connectivités hydrologiques



Carte du rôle hydrologique des haies

Connectivités hydrologiques dans le sous bassin versant
n°8 en 2022 (Pleyber-Christ / Plounéour-Ménez)



Connectivité des parcelles

- Parcelles non connectées
- Moins de 10%
- 10 à 25%
- 25 à 50%
- 50 à 75%
- 75 à 90%
- Plus de 90%

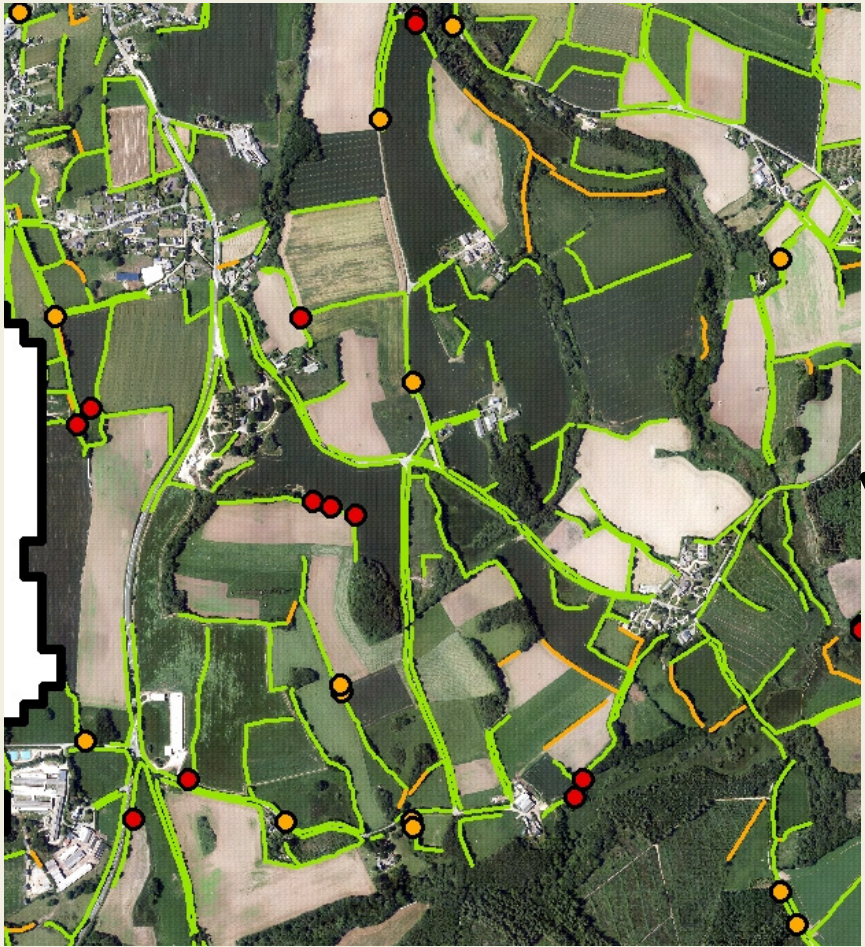
Objets déconnectants

- Haies bloquantes

Objets connectants

- Portes d'entrées des fossés
- Routes et chemins
- Surfaces enherbées indifférenciées
- Surfaces boisées
- Surfaces bâties
- Limite bassin versant

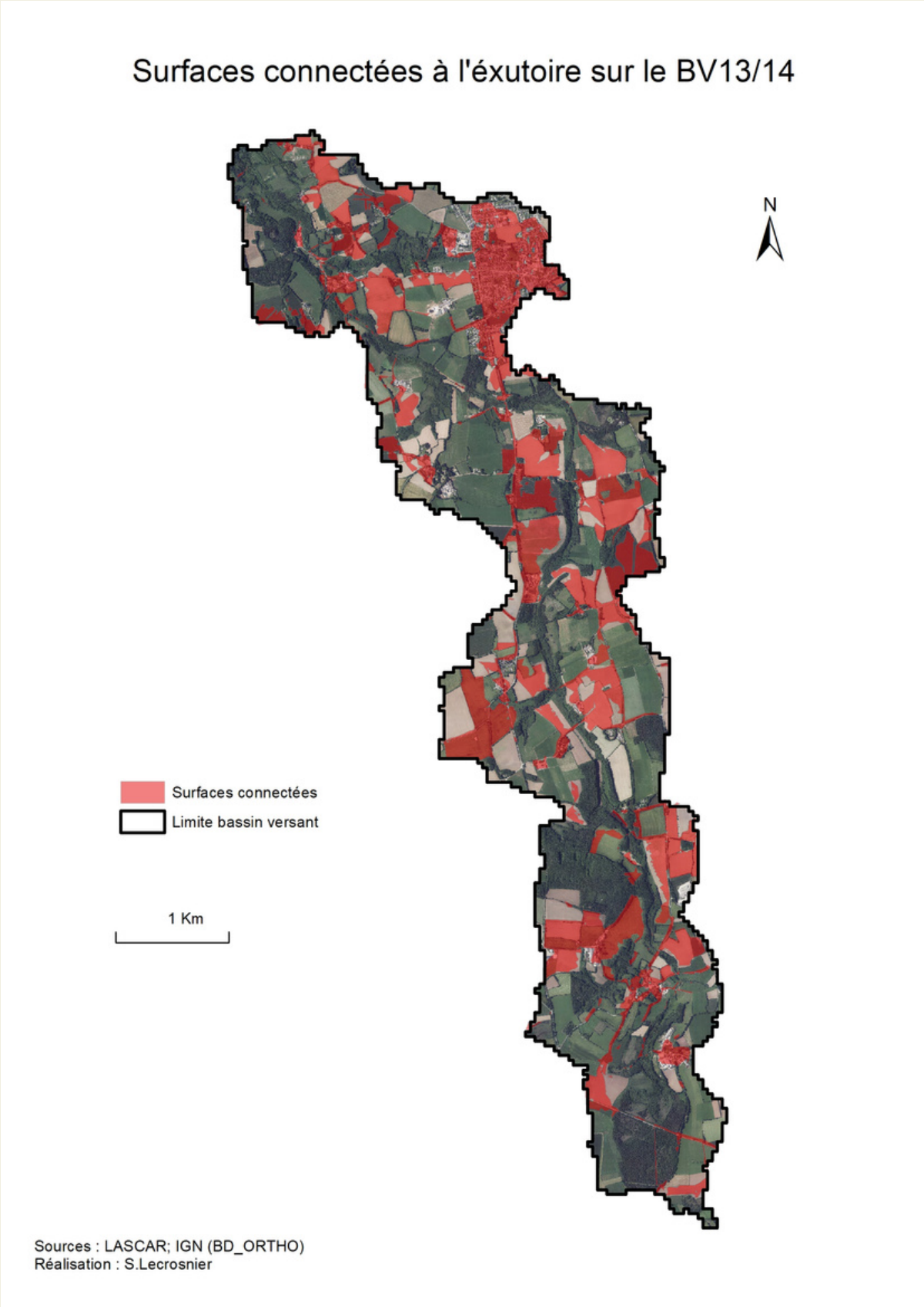
Présentation du rôle hydrologique des haies du BV8



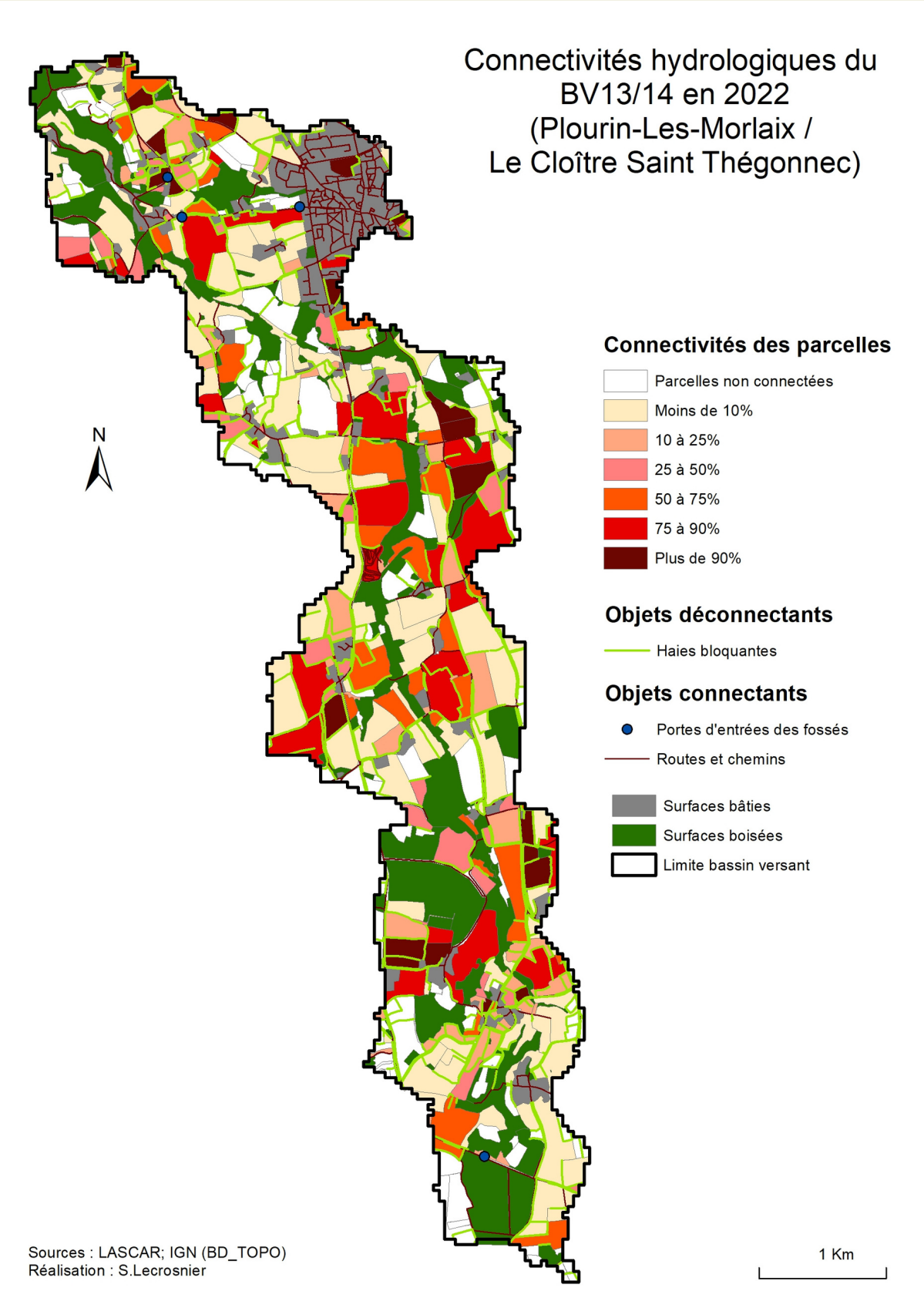
- Haies bloquantes
- Haies BV8
- Points de traverse des haies
- Trouées de talus
- Limite BV8

1 Km

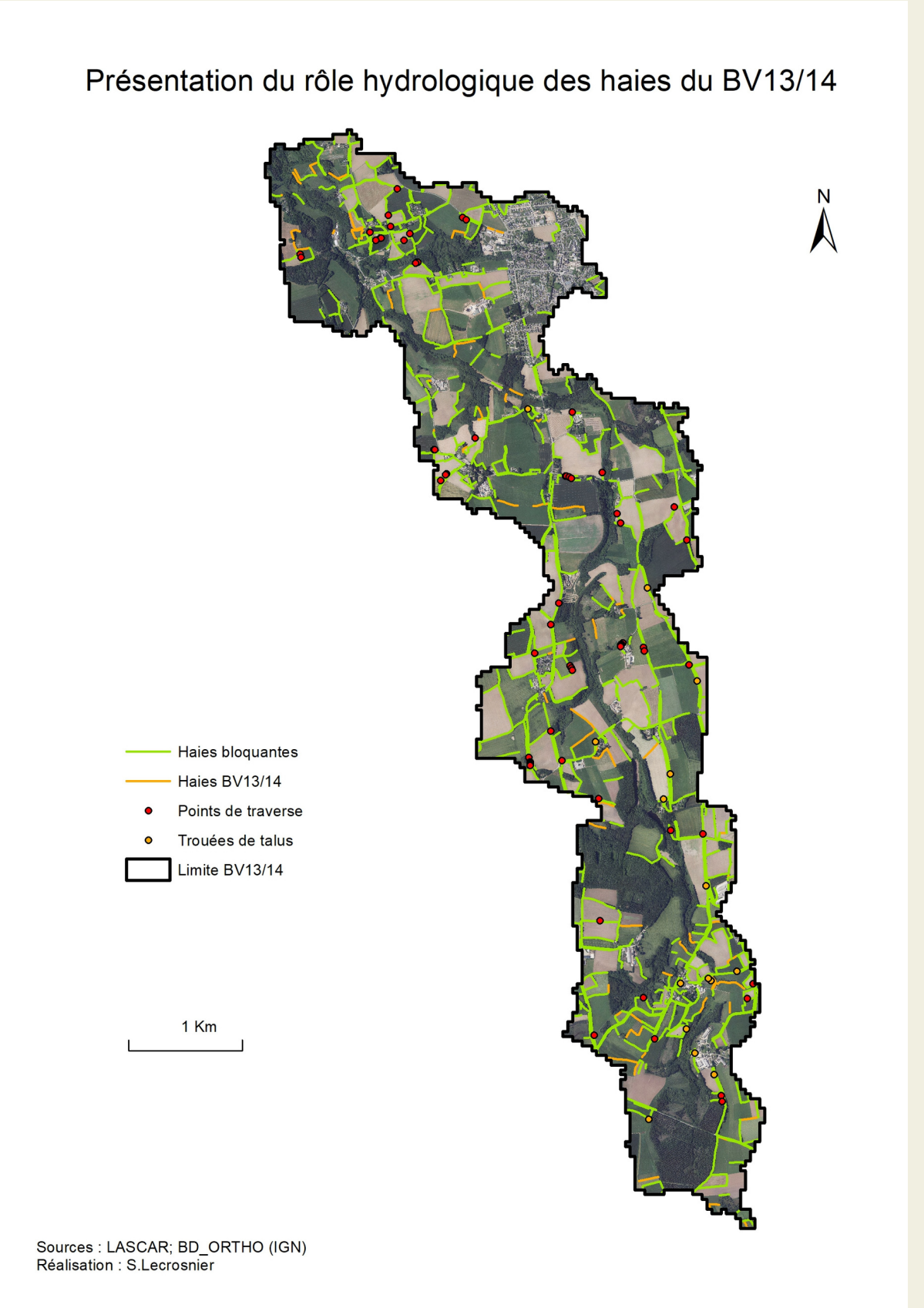
3.3. Résultats du bassin versant n°13/14



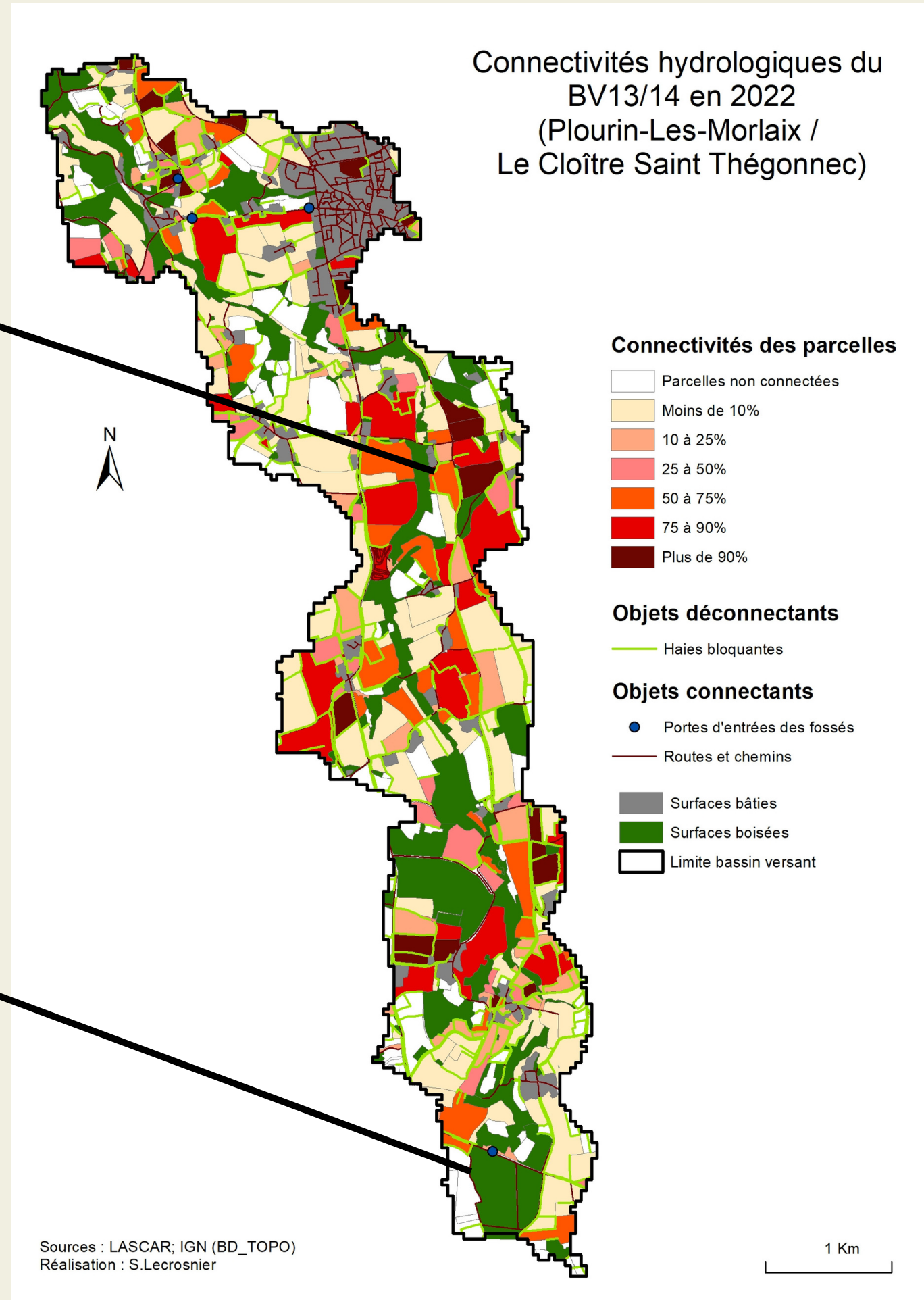
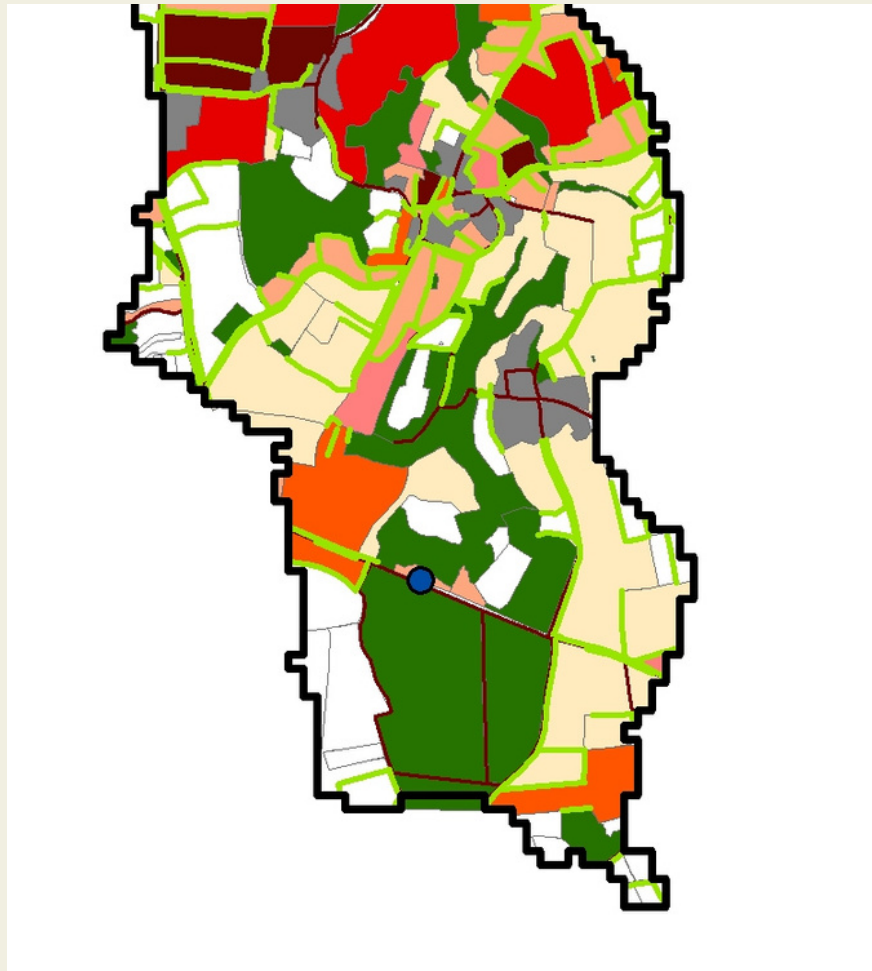
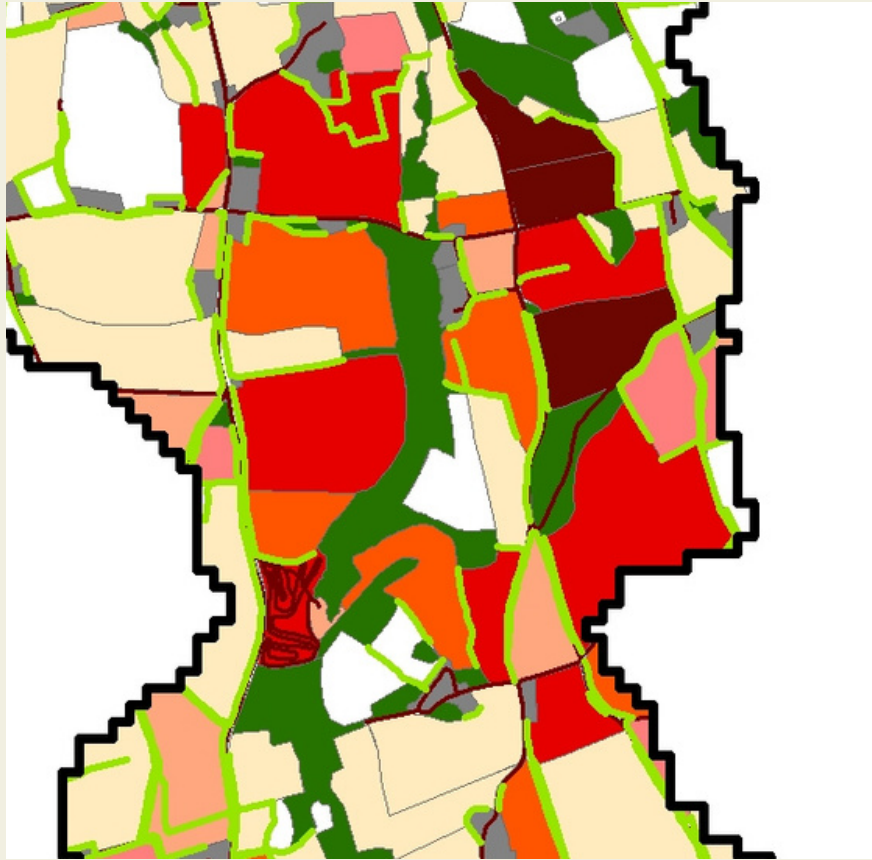
Carte des surfaces connectées



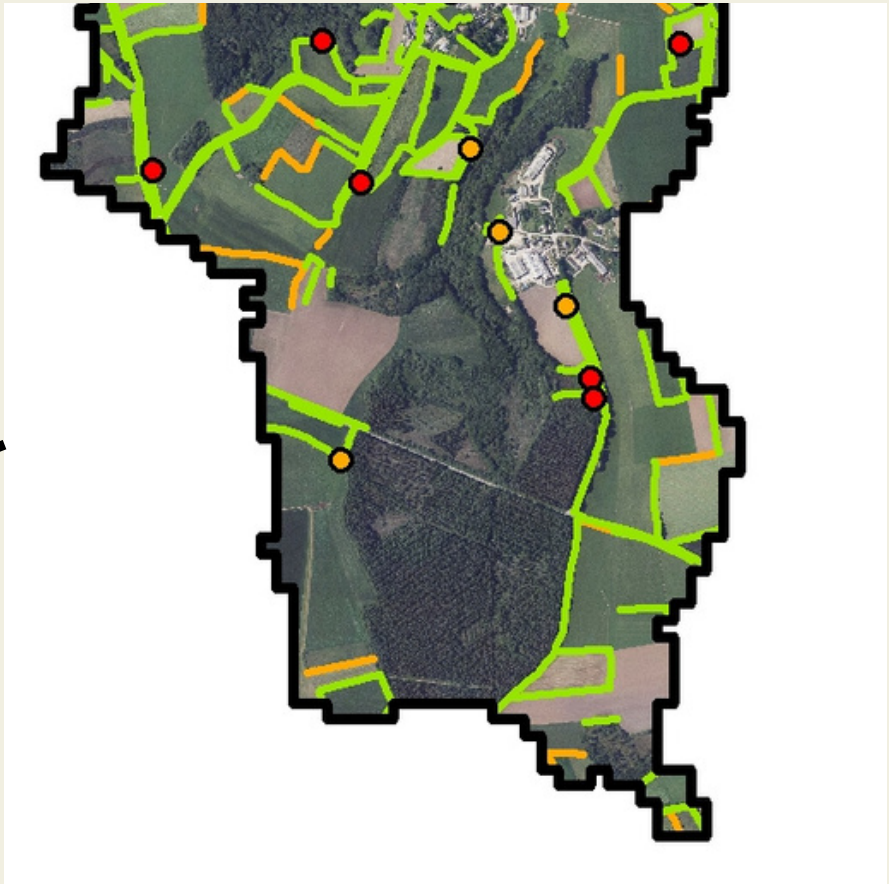
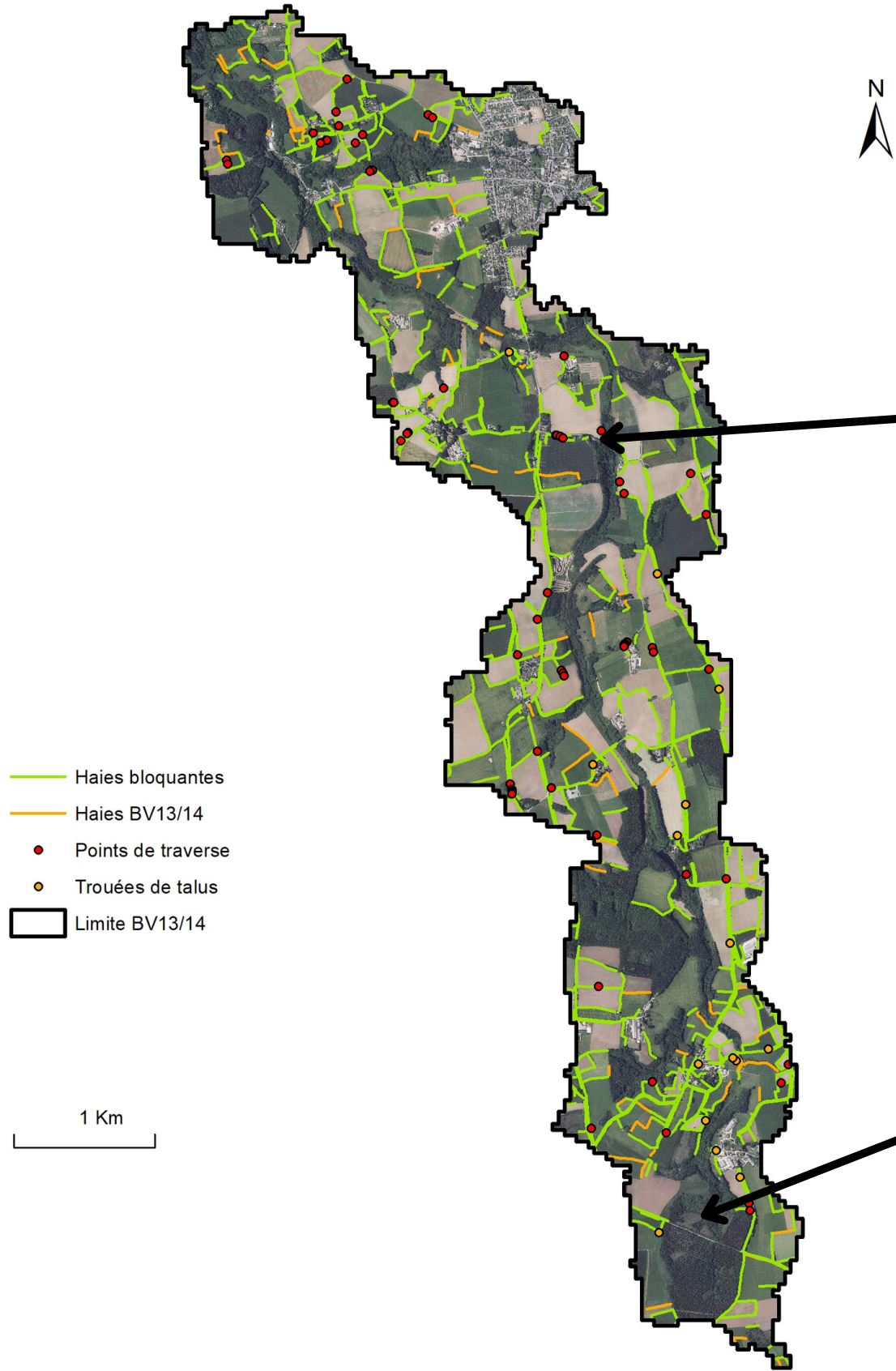
Carte des connectivités hydrologiques



Carte du rôle hydrologique des haies



Présentation du rôle hydrologique des haies du BV13/14



IV. Exploitation des résultats

4.1. Identification des parcelles cultivées prioritaires

==> Quels sont les emplacements stratégiques pour implanter des obstacles au ruissellement?

Trois critères ont été pris en compte pour identifier les parcelles prioritaires :

- Occupation du sol : parcelles **cultivées** uniquement.
- Superficie : doit être **supérieure à la superficie moyenne** des parcelles cultivées du bassin versant.
- Taux de connectivité : doit être **supérieur à 50%**.

Bassin versant n°8:

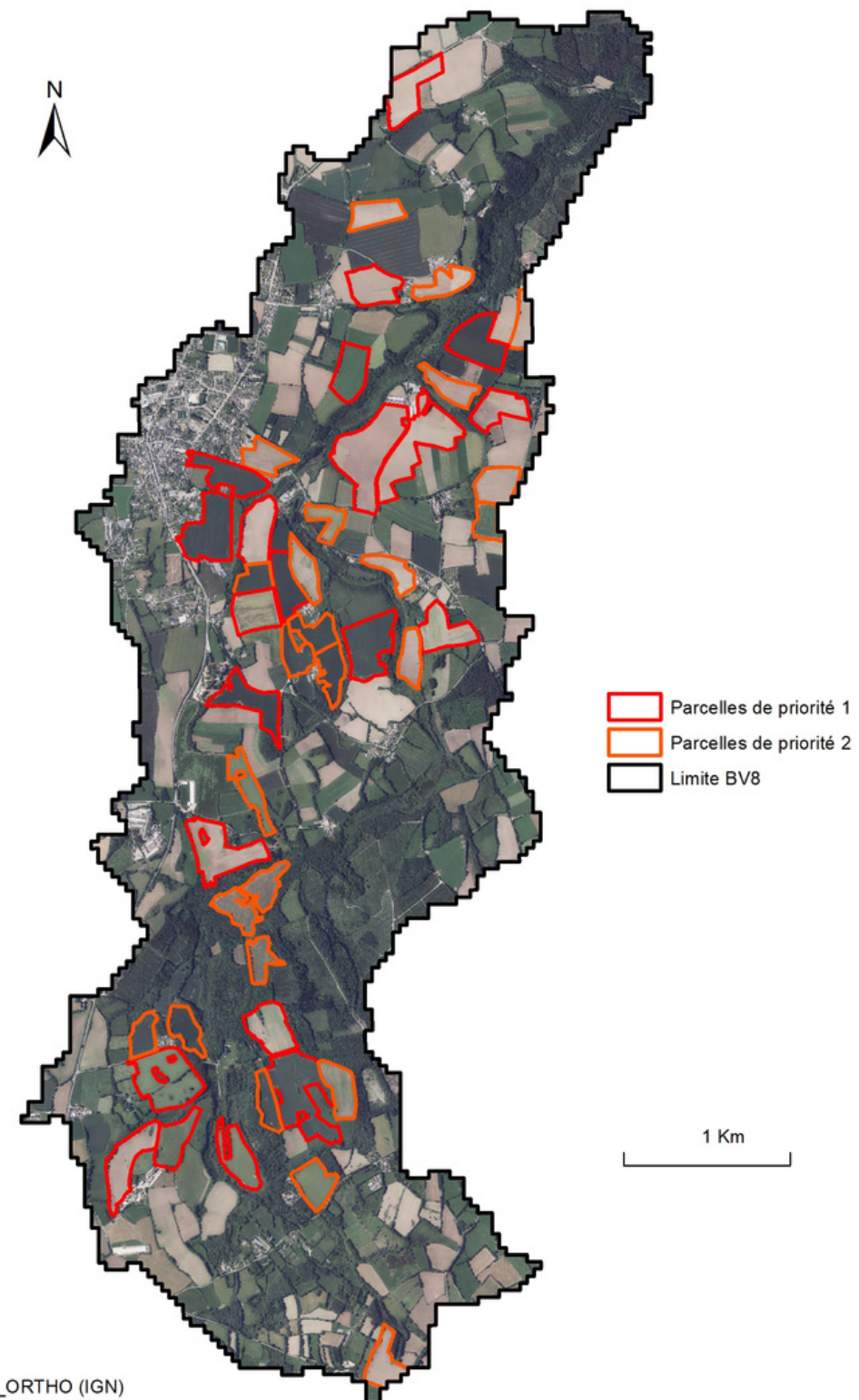
Superficie moyenne des parcelles cultivées : 3ha.

Bassin versant n°13/14:

Superficie moyenne des parcelles cultivées : 2,6ha.

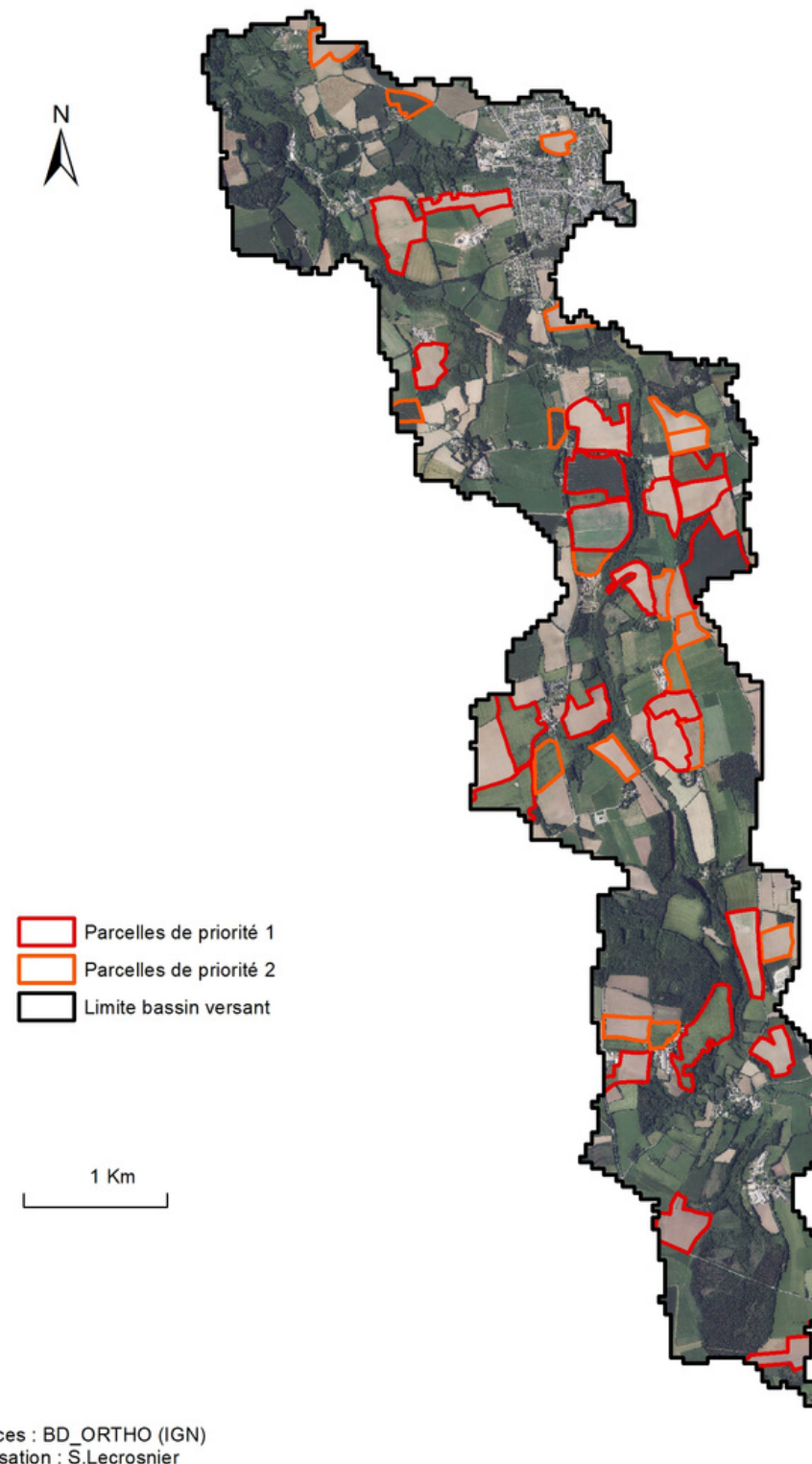
BV8

Parcelles cultivées prioritaires sur le BV8



BV13/14

Parcelles cultivées prioritaires sur le BV13/14



Priorité 1 et 2 définie en fonction de la superficie de la parcelle.

BV8 : 47 parcelles
prioritaires recensées,
17 exploitations
concernées.

BV13/14 : 40 parcelles
prioritaires recensées,
16 exploitations
concernées.

4.2. Identification des sources de connectivité sur les parcelles cultivées prioritaires

Priorité 1

Fiche d'identification des aménagements à mettre en place :

Identification de la parcelle :

Numéro : 38

Exploitant : SCEA CORBEL

Localisation : Pleyber-Christ

Surface : 10,8ha

Taux de connectivité : 85%

Identification des sources de connectivité :

1°/ Manque t-il une ou plusieurs haies bloquantes sur un ou plusieurs chemins d'écoulement ?

Oui

2°/ Une ou plusieurs trouées de talus ont-elles été relevées sur des haies bloquantes ?

Non

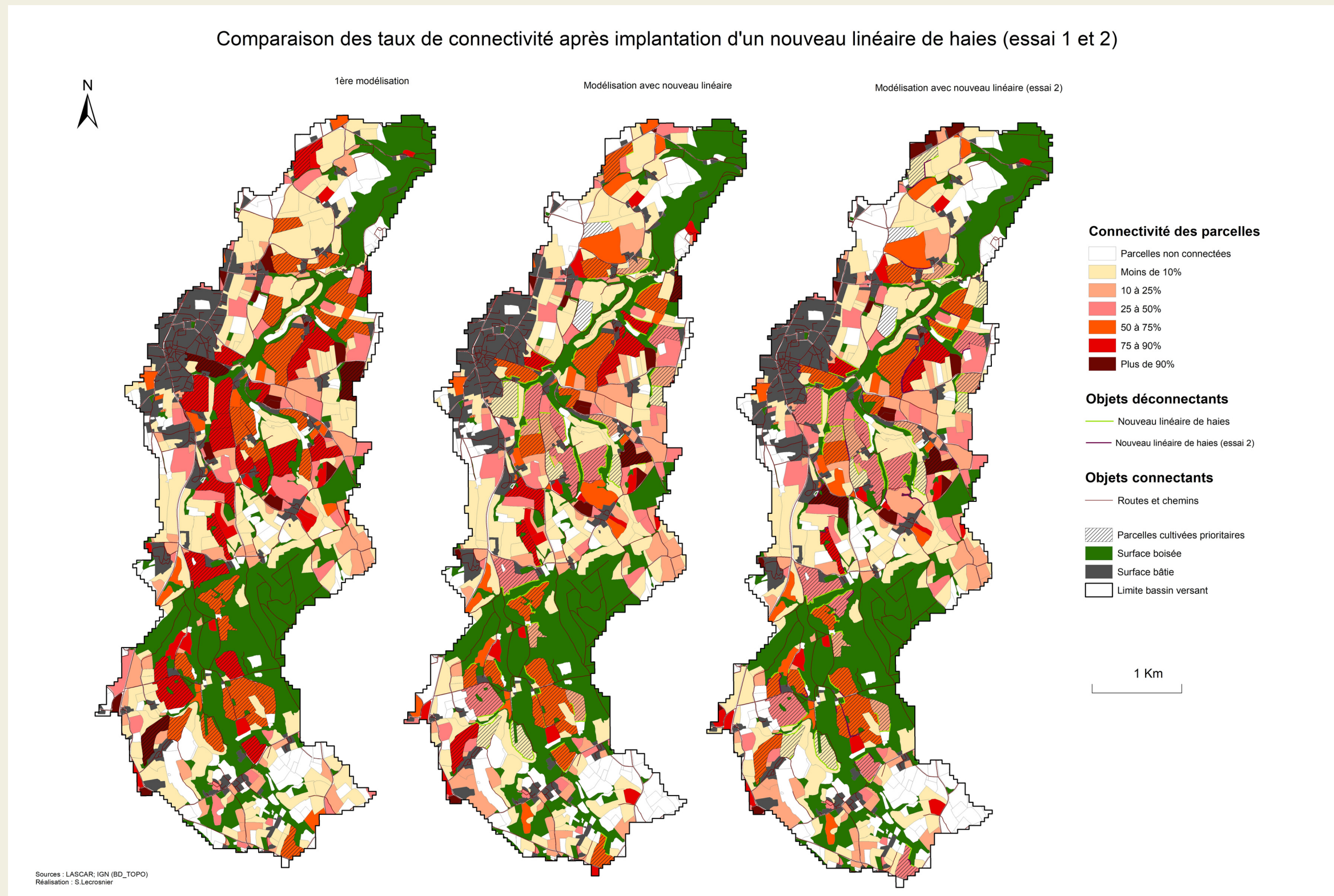
3°/ L'entrée de champ permet-elle de laisser passer des écoulements qui se connectent au cours d'eau ?

Oui

Création de fiche d'identification des sources de connectivité pour les parcelles cultivées prioritaires :

- Niveau de priorité.
- Identification de la parcelle.
- Capture d'écran depuis l'interface LASCAR qui présente les chemins d'écoulement.
- Identification des sources de connectivité : haie(s), entrée(s) de champ, trouée(s) de talus.

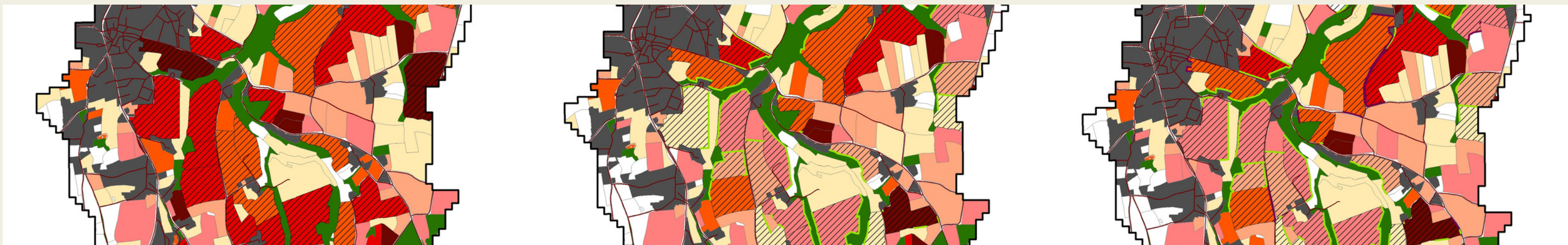
4.3. Modélisation des nouveaux aménagements projetés



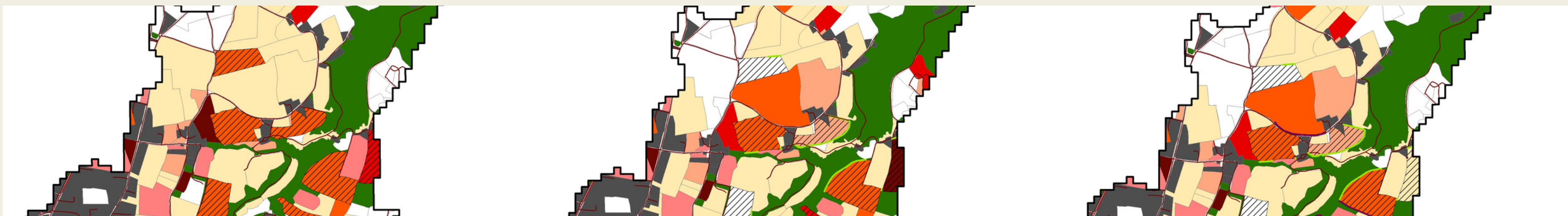
Plusieurs modélisations avec différents aménagements ont été nécessaires : la première modélisation se fait avec un **nouveau linéaire minimum**.

Au final, **14km** de talus implantés sur le BV8.

Évolution du taux de connectivité de l'ensemble du BV avant et après aménagements : **de 41% à 24% (essai 1) à 23% (essai 2)**.



Bassin versant n°8



Bassins versants n°13/14

Pour un nouveau linéaire quasi identique entre les deux bassins versants, le taux de connectivité évoluent peu sur le BV13/14 :

BV8 : 14km de talus ==> **baisse de 18%** du taux de connectivité global.

BV13/14 : 15km de talus ==> **baisse de 7%** du taux de connectivité global.

Plusieurs **hypothèses** :

==> La **forme du BV13/14** amène à plus de parcelles directement connectées au cours d'eau.

==> Les **distances au cours d'eau** sont plus courtes, les chemins d'écoulement sont **moins complexes** sur le BV13/14.

==> Ce n'est pas la densité de linéaire qui importe mais bien le **positionnement** de ces linéaires.

Les nouveaux linéaires prennent uniquement en compte des **talus en limite de parcelles** (pas de découpage de parcelles).

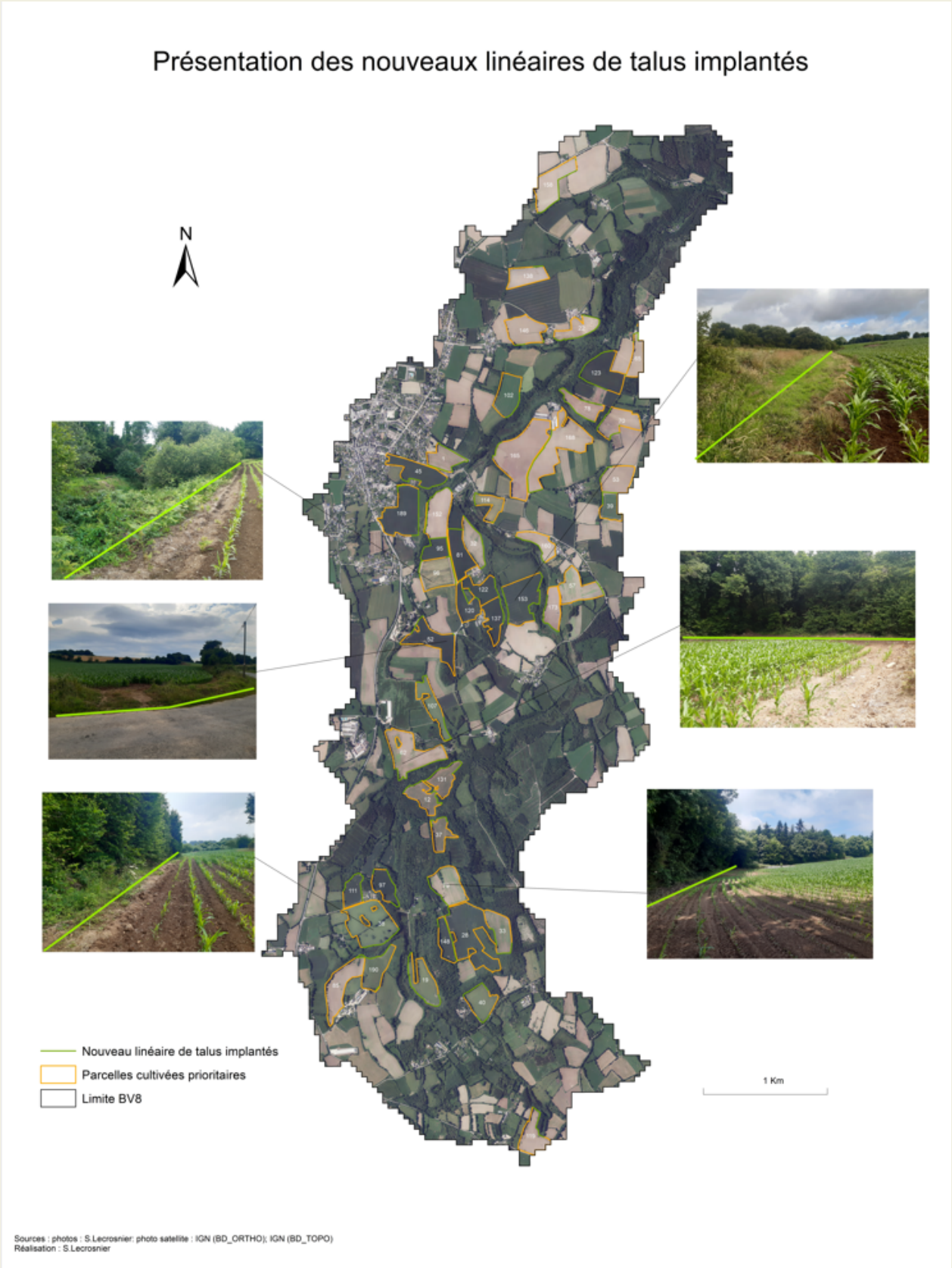
Coût talus : 4,10€/m :

BV8 : 57 400€ **BV13/14** : 61 500€

==> 118 900€ pour les deux bassins versants.

Budget d'implantation de linéaire (haies et talus) au cours des 3 dernières années : **150 000 € par an.**

4.4. Présentation des aménagements à mettre en place



Possibilité d'aménagement(s) sur la parcelle :



Aménagements préconisés :

Implantation d'une haie sur talus sur toute la longueur sud de la parcelle.

Évolution du taux de connectivité post-aménagements :

De 85% à 43%.

Commentaires :

L'entrée de champ laisse passer les écoulements mais il ne semble pas possible d'accéder à la parcelle sans traverser la parcelle située au nord.



Documents à destination des agents mettant en place les aménagements.

VI. Conclusions et poursuites du travail

- Véritable outil d'aide à la décision
 - Mise en place qui nécessite un temps de terrain considérable, y compris pour vérifier les résultats de la modélisation avant la mise en place d'aménagements
 - Déploiement du modèle pour la problématique inondations
- Problématiques d'érosion des sols et accumulation de sédiments dans le port de Morlaix
- Problématiques de qualité de l'eau