

Projet soutenu par :



Le projet bénéficie également du soutien de :



Resp'haies

# Résilience et performances des exploitations agricoles grâce aux haies

Webinaire n°1

1<sup>er</sup> décembre 2022

## Le modèle LASCAR, un outil d'aide à la décision pour la régulation des flux hydro-sédimentaires par les haies

Partenaires du projet :



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE

# Présentation des intervenants

## Université de Caen Normandie

- UFR SEGGAT, département de géographie (<http://seggat.unicaen.fr/>)
- Laboratoire IDEES (Identité et Différenciation de l'Espace, de l'Environnement et des Sociétés) - UMR 6266 CNRS (<https://umr-idees.fr/>)



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE



**Daniel Delahaye**  
Professeur des  
universités

[daniel.delahaye@unicaen.fr](mailto:daniel.delahaye@unicaen.fr)



**Mathilde Guillemois**  
Doctorante

[mathilde.guillemois@unicaen.fr](mailto:mathilde.guillemois@unicaen.fr)



**Romain Reulier**  
Maître de conférences

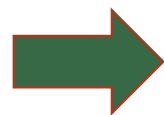
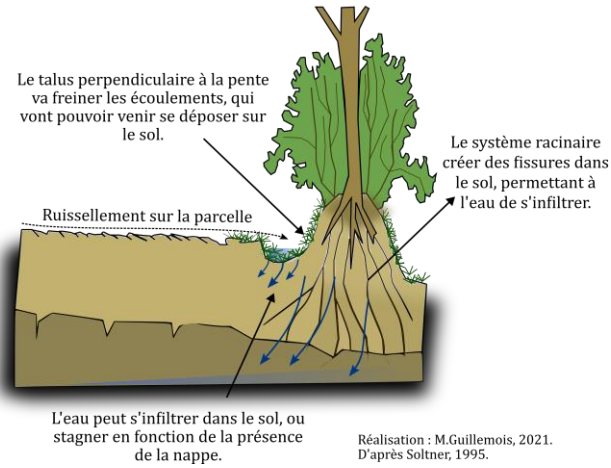
[romain.reulier@unicaen.fr](mailto:romain.reulier@unicaen.fr)



## Axe 2.2 : Vers un dispositif observatoire des services de régulation des flux hydriques et érosifs par les haies

Pourquoi étudier le rôle de l'organisation des objets du paysages (haies, talus, fossés, routes...) sur la dynamique des écoulements sur un territoire ?

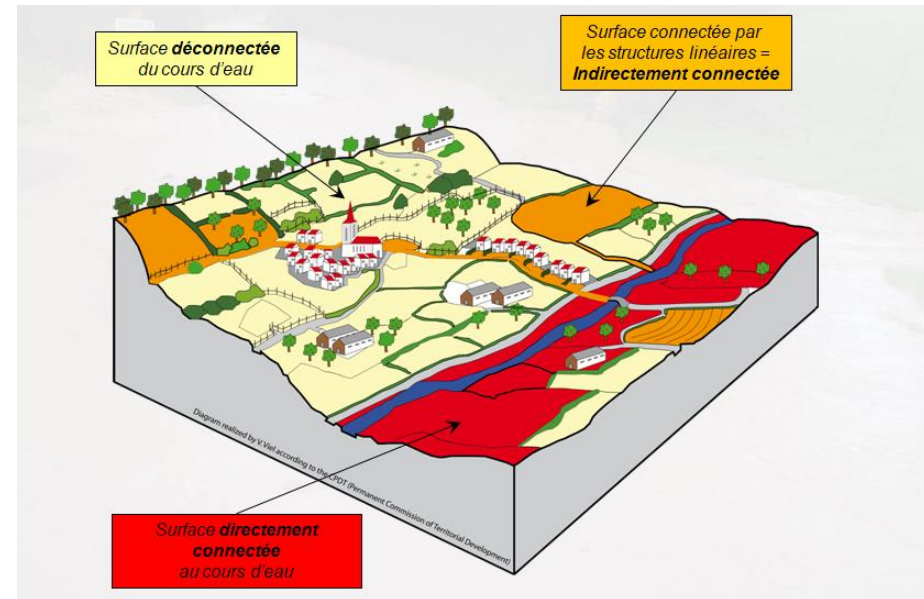
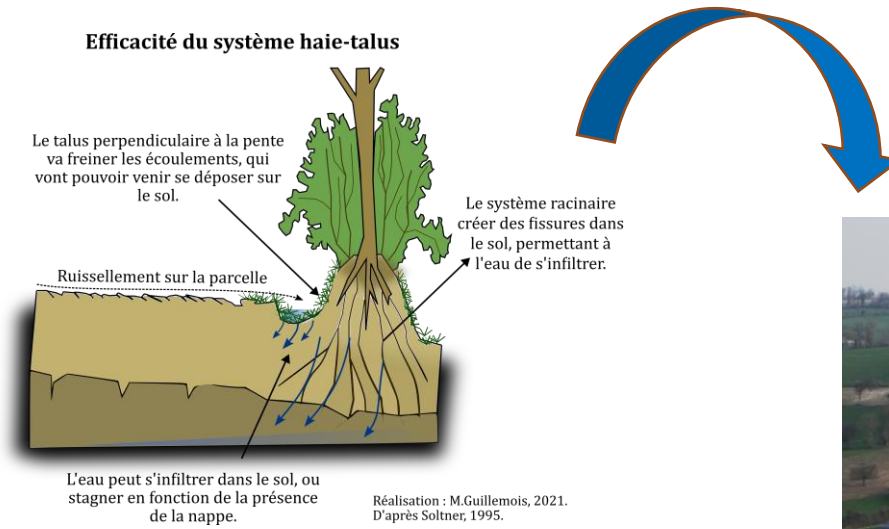
Efficacité du système haie-talus



Le rôle des haies sur le contrôle du ruissellement érosif est connu

## Axe 2.2 : Vers un dispositif observatoire des services de régulation des flux hydriques et érosifs par les haies

Pourquoi étudier le rôle de l'organisation des objets du paysages (haies, talus, fossés, routes...) sur la dynamique des écoulements sur un territoire ?



Plus difficile de mesurer le cumul des interactions (parcelles/réseaux) à l'échelle d'un bassin versant

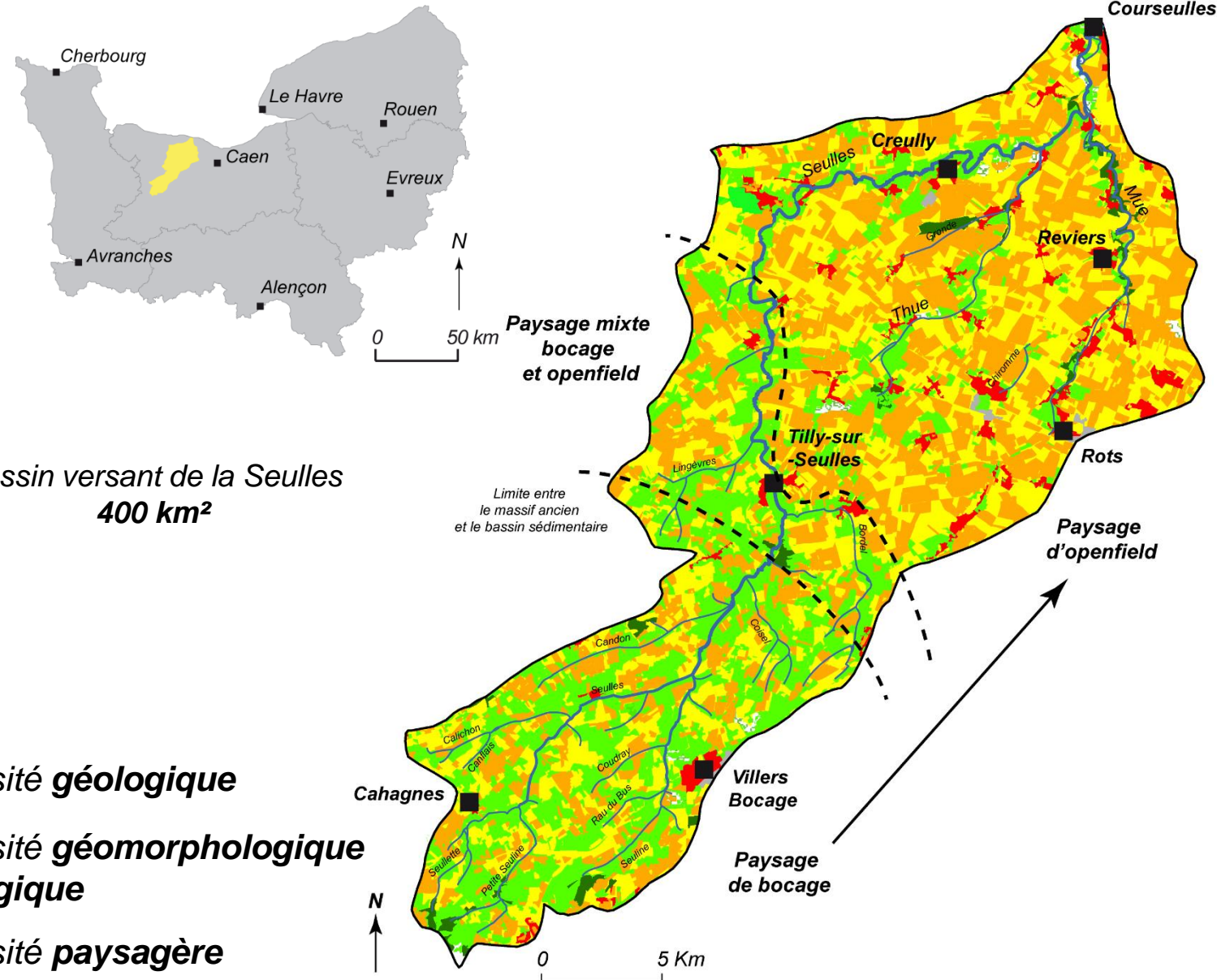


## Axe 2.2 : Vers un dispositif observatoire des services de régulation des flux hydriques et érosifs par les haies

Des données de références sur des bassins variés du bocage sur massif ancien à l'openfield sur bassin sédimentaire

- ◆ Une diversité **géologique**
- ◆ Une diversité **géomorphologique et pédologique**
- ◆ Une diversité **paysagère**

Bassin versant de la Seules  
400 km<sup>2</sup>



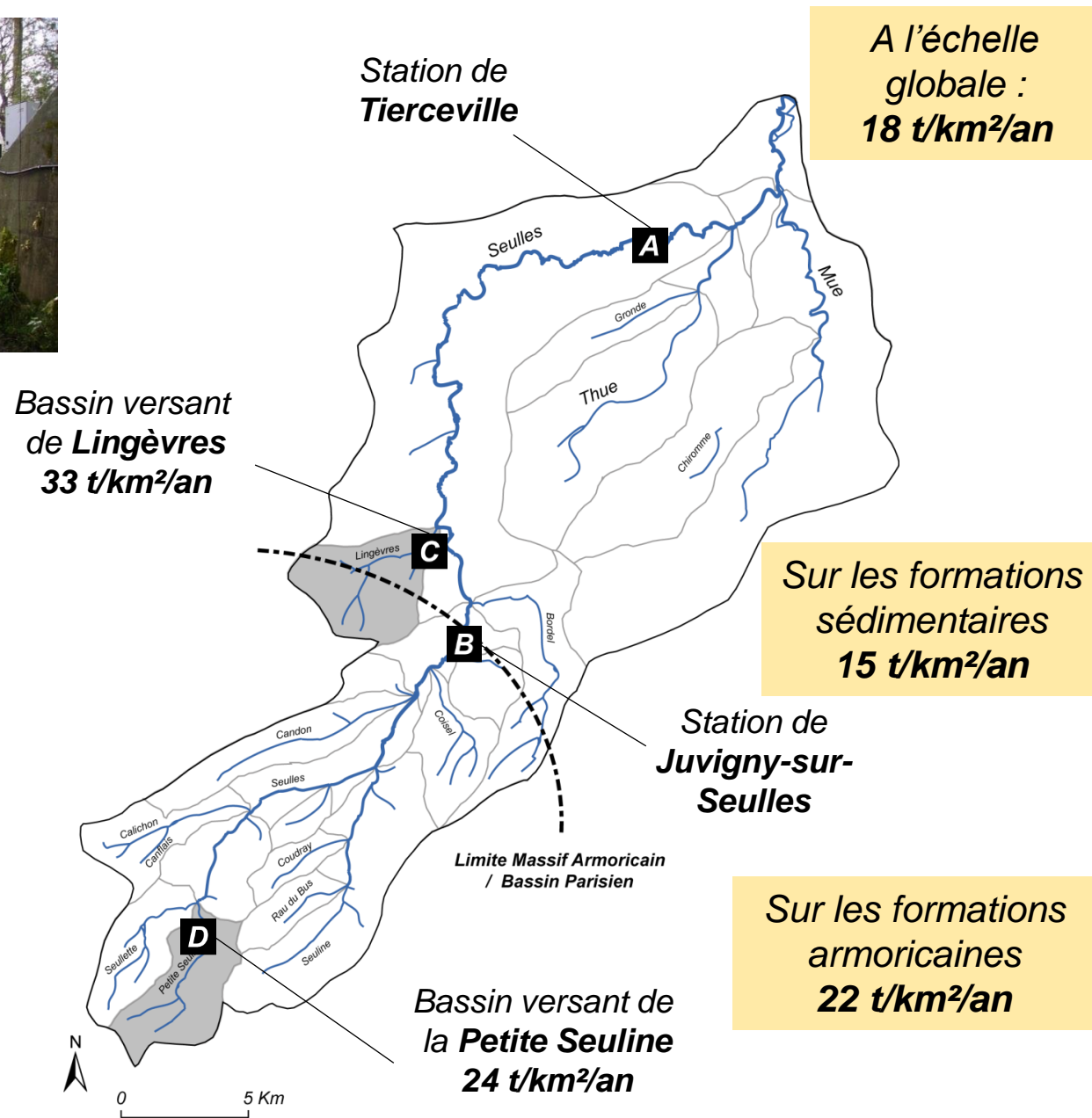
## Axe 2.2 : Vers un dispositif observatoire des services de régulation des flux hydriques et érosifs par les haies

Les transferts sédimentaires sont plus importants dans le bocage !

Rôle déterminant de la densité de drainage

Toujours un ruisseau proche de la parcelle

Importance de rompre les connections (haies)





## Axe 2.2 : Vers un dispositif observatoire des services de régulation des flux hydriques et érosifs par les haies

Les têtes de bassin (ordre 1) fournissent la majeure partie des sédiments.

Forte dégradation des zones d'initiation du réseau hydrographique (piétinements, recalibrage sauvage)

Si le réseau de haies est hermétique l'eau et le sédiment ne sortent pas de la parcelle.

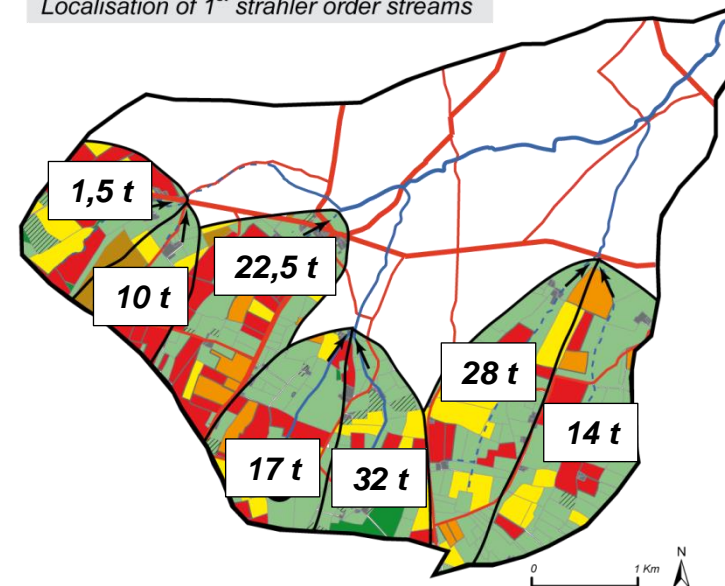


V. Viel



**Bassin du Lingèvres (15 km<sup>2</sup>)  
Total exporté en une seule crue = 175 t**

Localisation of 1<sup>st</sup> strahler order streams

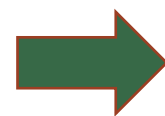


**Matériaux exportés dans les têtes de bassin  
Total = 125 t**

**Soit 75 % des flux**



V. Viel



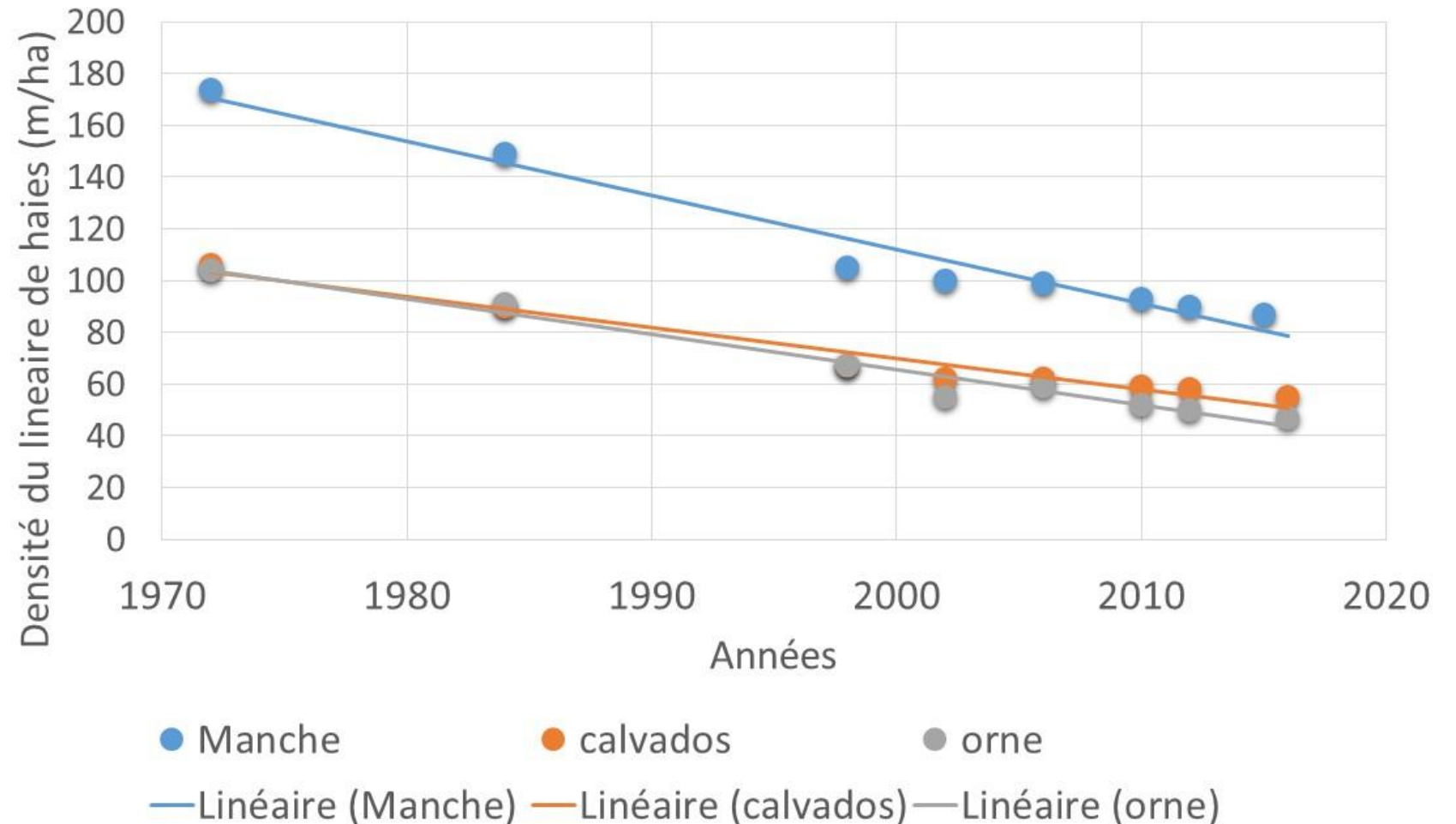
Nécessité d'avoir un outil capable de mesurer les liens hydrologiques en tous points de l'espace (amont/aval)

## Axe 2.2 : Vers un dispositif observatoire des services de régulation des flux hydriques et érosifs par les haies

Mais ce n'est pas le cas !

40 a 50% du linéaire de haies disparu entre 45 ans

La Manche est passée sous la barre des 100m/ha et accuse une perte de 1200 km de haies par an



Evolution de la densité du linéaire de haies dans les trois départements de l'ex Basse Normandie entre 1972-2015



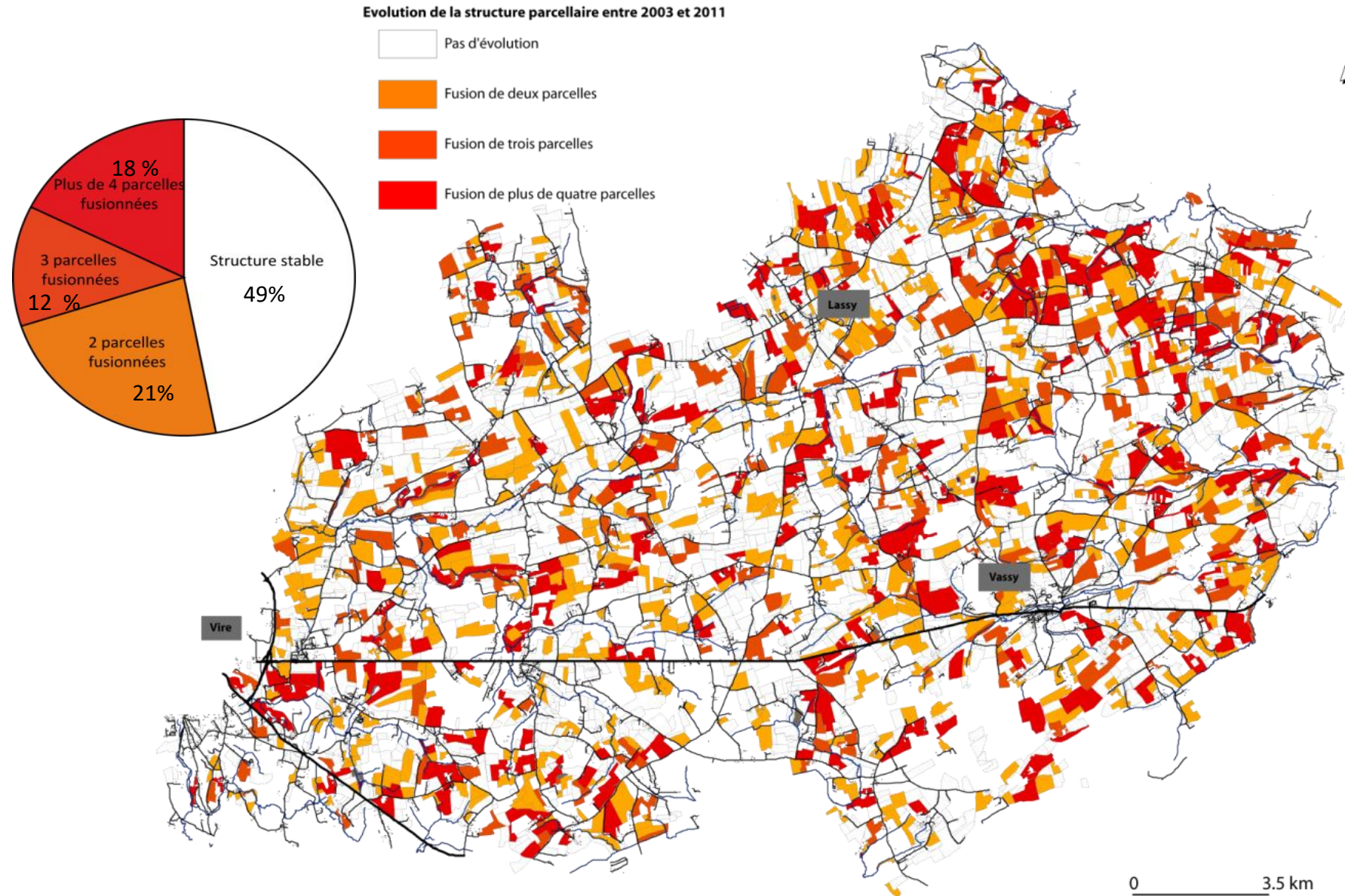
## Axe 2.2 : Vers un dispositif observatoire des services de régulation des flux hydriques et érosifs par les haies

Des paysages en évolution rapide sous l'effet de la concurrence foncière.

Une évolution à bas bruit hors des grandes opérations d'aménagement.

Co-évolution du couple « taille des parcelles/densité de haies »

Importance de disposer d'un outil permettant de porter un diagnostic sur l'état des connectivités en incluant de manière fine les réseaux.



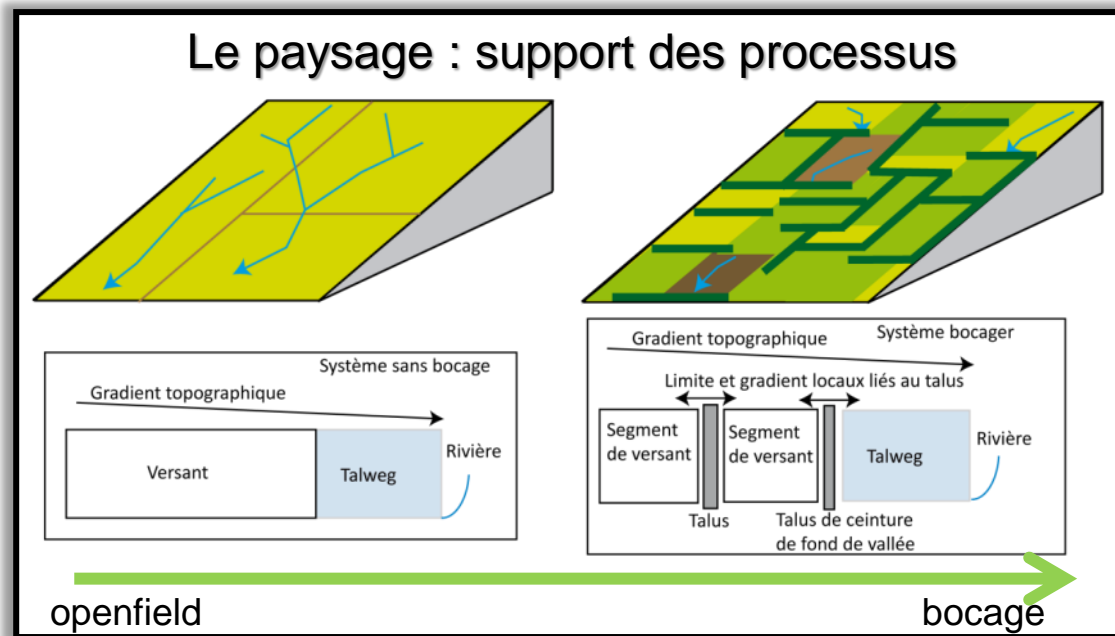
Evolution de la structure parcellaire entre 2003 et 2011 dans le Bocage Virois (14). (Th. Preux, 2019)



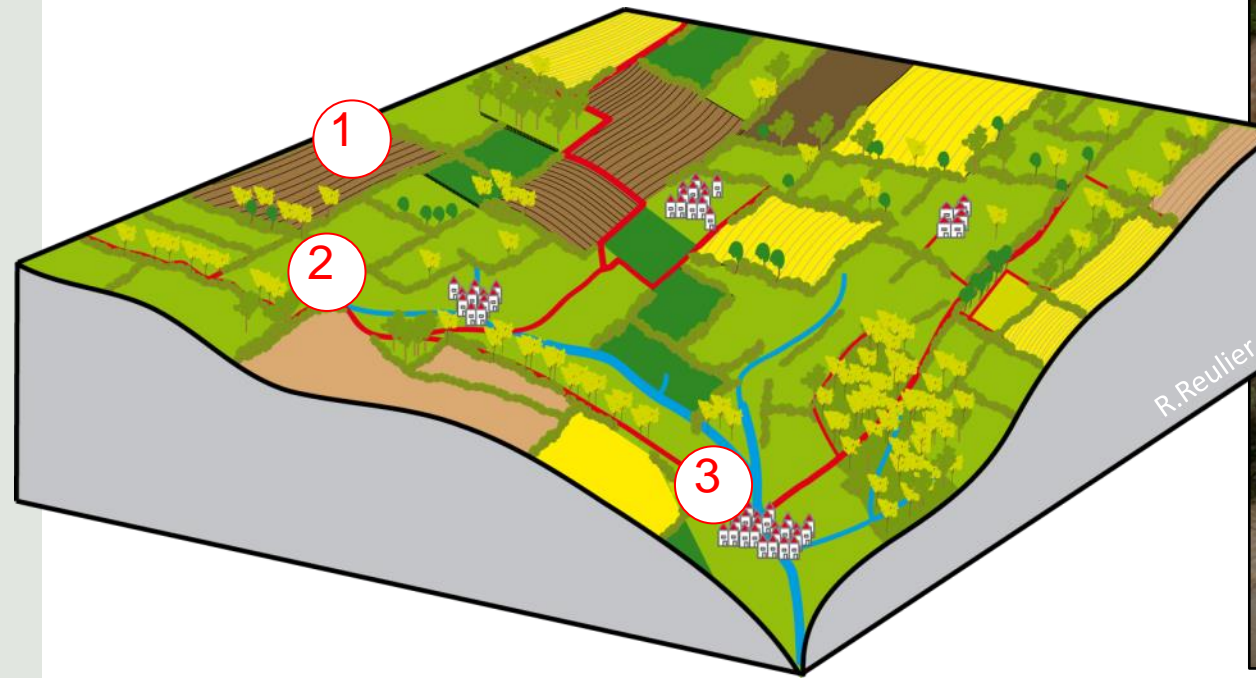
## Axe 2.2 : Vers un dispositif observatoire des services de régulation des flux hydriques et érosifs par les haies

### OBJECTIFS

- Etudier le rôle de l'organisation des objets du paysages sur les transferts hydro-sédimentaires
- Estimer une forme de « rugosité » de l'espace.
- Recours aux concepts et outils de l'analyse spatiale (SIG, SMA)



R.Reulier



R.Reulier



R.Reulier



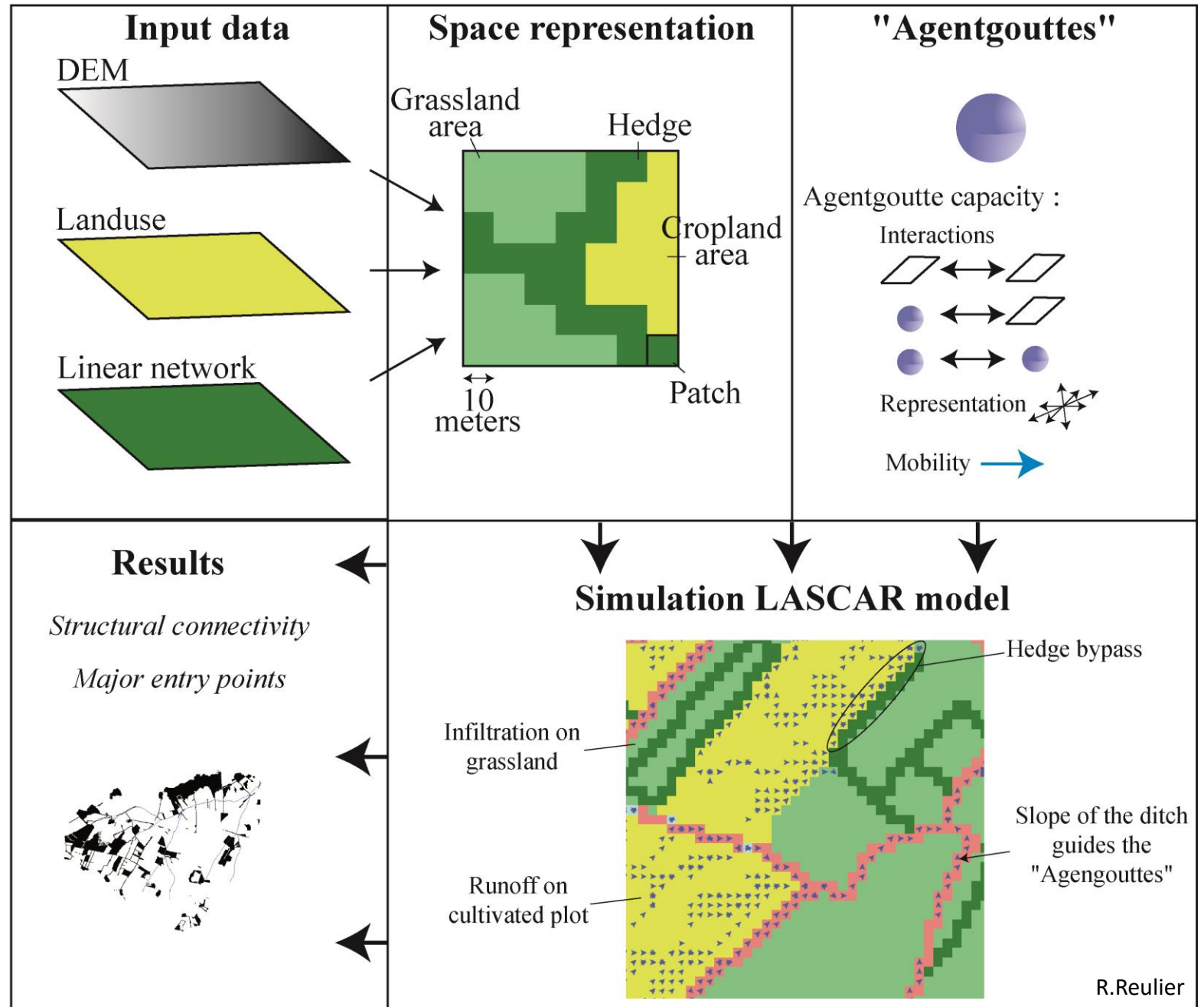
R.Reulier



**Présentation du modèle LASCAR**  
(Landscape StruCture And Runoff)

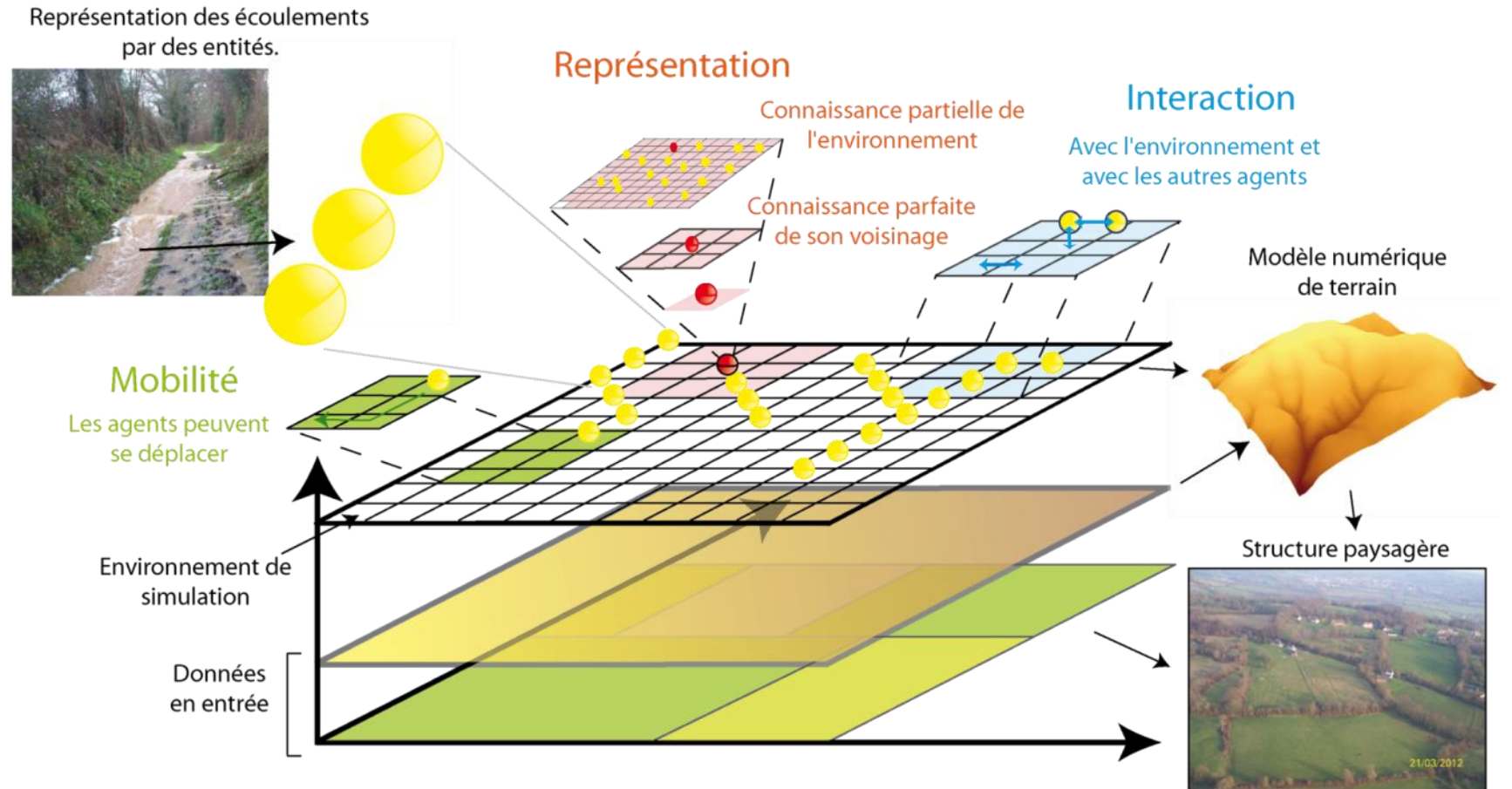
**OBJECTIFS**

- Evaluer l'influence de la structure paysagère
- Discrétisation des écoulements
- Disposer d'un **outil d'analyse spatiale très fin.**
- **Dynamique**, afin de mieux appréhender la construction de la réponse hydrologique.
- Mise en place d'**indices synthétiques.**



## Présentation du modèle LASCAR (Landscape StruCTure And Runoff)

- Interaction, émergence ;
- Prise en compte des trajectoires et les historiques de déplacement de chaque agent ;
- Information en tout point de l'espace ;
- Mesurer les effets d'échelles ;
- Evaluation de la sensibilité des espaces ;





# Démonstration du modèle LASCAR

## Présentation du modèle LASCAR (Landscape StruCTure And Runoff)



LASCAR (LETG / UNICAEN) 1.4.0

INITIALISER    GENERER UNE AVERSE (hauteur\_eau: 0.04 mètres)    PLAY / PAUSE    Vérifier si il reste des Agentgouttes

Charger les données en entrée    Ouvrir un projet    Enregistrer le projet

PARAMETRES INITIAUX

Remplir\_occ\_sol\_des\_patches\_vierges

Rivière=exutoire  
si OFF exutoire = cours d'eau  
si OFF exutoire = le point au coordonnées XY suivantes:

OUTLET\_X: 543    OUTLET\_Y: 435

Reprofilier\_le\_cours\_d'eau

SW\_ITERATION: 48 x    SW\_MAX\_TIME: 1000 ms

These pre-settings correspond to additional actions carried out during the initialization of the world. To take into account the modification of pre-settings, please press the "start / reset" button.

Hauteur\_talus: 0.7 m    Profondeur\_fosse: -0.7 m    Profondeur\_riviere: -10 m

Ne\_pas\_intégrer\_les\_hénares:     Ne\_pas\_intégrer\_occupation\_du\_sol\_parcelles:

AVAILABLE WATER CAPACITY (in development)

activer\_infiltration: RU: 0.10 m    Par défaut: RU = 100 mm (0.1 m)

Command Center

Tick n°12 terminé

AFFICHER LES RESULTATS: RAFFRAICHIR, AFFICHER / CACHER OCCPATCHES, AFFICHER / CACHER AGENTGOUTTES, DIGITAL\_MODE: log, COLORATION\_MODE: heat color, VISUALISER\_DONNEES: Distance à l'exutoire, APPLY DATA COLORING, Connectivité de la parcelle...: numero: 788

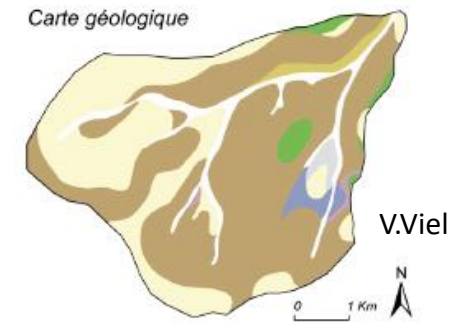
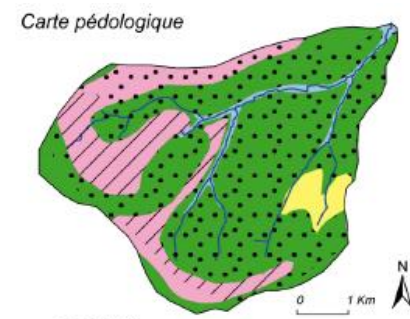
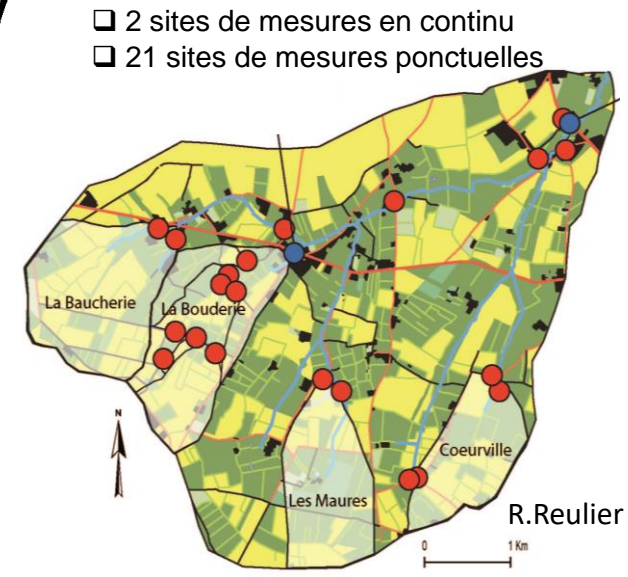
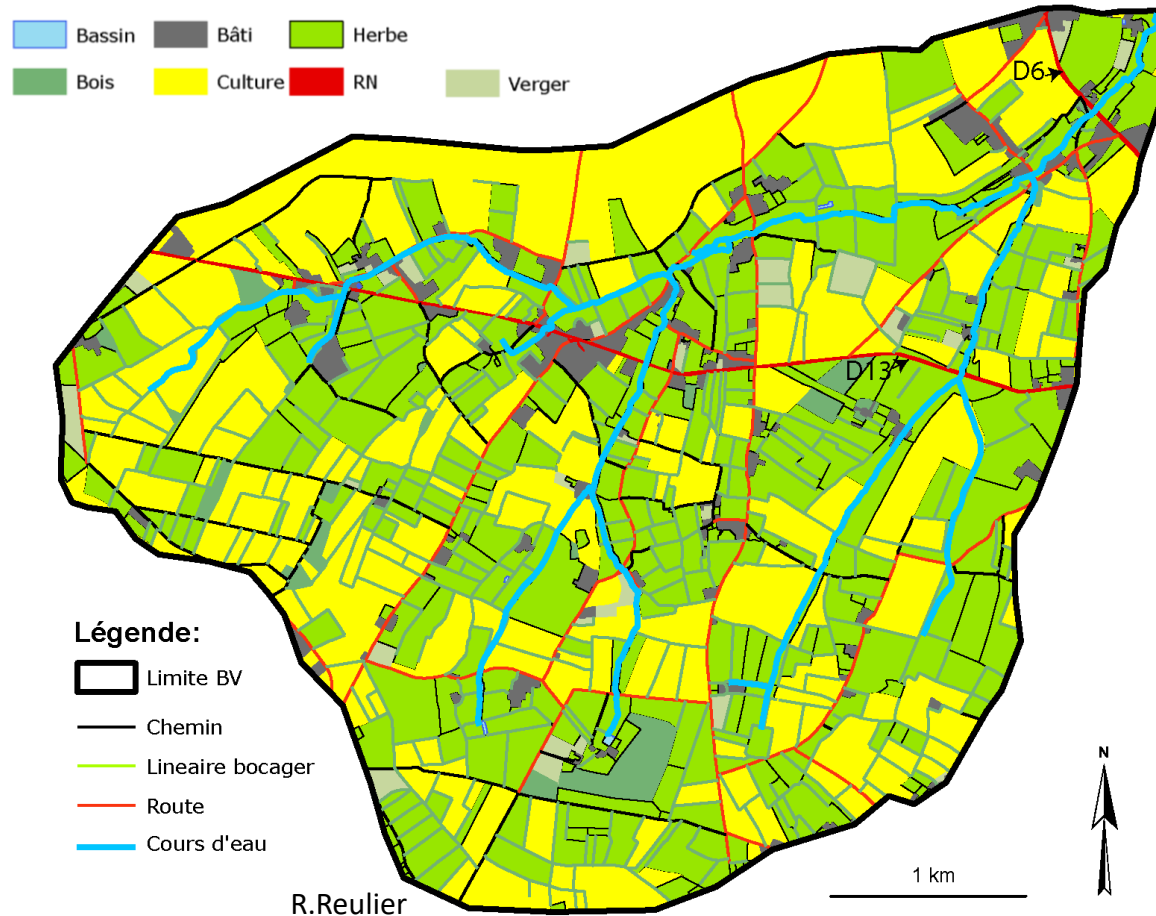
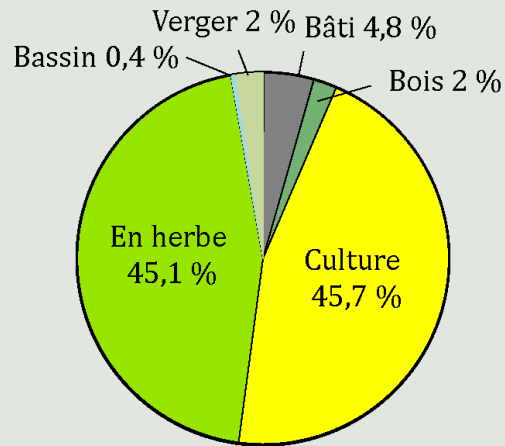
EXPORTER LES RESULTATS: DONNEES\_A\_CALCULER: urban area, CALCULER, DONNEES\_A\_EXPORTER: Distance à un fossé, EXPORTER

MODIFIER LE PAYSAGE: Conversion\_en\_prairie, Conversion\_en\_culture, Planter\_une\_haie\_sur\_talus, Conversion\_en\_mare, profondeur\_mare: 1.5 mètres

Fichiers utilisés: MNT\_FILE: G:\Romain\NetLogo\LASCAR.1.4.1\data\laLingevres\mnt.asc, MOS\_FILE: G:\Romain\NetLogo\LASCAR.1.4.1\data\laLingevres\mos.asc, NAME\_FILE: G:\Romain\NetLogo\LASCAR.1.4.1\data\laLingevres\name.asc

**Bassin versant du Lingèvres (15km<sup>2</sup>, ouest de Caen)**

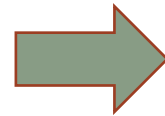
- 45,7% cultures
- 45,1% prairies
- 4% boisés
- 4,8% surfaces bâti et jardins
- 105 km de linéaires de haies



Source : carte géologique de Bayeux - Courseulles-sur-Mer, 1/50 000 (BRGM, 1996)



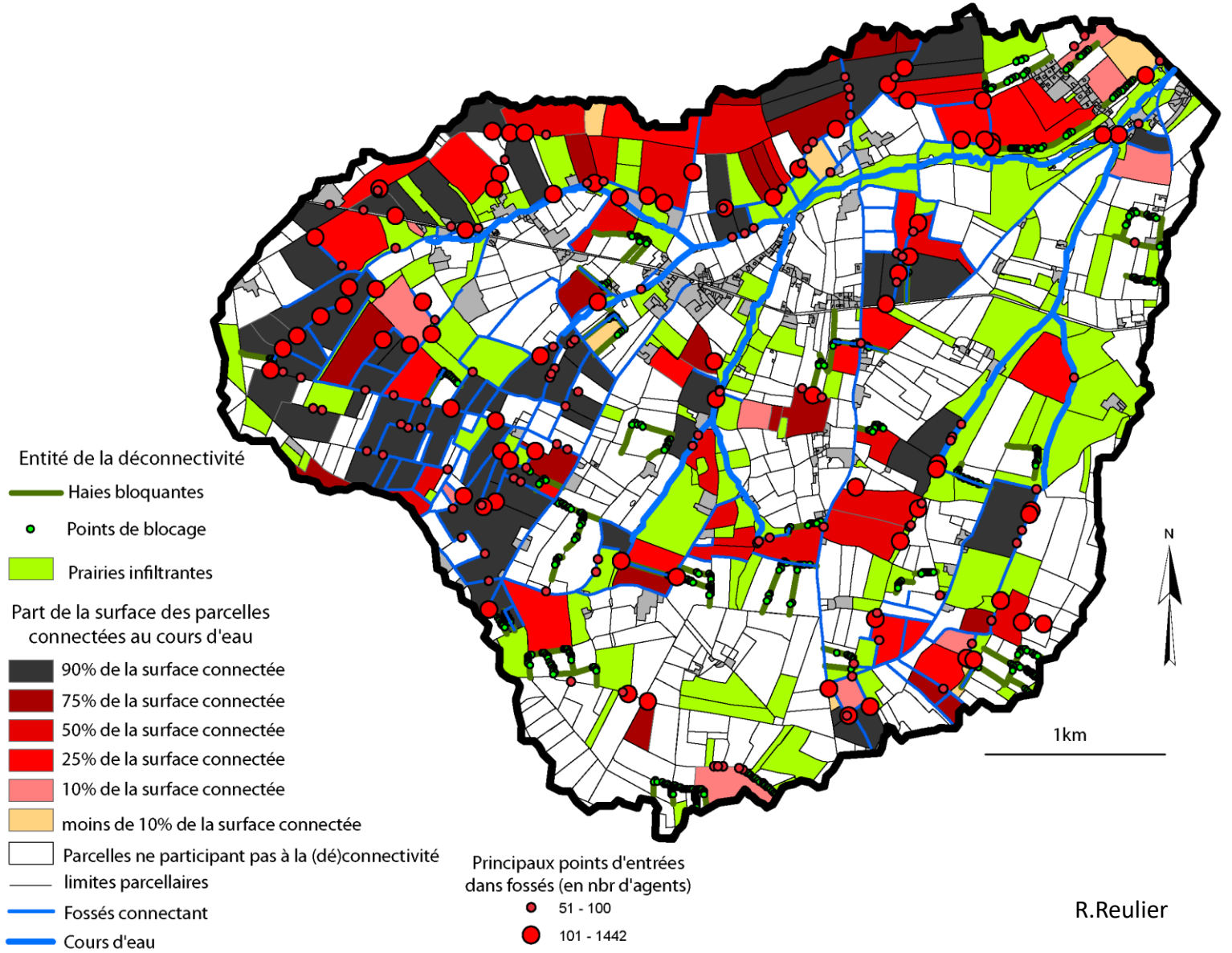
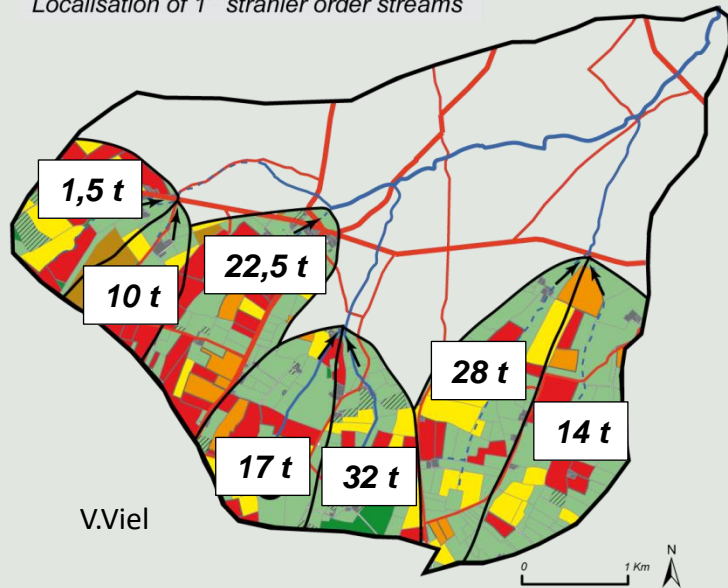
**Bassin versant du Lingèvres  
(15km<sup>2</sup>, ouest de Caen)**



**Identification des entités de la (dé)connectivité**

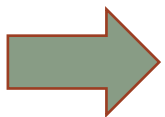
- Suivi des transferts à l'exutoire depuis 12 ans
- Suivi à pas de temps fin et sur tous les ruisseaux lors d'épisodes pluvieux importants
- Forte contribution des têtes de bassin aux écoulements liquides et solides

Localisation of 1<sup>st</sup> strahler order streams

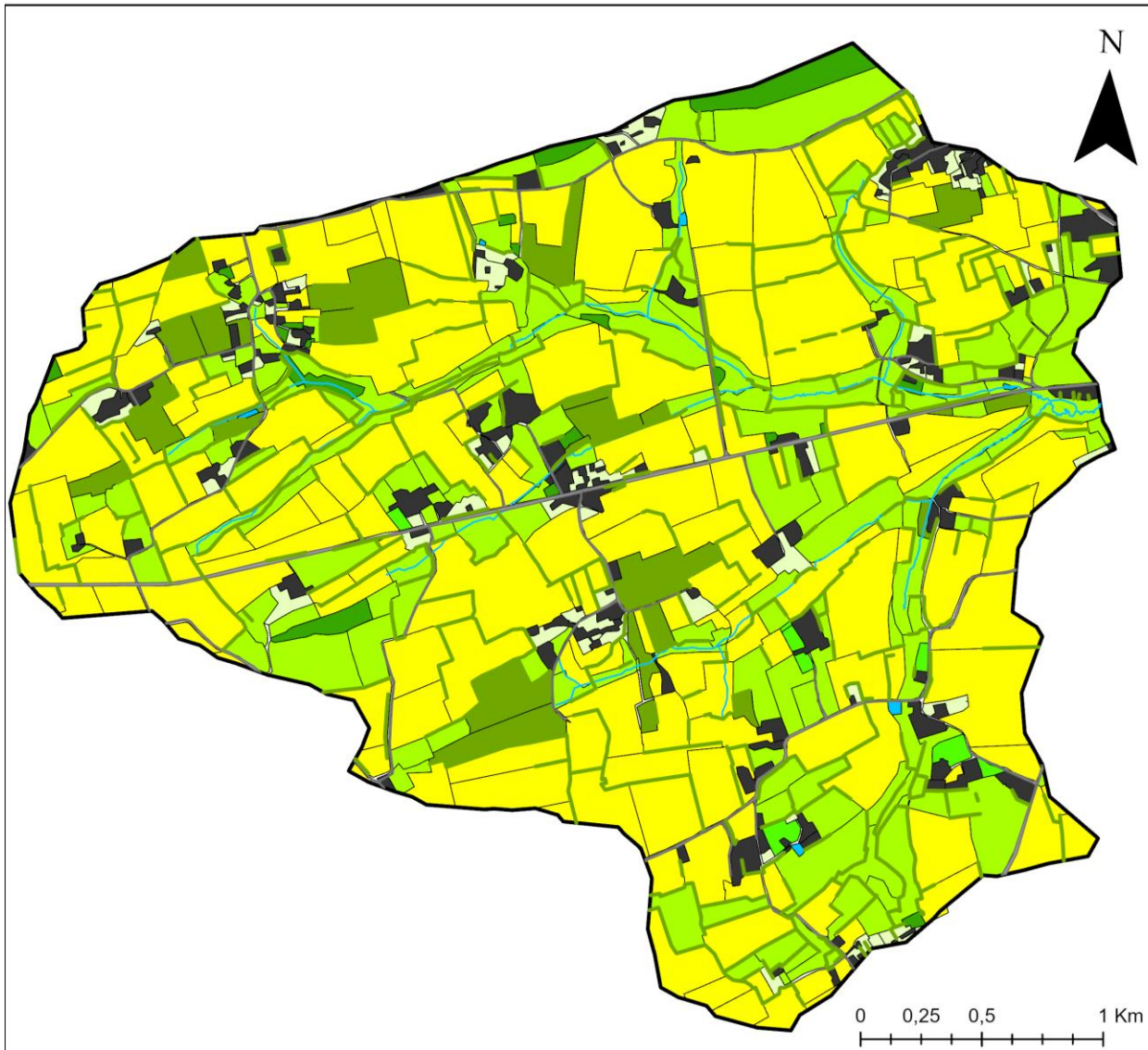


**Bassin versant du Tortillon  
(11km<sup>2</sup>, sud-ouest Calvados)**

- 58% cultures
- 26% prairies
- 8% boisés
- 8% surfaces bâti et jardins
- 77 km de linéaires de haies



**Un outil d'aide à la décision**



**Occupation du sol**

- bois
- bâti
- culture
- jardin
- mare
- prairie
- pépinière
- verger
- Réseau de haies
- Réseaux viaires
- Le Tortillon
- Limite\_BV\_Tortillon

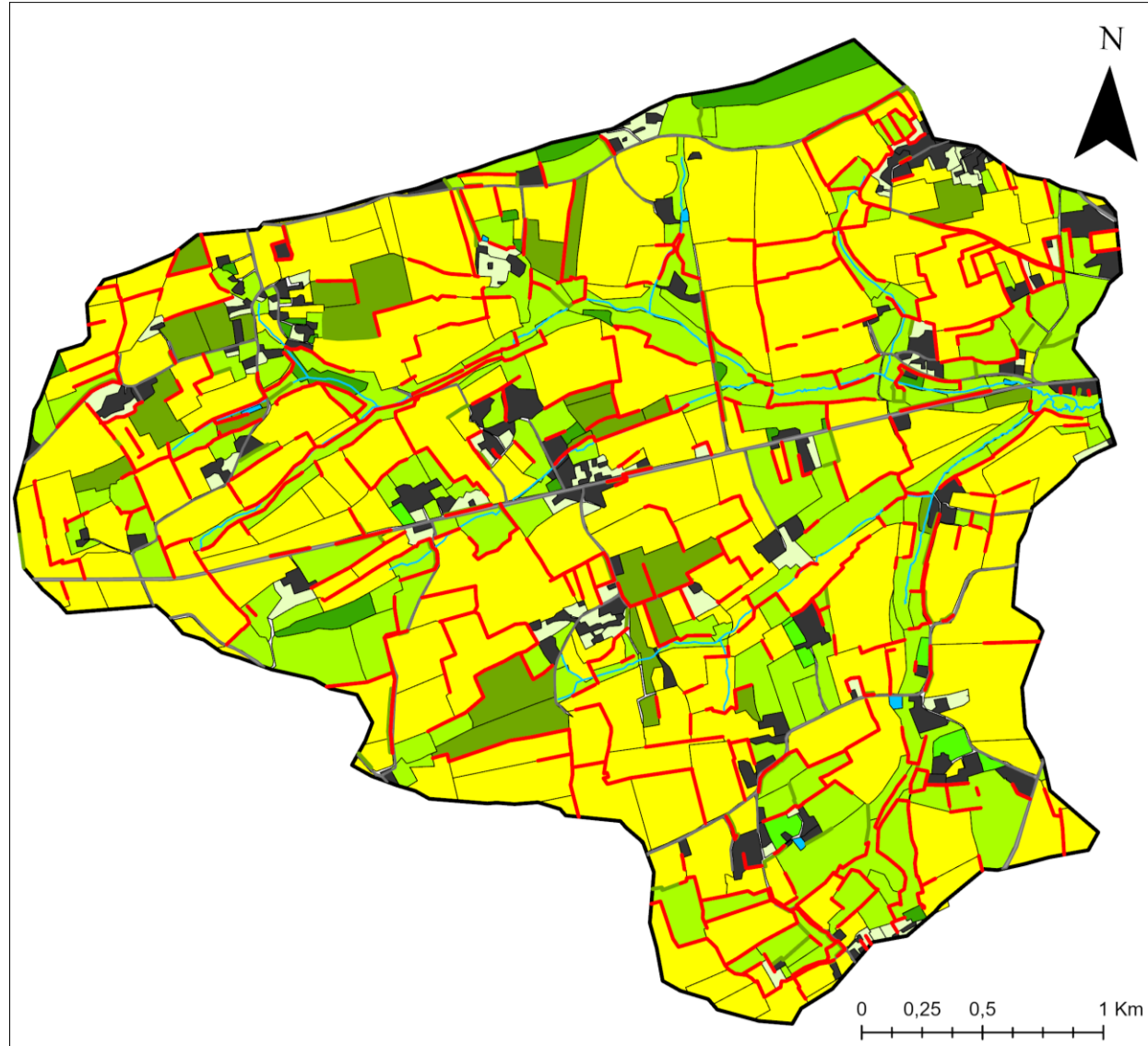


**Bassin versant du Tortillon  
(11km<sup>2</sup>, sud-ouest Calvados)**

- 58% cultures
- 26% prairies
- 8% boisés
- 8% surfaces bâti et jardins
- 77 km de linéaires de haies

64 km de haies aux rôles hydrologiques avérés (blocage total ou réorientation)

**Un outil d'aide à la décision**



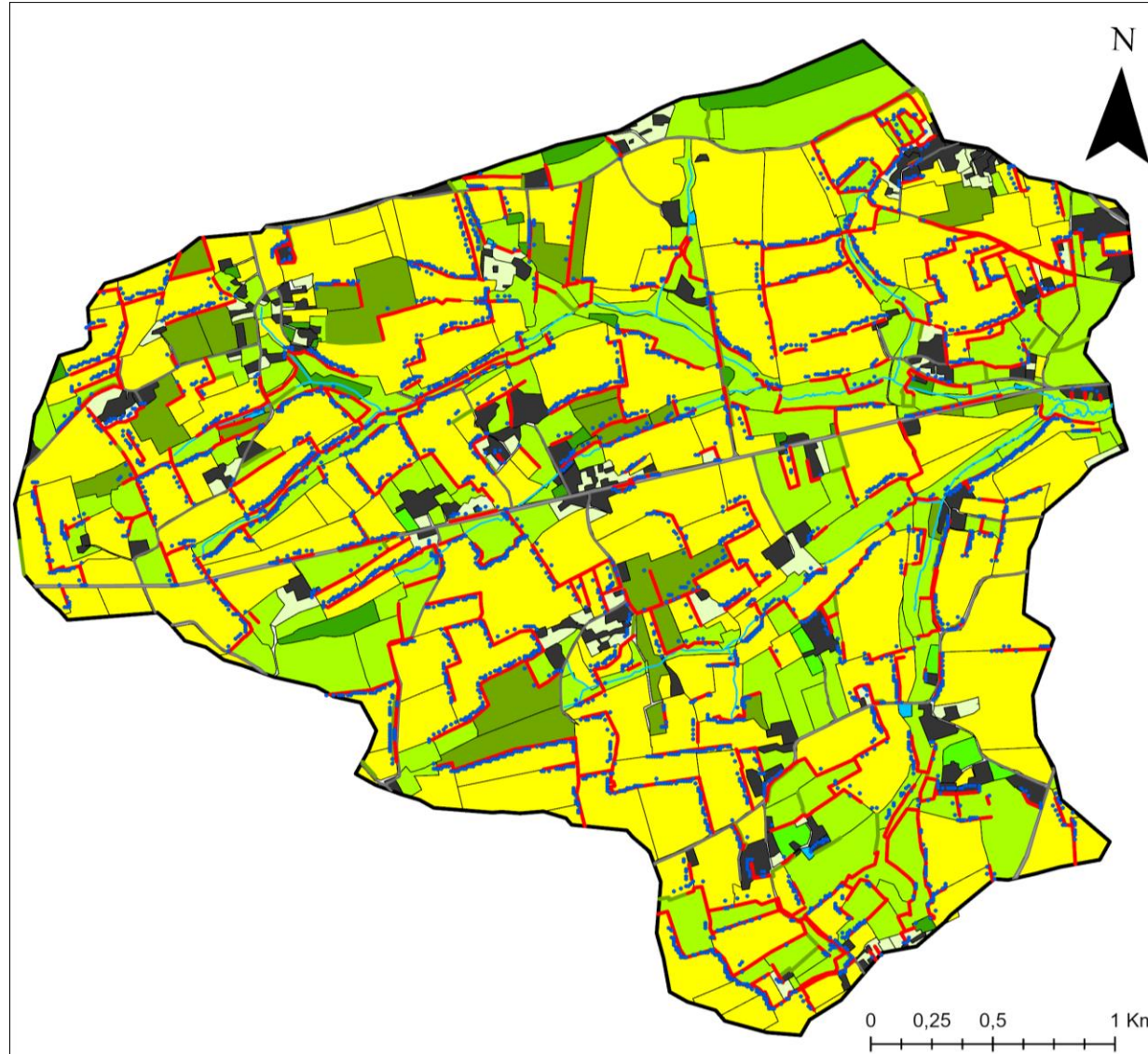
**Bassin versant du Tortillon (11km<sup>2</sup>, sud-ouest Calvados)**

- 58% cultures
- 26% prairies
- 8% boisés
- 8% surfaces bâti et jardins
- 77 km de linéaires de haies

➔ 64 km de haies aux rôles hydrologiques avérés (blocage total ou réorientation)

➔ Identification sens écoulement

**Un outil d'aide à la décision**



**Occupation du sol**

- bois
- bâti
- culture
- jardin
- mare
- prairie
- pépinière
- verger
- Réseau de haies
- Réseaux viaires
- Le Tortillon
- Limite\_BV\_Tortillon
- Origine des écoulements
- Haies bloquantes



**Bassin versant du Tortillon (11km<sup>2</sup>, sud-ouest Calvados)**

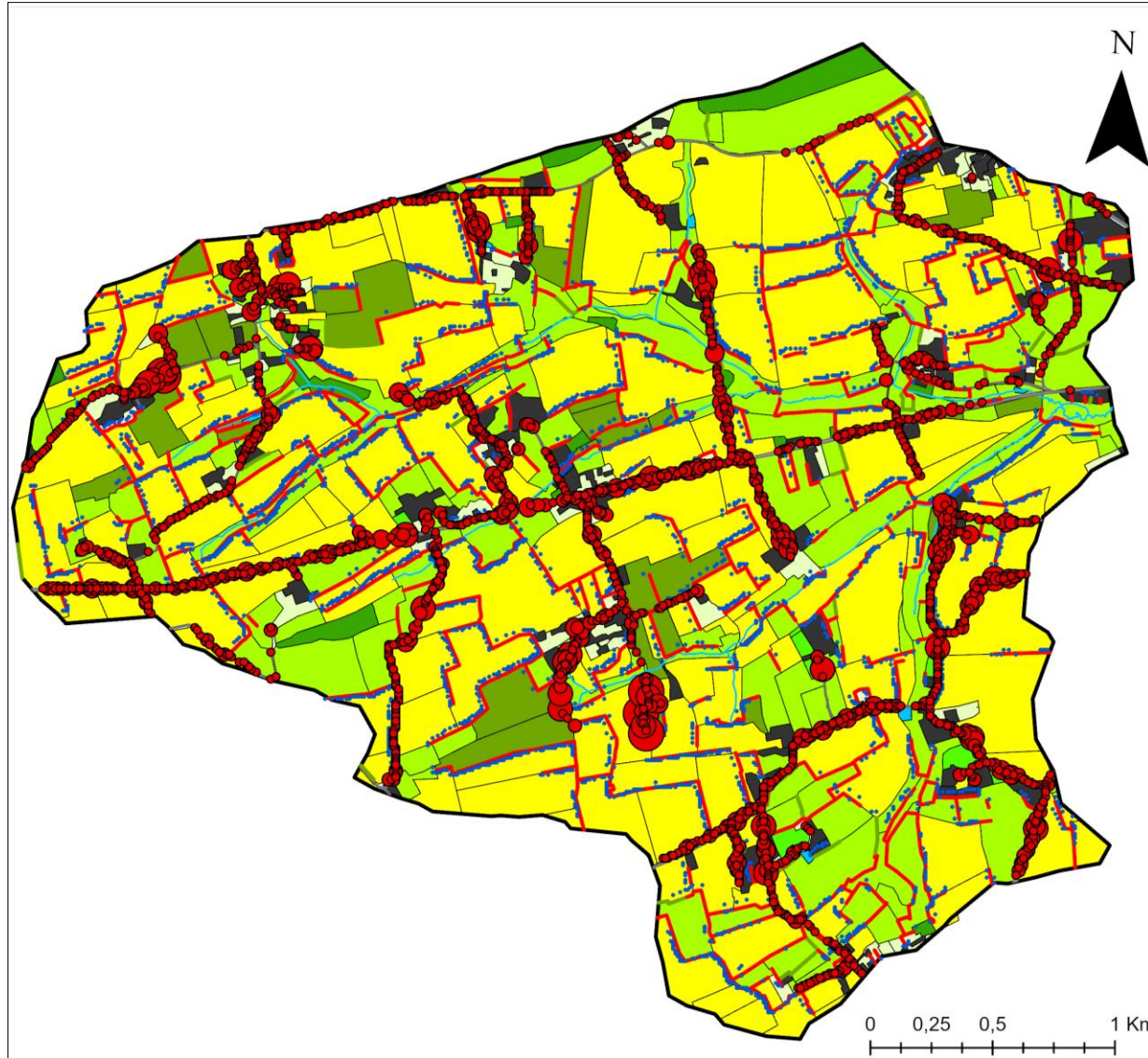
- 58% cultures
- 26% prairies
- 8% boisés
- 8% surfaces bâti et jardins
- 77 km de linéaires de haies

➔ 64 km de haies aux rôles hydrologiques avérés (blocage total ou réorientation)

➔ Identification sens écoulement

➔ 50 points d'entrée de réseaux viaires

**Un outil d'aide à la décision**



**Occupation du sol**

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #4CAF50; border: 1px solid black;"></span> bois	<span style="display:inline-block; width:15px; border-bottom: 2px solid #4CAF50;"></span> Réseau de haies
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #333; border: 1px solid black;"></span> bâti	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #ccc; border: 1px solid black;"></span> Réseaux viaires
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #FFEB3B; border: 1px solid black;"></span> culture	<span style="display:inline-block; width:15px; border-bottom: 2px solid #00AEEF;"></span> Le Tortillon
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #E8F5E9; border: 1px solid black;"></span> jardin	<span style="display:inline-block; width:15px; border-bottom: 2px solid black;"></span> Limite_BV_Tortillon
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #00BCD4; border: 1px solid black;"></span> mare	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #C8E6C9; border: 1px solid black;"></span> prairie	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #8D6E14; border: 1px solid black;"></span> pépinière	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #4CAF50; border: 1px solid black;"></span> verger	

• Origine des écoulements

— Haies bloquantes

**Points d'entrée dans réseau de fossé**

- 1 - 23
- 24 - 76
- 77 - 185
- 186 - 412
- 413 - 960

## Bassin versant du Tortillon (11km<sup>2</sup>, sud-ouest Calvados)

- 58% cultures
- 26% prairies
- 8% boisés
- 8% surfaces bâti et jardins
- 77 km de linéaires de haies

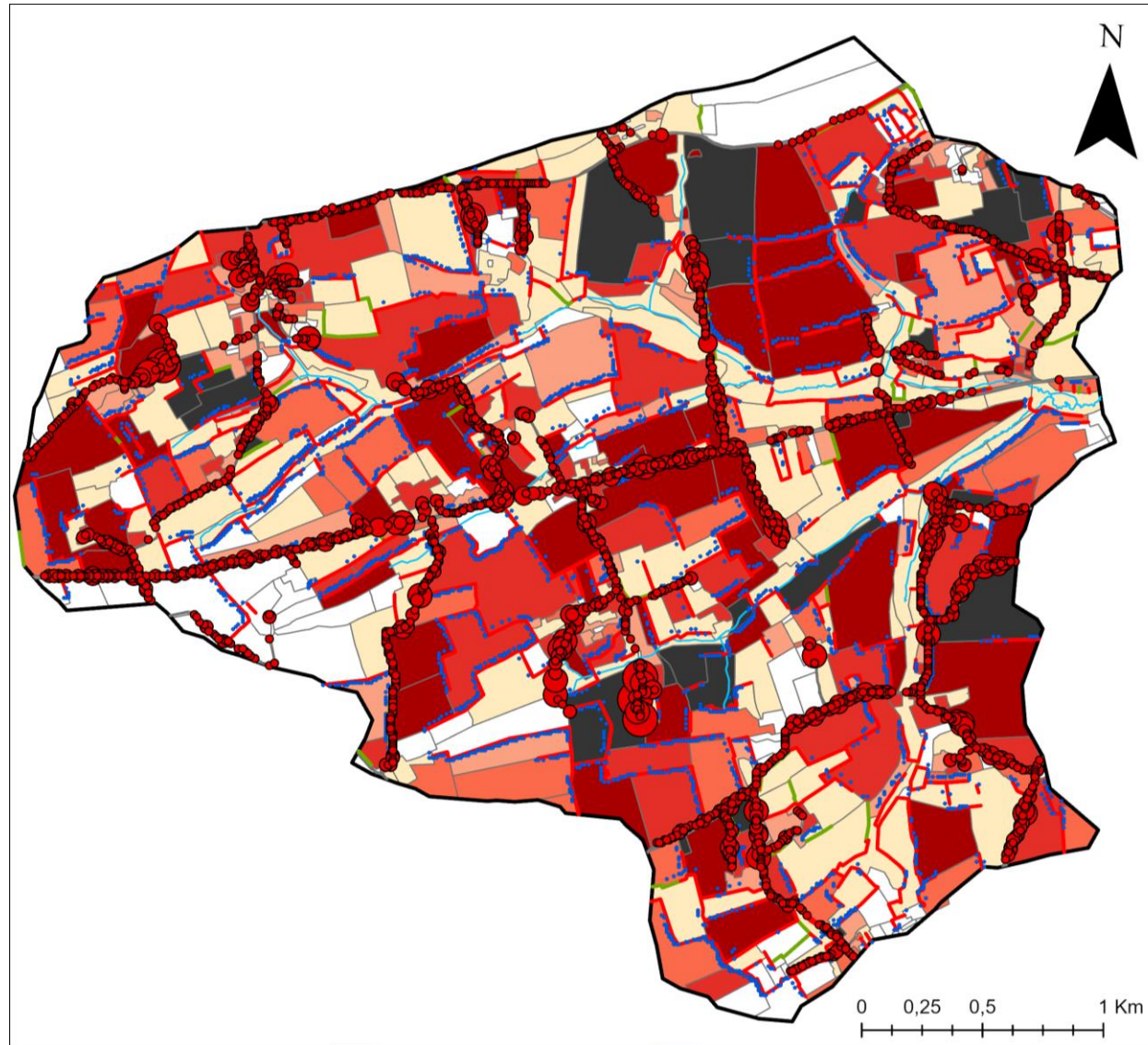
➔ 64 km de haies aux rôles hydrologiques avérés (blocage total ou réorientation)

➔ Identification sens écoulement

➔ 50 points d'entrée de réseaux viaires

➔ 60% de surfaces fortement connectées

## Un outil d'aide à la décision



### Occupation du sol

- bois
- bâti
- culture
- jardin
- mare
- prairie
- pépinière
- verger
- Réseau de haies
- Réseaux viaires
- Le Tortillon
- Limite\_BV\_Tortillon

- Origine des écoulements
- Haies bloquantes

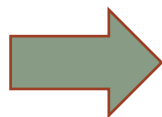
### Points d'entrée dans réseau de fossé

- 1 - 23
- 24 - 76
- 77 - 185
- 186 - 412
- 413 - 960

### Connectivité hydrologique des parcelles

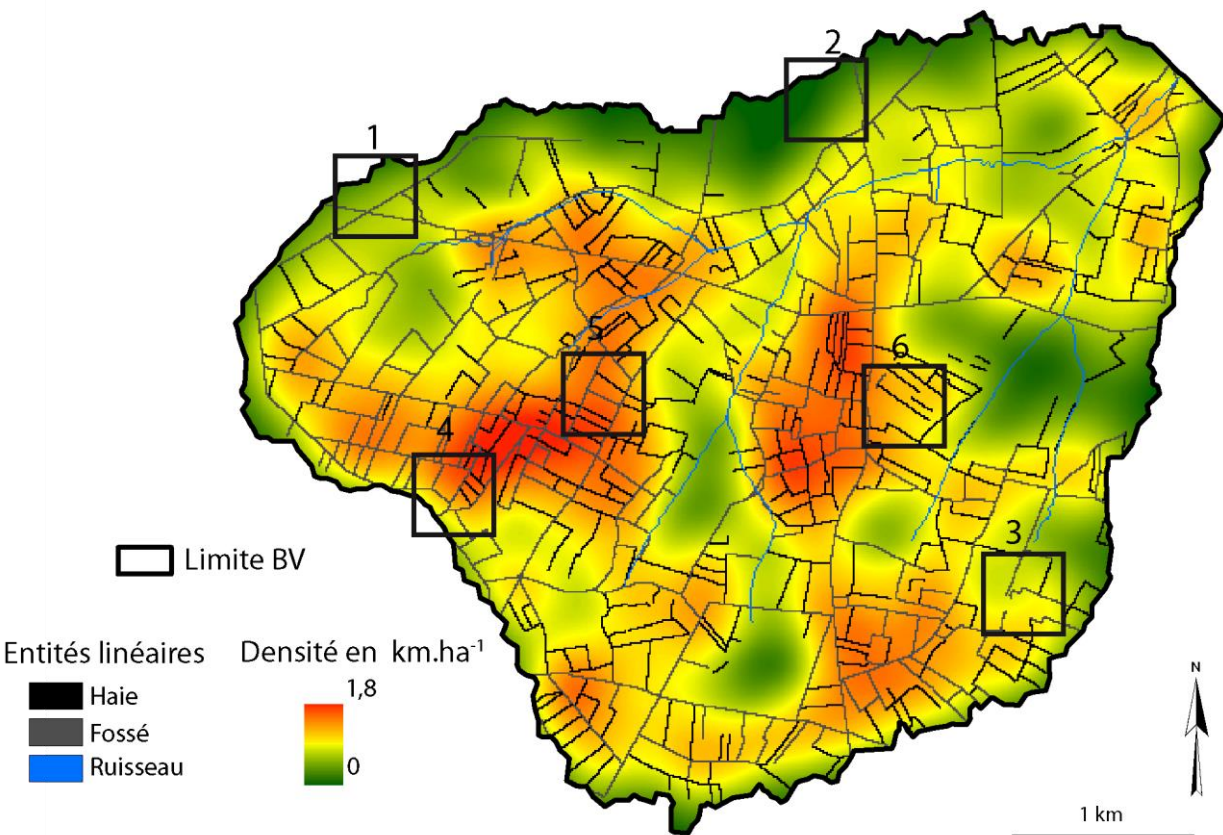
- Déconnectée
- Moins de 10%
- Entre 10% et 25%
- Entre 25% et 50%
- Entre 50% et 75%
- Entre 75% et 90%
- Plus de 90%



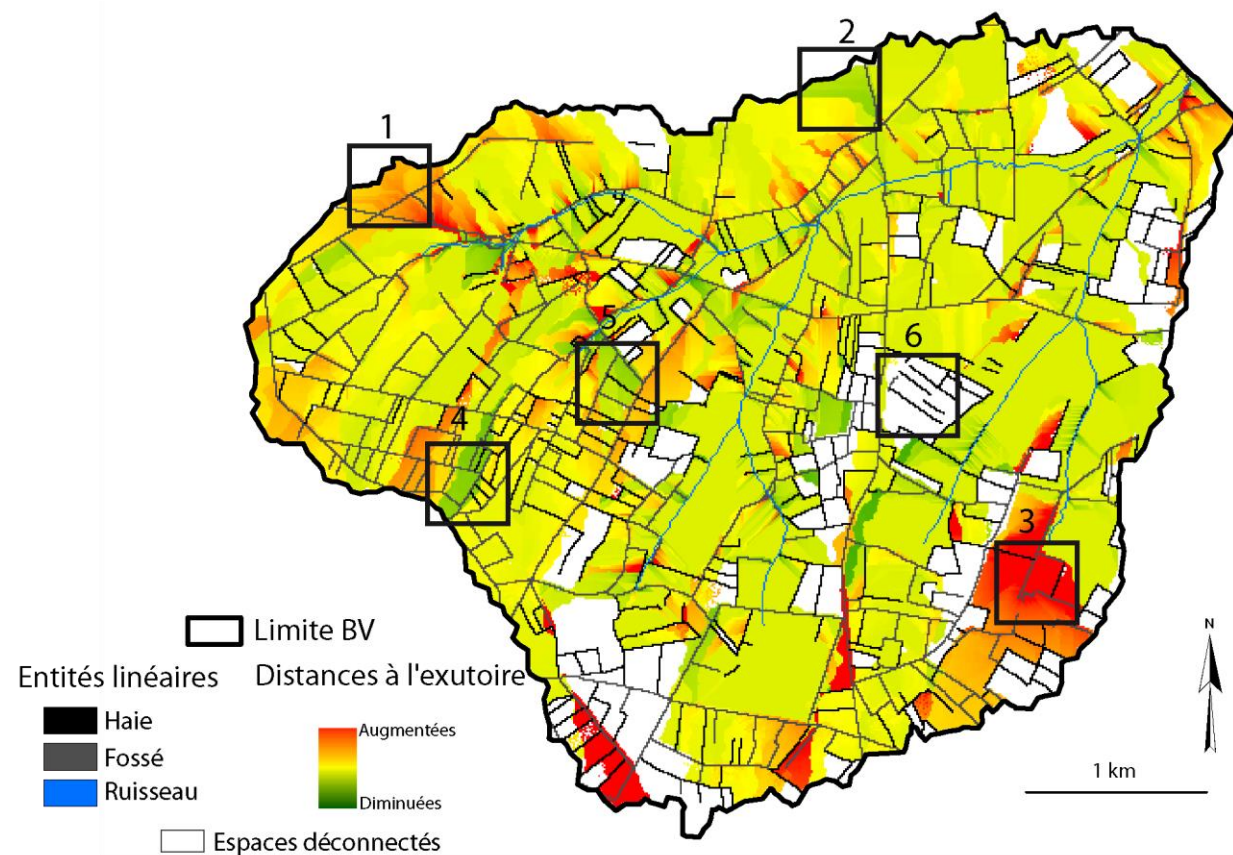


**Rôle de la structuration des réseaux dans l'espace**

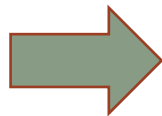
**Densité de réseau (km.ha<sup>-1</sup>)**



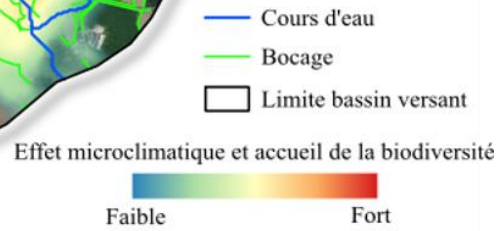
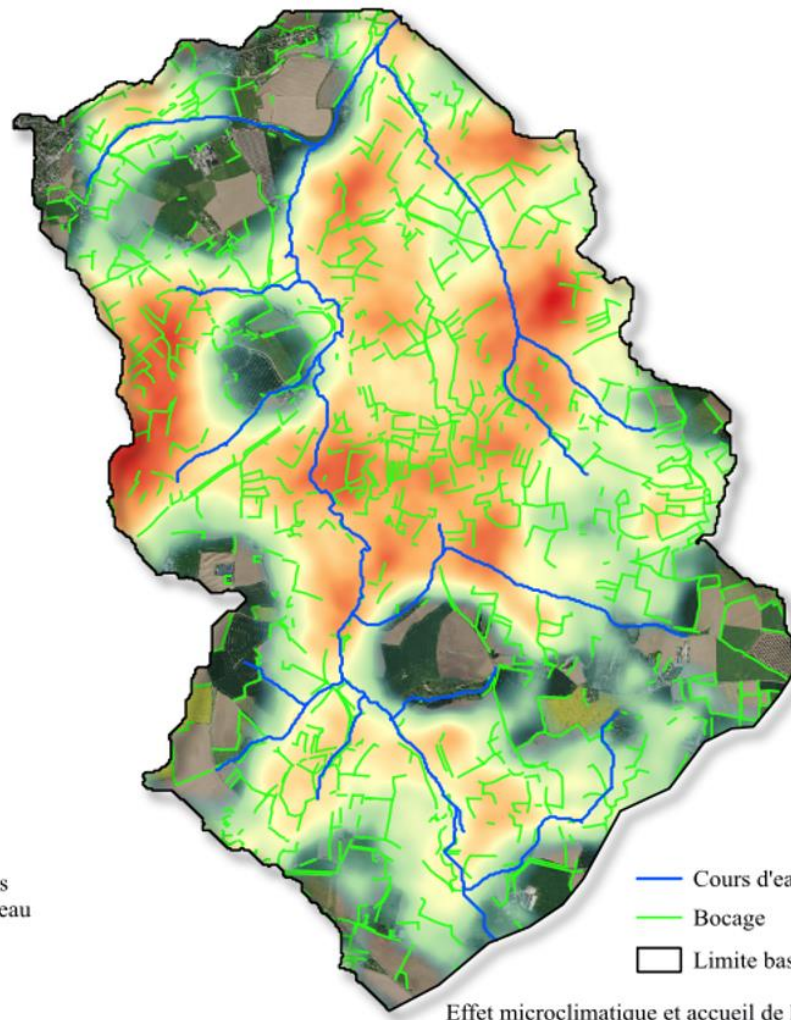
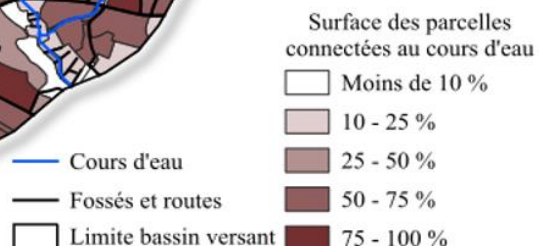
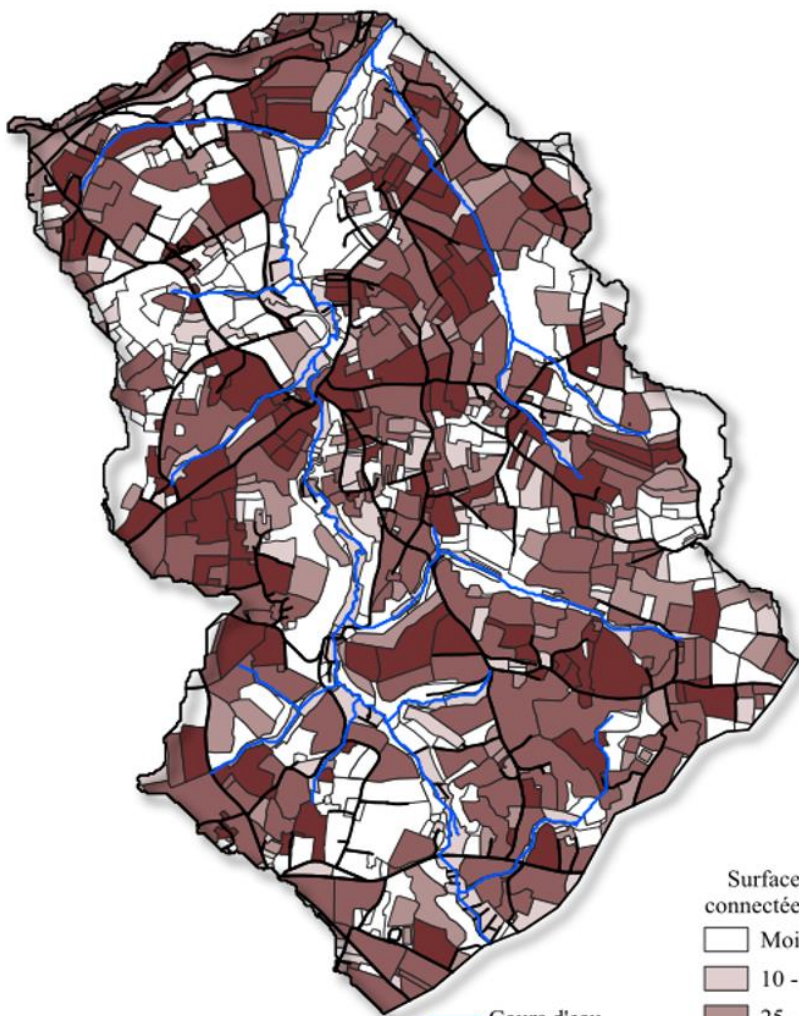
**Evolution des distances à l'exutoire**





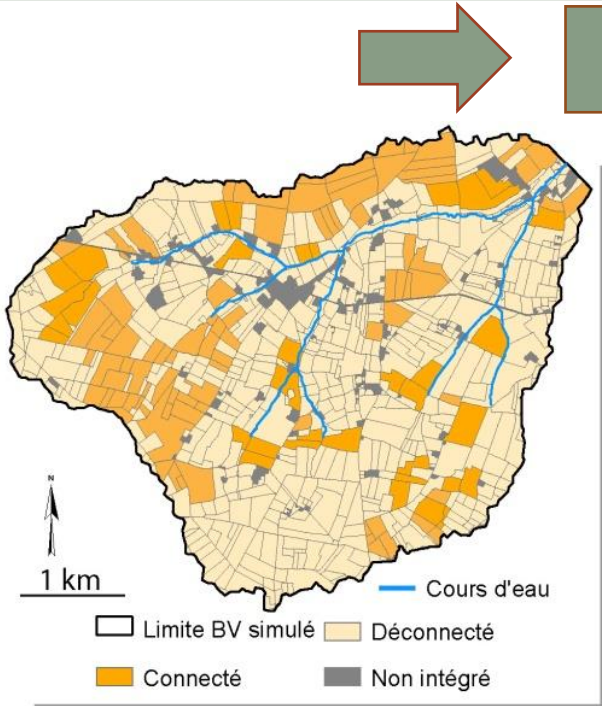


## Connectivité VS grain bocager

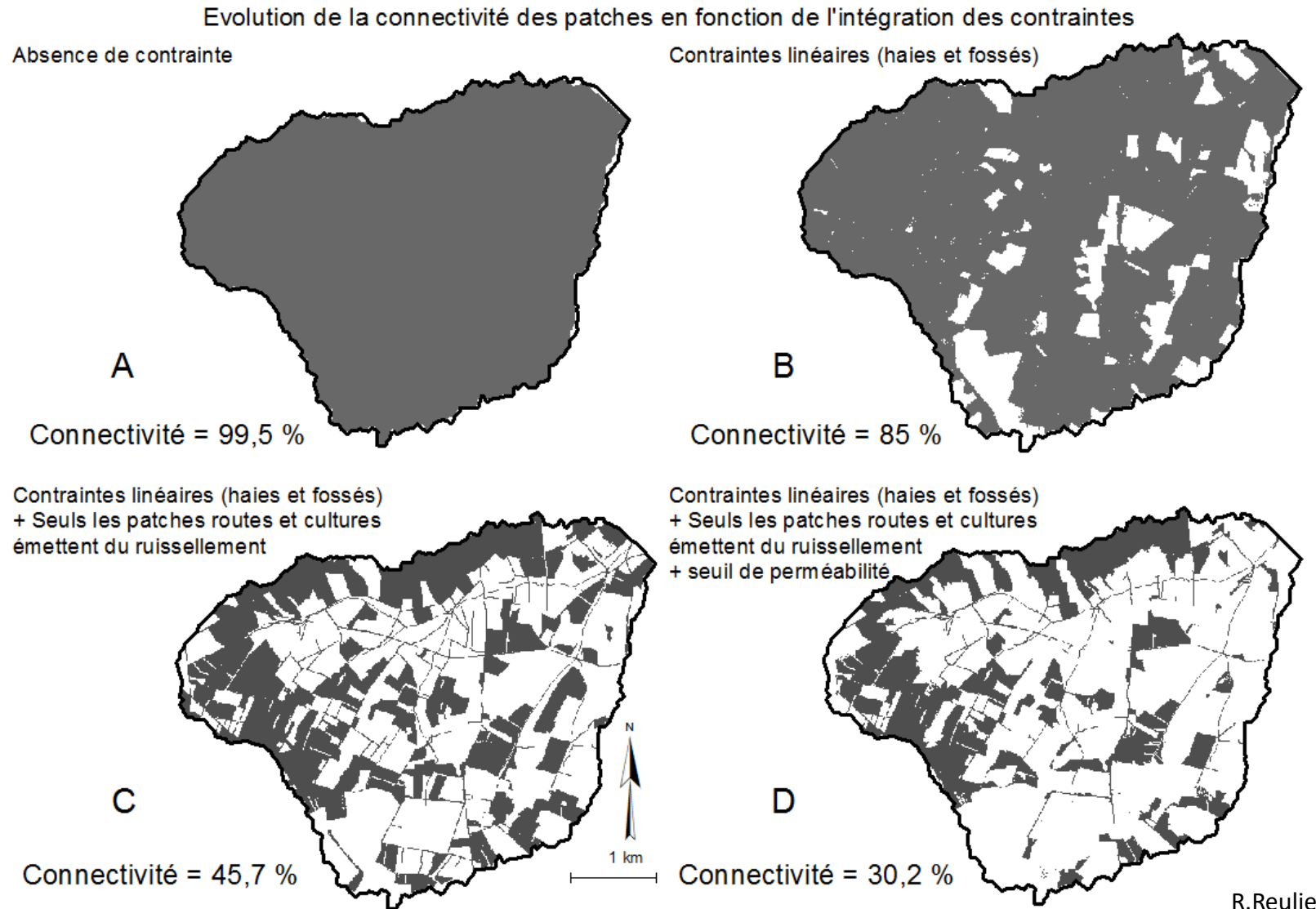


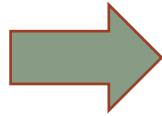


**Possibilité de (dé)construire la connectivité**

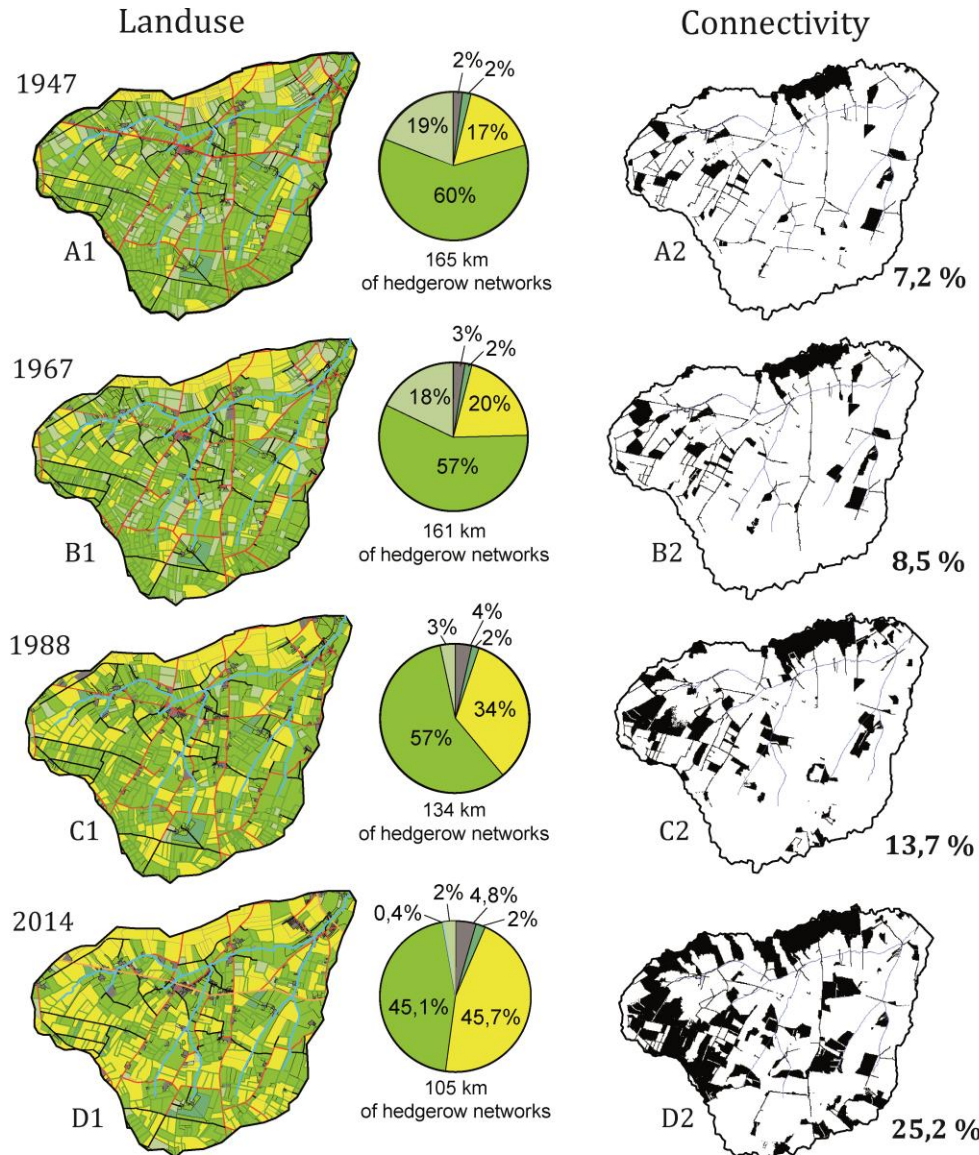
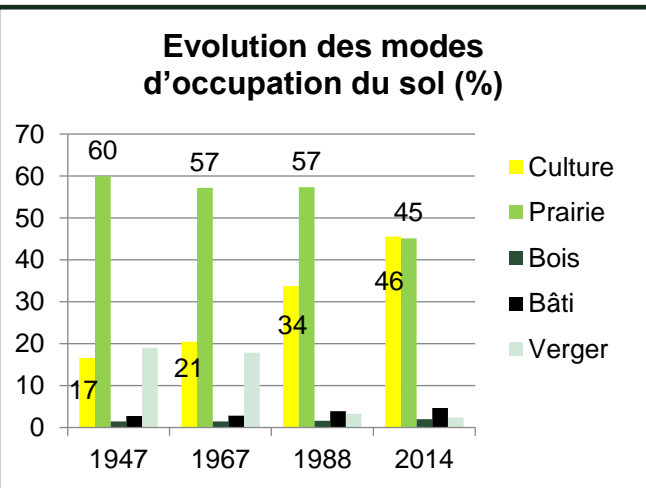
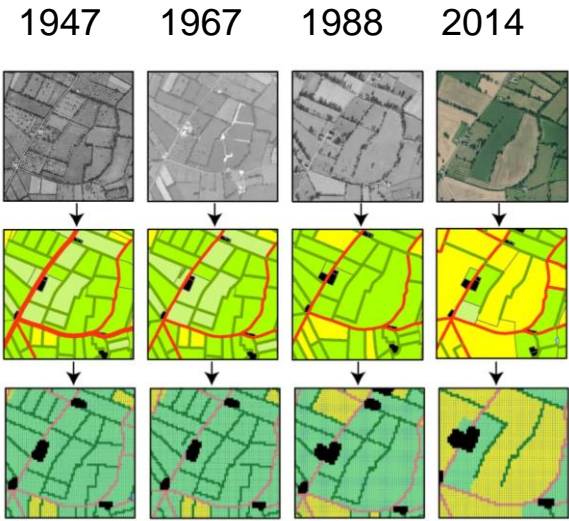


**Connectivité évaluée sur le terrain = 27,2 %**

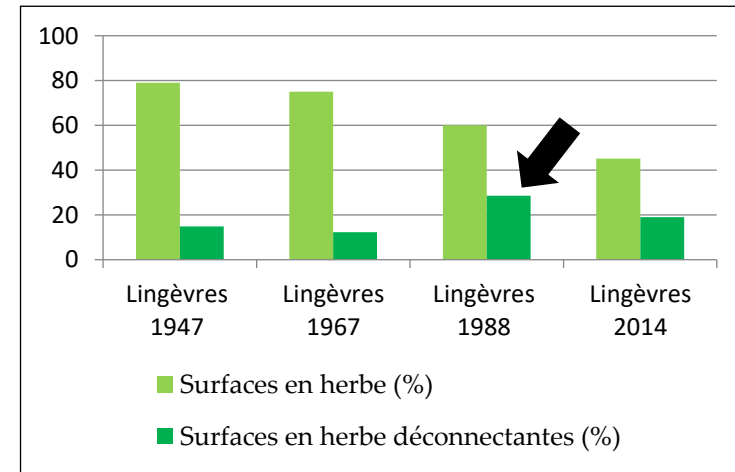




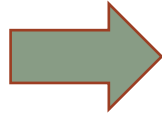
# Etude diachronique de la relation écoulement / paysage



- La part des surfaces cultivées et connectées au cours d'eau a triplé entre 1947 et 2014.
- La localisation des parcelles dans l'espace et la capacité des réseaux à connecter ces surfaces régule cette connectivité.
- Par ailleurs, les simulations mettent en évidence des effets de seuils.

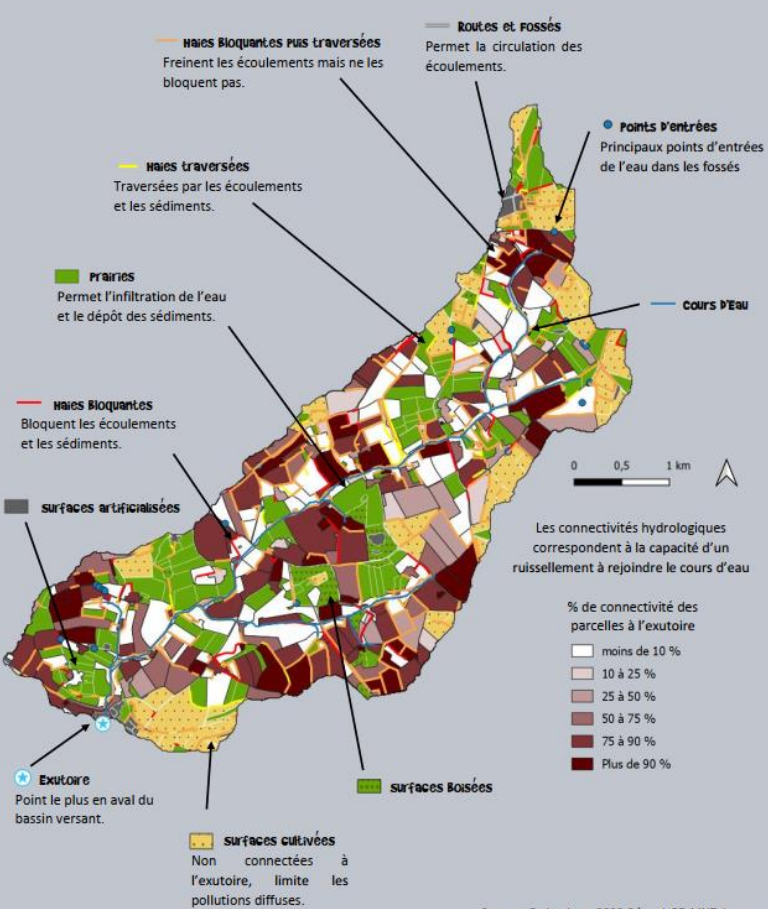






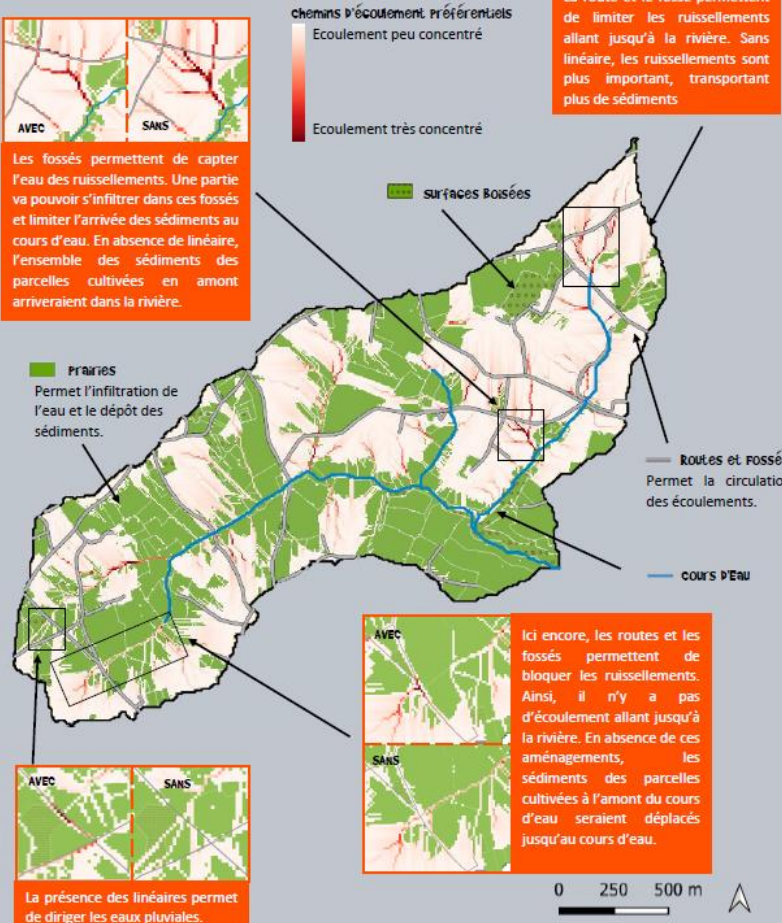
# Support de communication

## ETUDE DES CONNECTIVITÉS ET DES DÉCONNECTIVITÉS À L'EXUTOIRE DANS LE BASSIN VERSANT DE LA JOUSSELIÈRE



## L'IMPORTANCE DES LINÉAIRES LORS DES ÉPISODES PLUVIEUX DANS LE BASSIN VERSANT DE LA SALMONNIÈRE

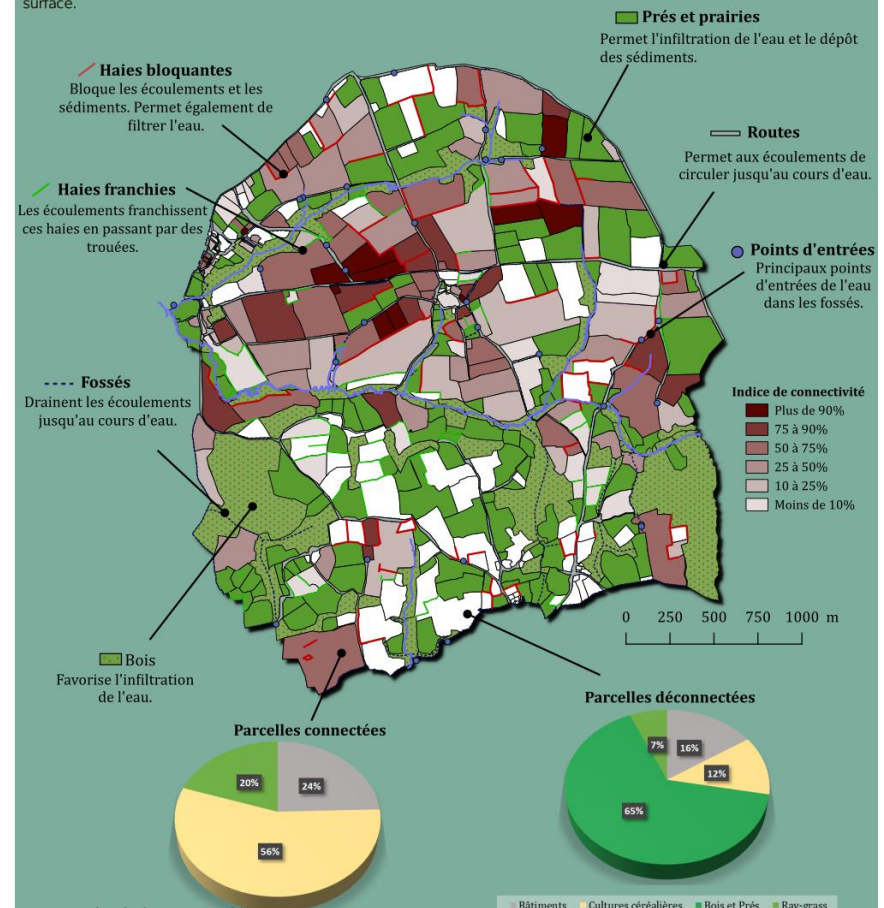
Comparaison des chemins d'écoulement en prenant en compte ou non la présence de haies, de routes, chemins ou des fossés. Ces linéaires permettent de diriger, stocker ou limiter les ruissellements.



## Les connectivités et les déconnectivités dans le territoire

### Un indice pour les gestionnaires

Les connectivités et les déconnectivités hydrologiques représentent un enjeu majeur dans la lutte contre la pollution des cours d'eau. Le modèle LASCAR met en évidence le rôle des différents objets du paysage dans la gestion des écoulements de surface.





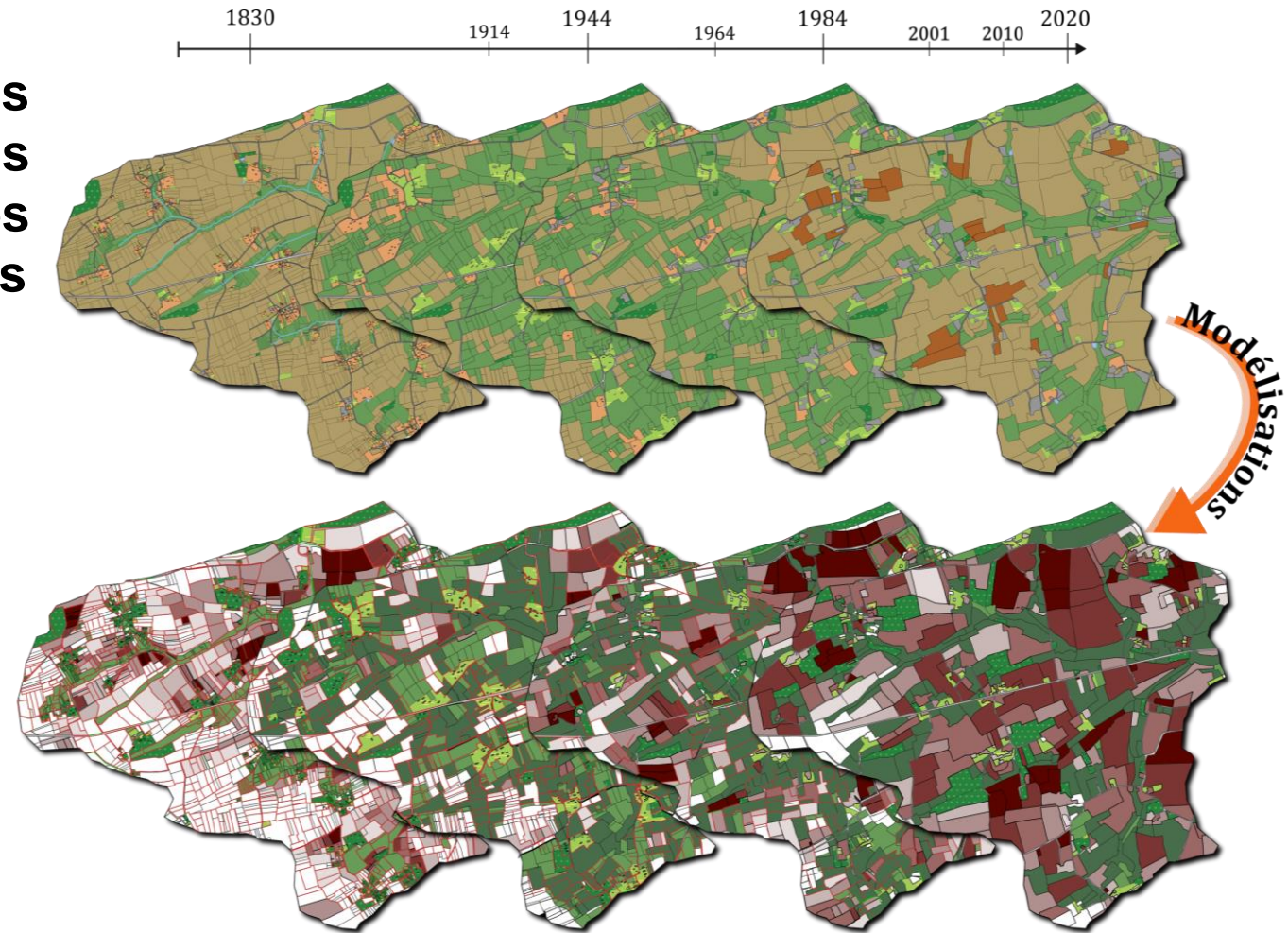
## Poursuites des recherches

**Thèse en cours sur : l'évolution des paysages bocagers et l'incidence des mutations paysagères sur la dynamique des connectivités hydrologiques depuis 2 siècles**

*Mathilde Guillemois, sous la direction de Daniel Delahaye et le co-encadrement de Romain Reulier.*

*Thèse financé à 100% par l'Ecole Doctorale HSRT.*

Combinaison de l'approche géo-historique pour reconstruire les paysages passés, et de la modélisation avec le modèle multi-agents LASCAR.





# Retours d'expérience

*LASCAR comme **outil de sensibilisation**  
(utilisation d'une version simplifiée à destination  
des élèves de l'enseignement agricole)*



*LASCAR comme **outil d'aide à la décision**  
au sein d'un service GEMAPI*



# *Retours d'expérience*

*LASCAR comme **outil de sensibilisation**  
(utilisation d'une version simplifiée à destination  
des élèves de l'enseignement agricole)*



Intervenante : Sylvie Moulin (enseignante au lycée de Saint-Lô Thère)



*LASCAR comme outil de sensibilisation (utilisation d'une version simplifiée)*

## Lycée agricole de Saint-Lô Thère 31 mars 2022

**24 élèves de 1<sup>ère</sup> STAV** (Sciences et Technologies de l'Agronomie et du Vivant)

9h30 : débriefing avec la classe (présentation des enjeux)

9h55-10h10 : pause

10h10-12h05 : en salles info (classe séparée en 2 groupes, 1 enseignant par salle + R.Reulier)

2 exercices

1) découverte SMA

2) exercice appliqué sur paysage autour du lycée



*LASCAR comme outil de sensibilisation (utilisation d'une version simplifiée)*

## Lycée agricole de Saint-Lô Thère 31 mars 2022



R.Reulier

MODIFIER LE PAYSAGE

Conversion\_en\_prairie

Conversion\_en\_culture

Planter\_une\_haie\_sur\_talus

Coût financier (1 mètre linéaire coûte "tarif\_haie\_sur\_talus" en €)

0

tarif\_haie\_sur\_talus

14

Conversion\_en\_mare

Coût création mare ("tarif\_mare" euros pour 100m<sup>2</sup>)

0

tarif\_mare

700

profondeur\_mare 1.5 mètres

Exporter nouvelle occupation du sol

Nom\_fichier\_occupation

Configuration1

- **Scénario 1** : Intensifions les cultures ! Dans la continuité des observations de ces dernières années le nombre de parcelles cultivées ne cessent d'augmenter au détriment des surfaces toujours en herbe. Ainsi, faites-en sorte que les parcelles cultivées occupent 40% du territoire étudié.
- **Scénario 2** : Plus de prairies dans nos campagnes !
- **Scénario 3** : plus de diversités entre nos champs ! Vous disposez d'une enveloppe de 30.000 euros pour planter des haies sur talus et creuser des mares. Placez des haies et des mares judicieusement pour limiter la connectivité.



*LASCAR comme outil de sensibilisation (utilisation d'une version simplifiée)*

## Lycée agricole de Saint-Lô Thère 31 mars 2022

Retours positifs des élèves

Les élèves réactifs

Découverte de l'univers SMA et l'écriture de quelques lignes de code les a éveillés

Le second exercice leur a davantage plu car plus immersif

**La taille des écrans dans les lycées agricoles !!!**

**Pertinent pour lycées hors du NO français ?**

**Paysage du lycée préparé en amont (reproductibilité compliquée, quel impact sur l'engouement ?)**

**Motivation des élèves = biais lié à la présence d'un intervenant extérieur ?**



R.Reulier



R.Reulier

Fin du projet RESP'HAIES :

**Livrable d'un kit** (le modèle + tutoriel + les fiches d'exercices) diffusable auprès des établissements d'enseignements agricoles

LASCAR (IDEEES /UNICAEN)  
1.-4.0 Version simplifiée

Charger les données en entrée

INITIALISER    GENERER UNE AVERSE

tailleGoutte: 1  
Vol\_precip: 0.05 (mètre)

PLAY / PAUSE

Vérifier si il reste des Agentgouttes

La simulation peut commencer !

PARAMETRES INITIAUX

Rivière=exutoire

si ON, exutoire = cours d'eau  
si OFF, exutoire = le point au coordonnées XY suivantes

OUTLET\_X: 167    OUTLET\_Y: 221

Ne\_pas\_intégrer\_les\_linéaires

Ne\_pas\_intégrer\_occupation\_du\_sol\_parcelles

DIGITAL\_MODE: log

Densité de fossés / routes (%): 10.6

Densité de haies (%): 10.56

Densité de surfaces cultivées (%): 25.05

Densité de surfaces en herbe (bois) (%): 51

Densité de surfaces bâties (%): 1.26

AFFICHER LES RESULTATS

Exercice 3

RAFRAICHIR

AFFICHER / CACHER OCCPACHES

AFFICHER / CACHER AGENTGOUTTES

VISUALISER DONNEES

Connectée à l'exutoire

APPLY DATA COLORING

Connectivité de la parcelle...: ...numero: 0

GENERER 2 gouttes

MODIFIER LE PAYSAGE

Conversion\_en\_prairie: 2

Conversion\_en\_culture: 2

Planter\_une\_haie\_sur\_talus: 2

Conversion\_en\_mare: 2

Coût financier (1 mètre linéaire coûte 14€): 0

Coût création mare (700 euros pour 100...): 0

Coût total: 0

Surfaces cultivées connectées (en ha): 0

Dans cet exercice vous allez modifier le paysage selon des scénarios prédéfinis. Les trois scénarios sont présentés ci-dessous. Systématiquement, il s'agira de comparer les cartes finales de connectivités.

**Scénario 1 : Intensifions les cultures !** Dans la continuité des observations de ces dernières années le nombre de parcelles cultivées ne cessent d'augmenter au détriment des surfaces toujours en herbe. Ainsi, faites-en sorte que les parcelles cultivées occupent 40% du territoire étudié.

Méthode pour changer l'occupation du sol d'une prairie :

Appuyer sur INITIALISATION

Appuyer sur « Conversion\_en\_culture »



Clic gauche sur n'importe quelle surface cultivée présente dans l'environnement de simulation.

Surveillez bien la densité de surfaces cultivées (en bas à gauche de l'écran), celle-ci ne doit pas dépasser les 40%.

Densité de surfaces cultivées (%): 28.9

Une fois terminé, appuyer de nouveau sur le bouton « Conversion\_en\_culture ».

Appuyez maintenant sur « INITIALISER », « PLAY » puis 4 fois sur « GENERER UNE AVERSE » puis à nouveau sur « PLAY/PAUSE » dès que la majorité des écoulements a rejoint la rivière.

Quelle valeur de connectivité après avoir généré 4 averses ?

Surfaces cultivées connectées (en ha): 0

Obtenez-vous la même valeur que votre voisin ? Pourquoi d'après-vous ?

---



---



# *Retours d'expérience*

*LASCAR comme outil d'aide à la décision  
au sein d'un service GEMAPI*



Intervenants : Solène Lecrosnier et Clément Le Saux

# ***Livrables du projet RESP'HAIES***

## ***Action 2.2***

- Rapport du projet
- Modèle LASCAR version développée + tutoriel
- Modèle LASCAR version simplifiée + tutoriel
- Fiche descriptive sur les bassins étudiés
- Articles scientifiques
- Replay du présent webinaire



Projet soutenu par :



Le projet bénéficie également du soutien de :



Resp<sup>h</sup>aises

# MERCI POUR VOTRE PARTICIPATION

Webinaire n°1

1<sup>er</sup> décembre 2022

Université de Caen Normandie

UFR SEGGAT, département de géographie (<http://seggat.unicaen.fr/>)

Laboratoire IDEES (Identité et Différenciation de l'Espace, de l'Environnement et des Sociétés) - UMR 6266 CNRS (<https://umr-idees.fr/>)

[daniel.delahaye@unicaen.fr](mailto:daniel.delahaye@unicaen.fr)

[mathilde.guillemois@unicaen.fr](mailto:mathilde.guillemois@unicaen.fr)

[romain.reulier@unicaen.fr](mailto:romain.reulier@unicaen.fr)


Partenaires du projet :




UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE

### Stage F. L'Homme

- Comparaison de plateforme
- Amélioration de la vitesse d'exécution



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE



UMR 6034  
CNRS  
LETG

## Simulation d'écoulement des eaux de surface à l'aide d'un système multi-agents

Mémoire de stage  
2019 - 2020

Maitre de stage : Romain FEUILLET  
Enseignant tuteur : Grégory BONNET

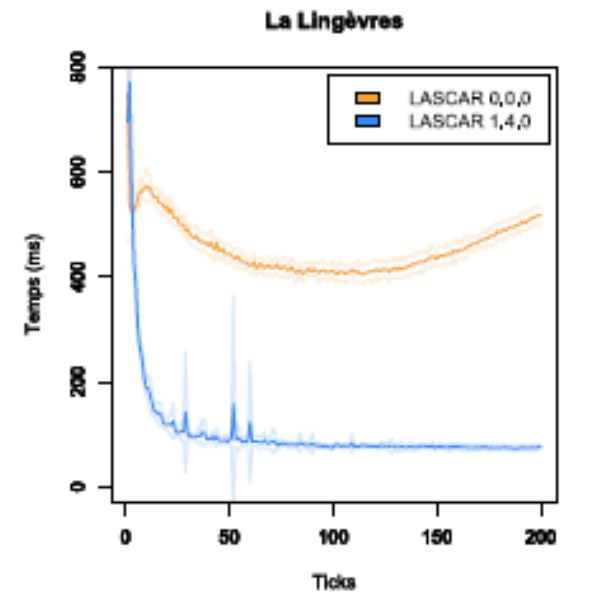
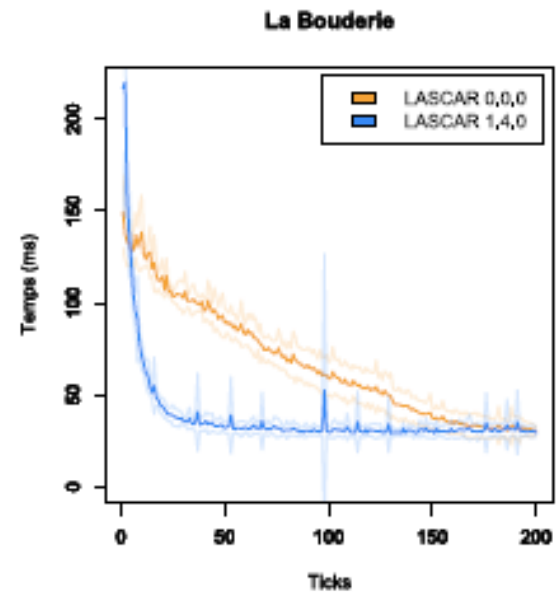
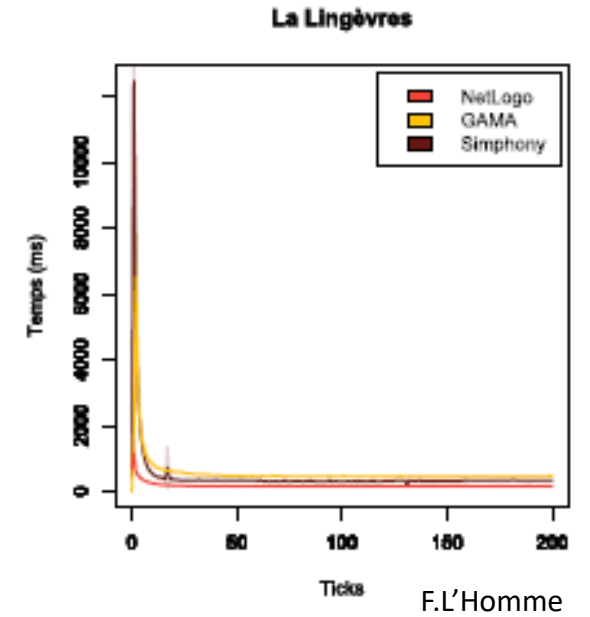
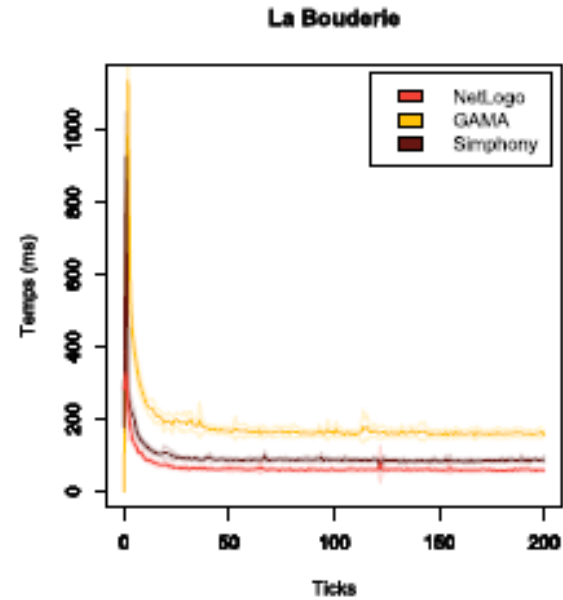
Soutenance : 02/09/2020 14:40-15:15

Examineurs :  
Grégory BONNET  
Romain FEUILLET  
Marc SPANOL

Florentin L'HOMME

Master Informatique - 2<sup>ème</sup> année

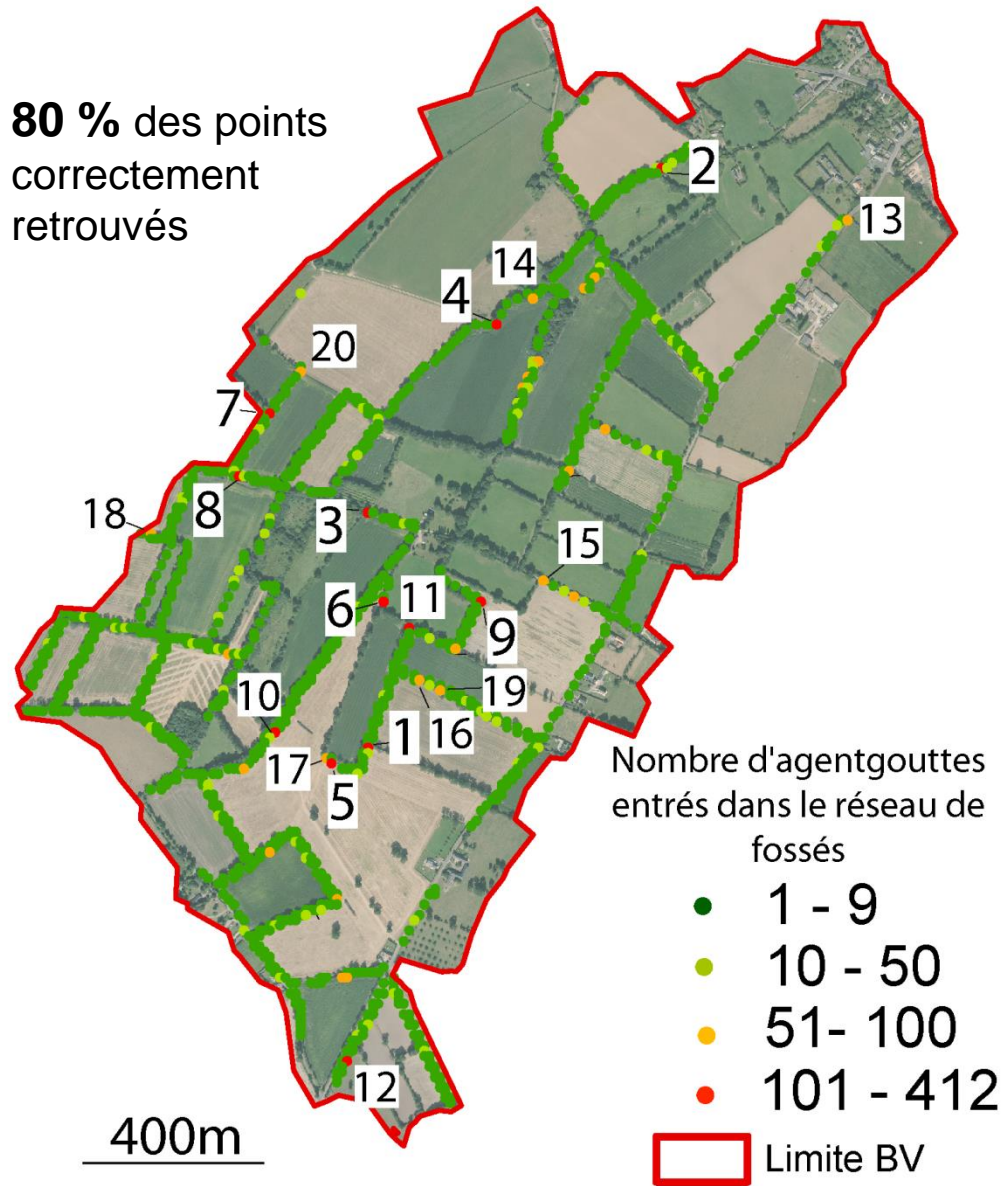
Décision et Optimisation



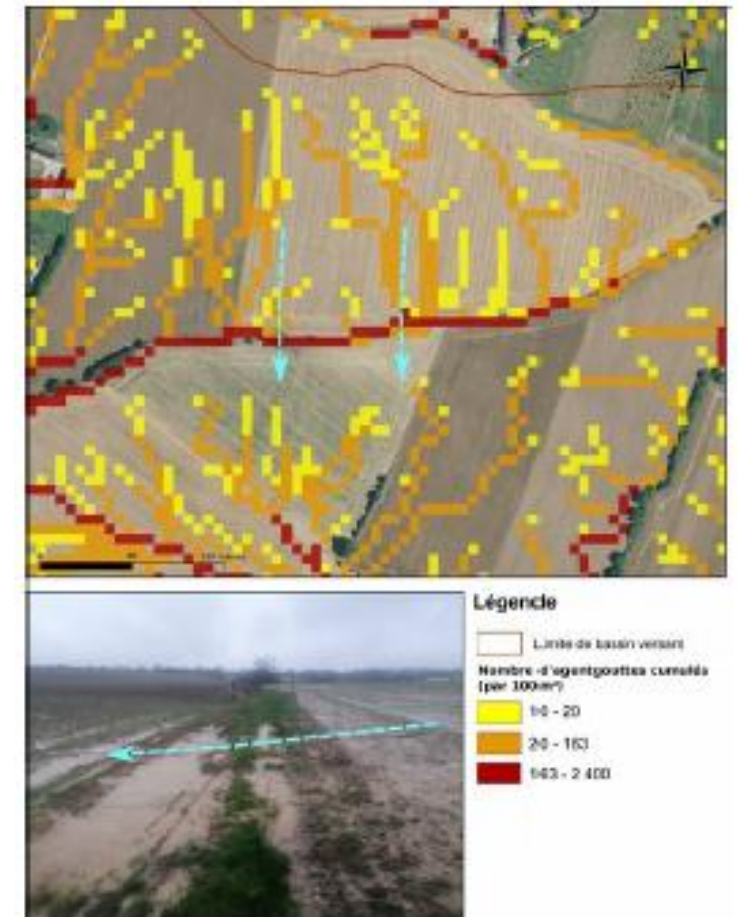


# Vérification des 20 principaux points d'entrée dans un réseau

**80 %** des points correctement retrouvés



R.Reulier



E.Fougeray



**Suivez les autres événements de restitution du projet RESP'HAIES :**

**8 webinaires + un colloque final**

## 8 rapports thématiques

- Pour chaque rapport : un résumé + un webinaire (avec vidéo de rediffusion) + livrables liés à l'action
  - Rapport final complet en ligne à partir juin 2023
  - Tous les livrables du projet seront à retrouver sur <https://afac-agroforesteries.fr/resphaies/> et sur <https://rd-agri.fr/>
- les livrables seront mis en ligne au premier semestre 2023




















Resp'haies s'inscrit en complémentarité d'autres projets de R&D en agroforesterie (notamment Casdar IP) à découvrir sur le site du Réseau Mixte Technologique AgroforesterieS

<https://rmt-agroforesteries.fr/nos-projets/>

Plateforme  
de la R&D  
Agricole



<p>Jeudi 1er décembre 2022 13h00 - 14h30</p>	<p><b>Webinaire n°1</b></p>	<p>Le modèle LASCAR, un outil d'aide à la décision pour la régulation des flux hydro-sédimentaires par les haies</p>	  
<p>Jeudi 15 décembre 2022 11h00 - 12h30</p>	<p><b>Webinaire n°2</b></p>	<p>Évaluation de la biodiversité des haies et des fonctions écosystémiques associées</p>	
<p>Jeudi 19 janvier 2023 10h30 - 12h30</p>	<p><b>Webinaire n°3</b></p>	<p>Évaluation des stocks et flux de biomasse et carbone des haies <i>Méthodologie et premières références dans quatre régions de France</i></p>	   
<p>Jeudi 26 janvier 2023 12h30 - 14h00</p>	<p><b>Webinaire n°4</b></p>	<p>Co-construction des connaissances dans un projet de recherche participative</p>	
<p>Jeudi 9 février 2023 12h30 - 14h00</p>	<p><b>Webinaire n°5</b></p>	<p>Apport de la géographie pour caractériser les haies à l'échelle D'un territoire, du diagnostic aux outils de simulation</p>	  
<p>Jeudi 9 mars 2023 11h00 - 12h30</p>	<p><b>Webinaire n°6</b></p>	<p>Étude de l'effet des haies sur les grandes cultures : quels apports de l'imagerie aérienne pour approcher les effets microclimatiques ?</p>	
<p>Jeudi 23 mars 2023 12h30 - 14h00</p>	<p><b>Webinaire n°7</b></p>	<p>Quelles sont les conditions de rentabilité des haies pour une parcelle de grande culture ou de prairie ?</p>	 
<p>Jeudi 6 avril 2023 11h00 - 12h30</p>	<p><b>Webinaire n°8</b></p>	<p>Comment permettre aux apprenants de se construire des connaissances dans le cadre du projet Resp<sup>haies</sup> ? <i>Conceptions et test de séquences pédagogiques sur les haies et présentation de la plateforme Arborécole</i></p>	 
<p>Jeudi 11 mai 2023 9h00 - 17h00</p>	<p><b>Colloque (présentiel)</b></p>	<p>Colloque final de restitution à Paris</p>	