

UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE



Pour imaginer
un avenir commun

L'eau dans le bocage

Mardi 18 Mars 2025 18h45-20h45 à la MFR de Maltot

Maitres de conférences : Jean-Michel CADOR, Daniel DELAHAYE, de l'université de Caen

Technicien Bocage: Baptiste MASSON

Les rivières, produits de 10.000 ans d'évolution climatique



Un ruisseau dans le Pays d'Auge

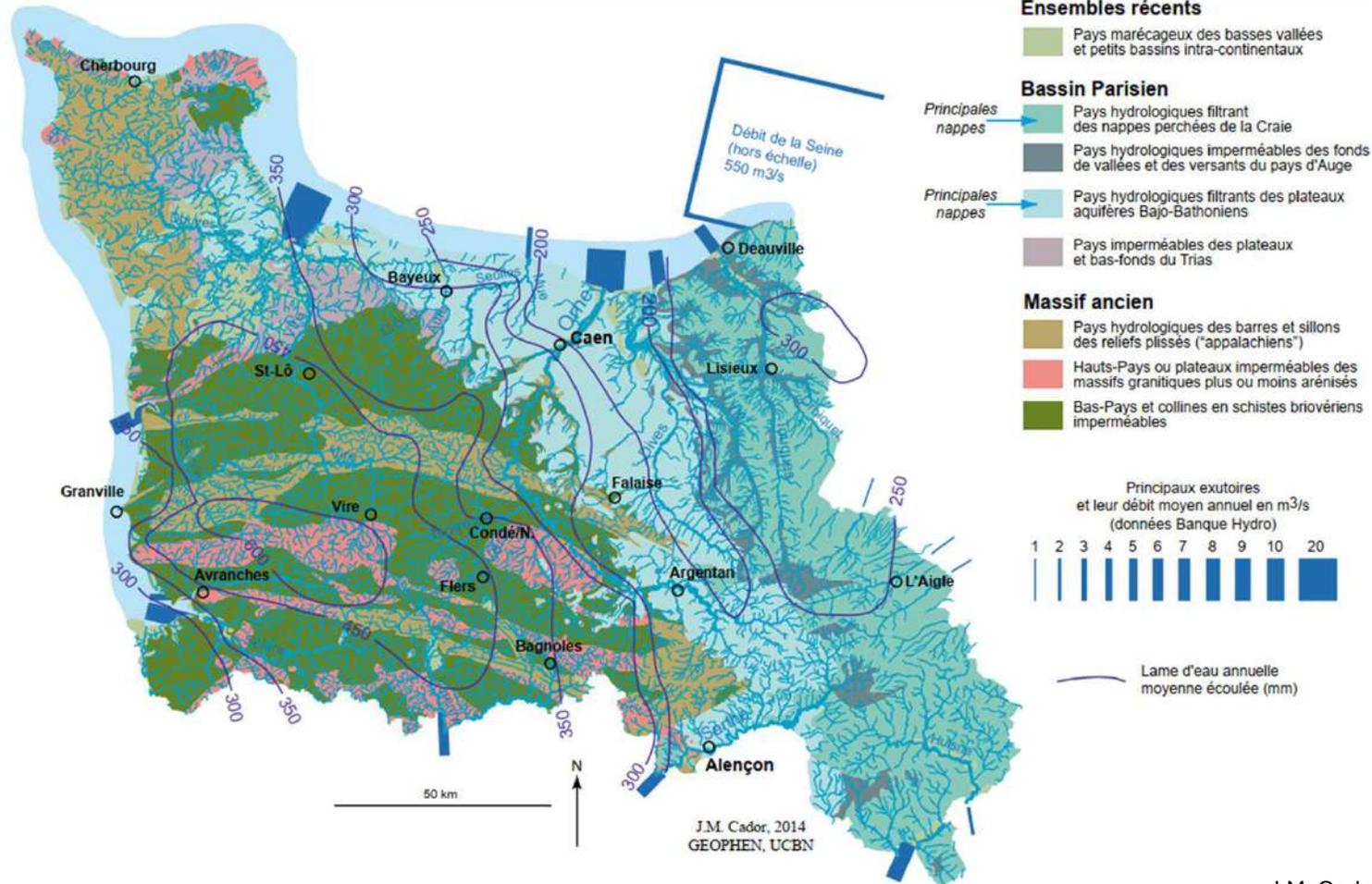


Les rivières, produits de 1.000 ans d'usages

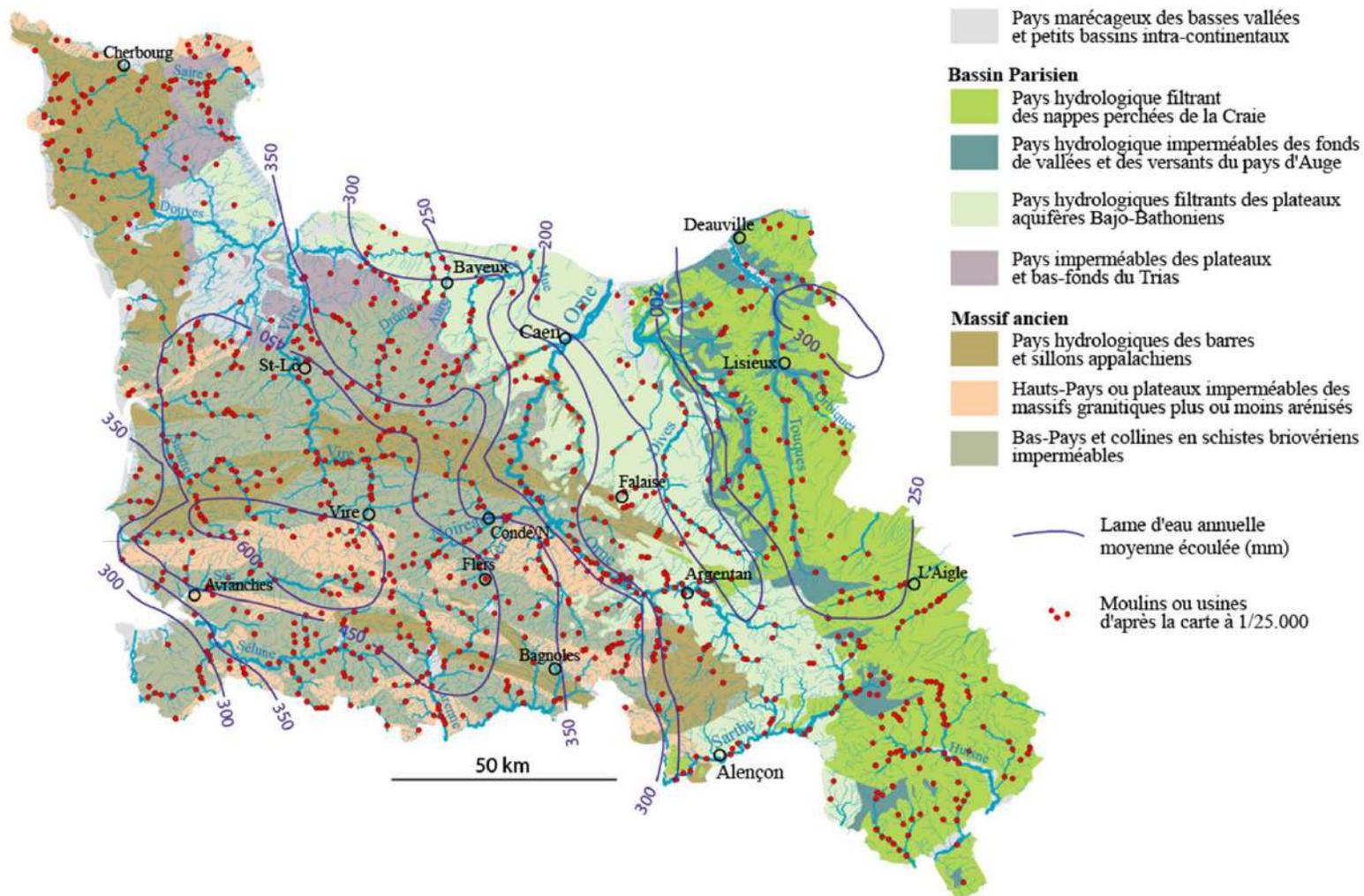
Un seuil sur l'Orne

Une hydrologie diversifiée

Les grands ensembles hydrologiques de Basse-Normandie

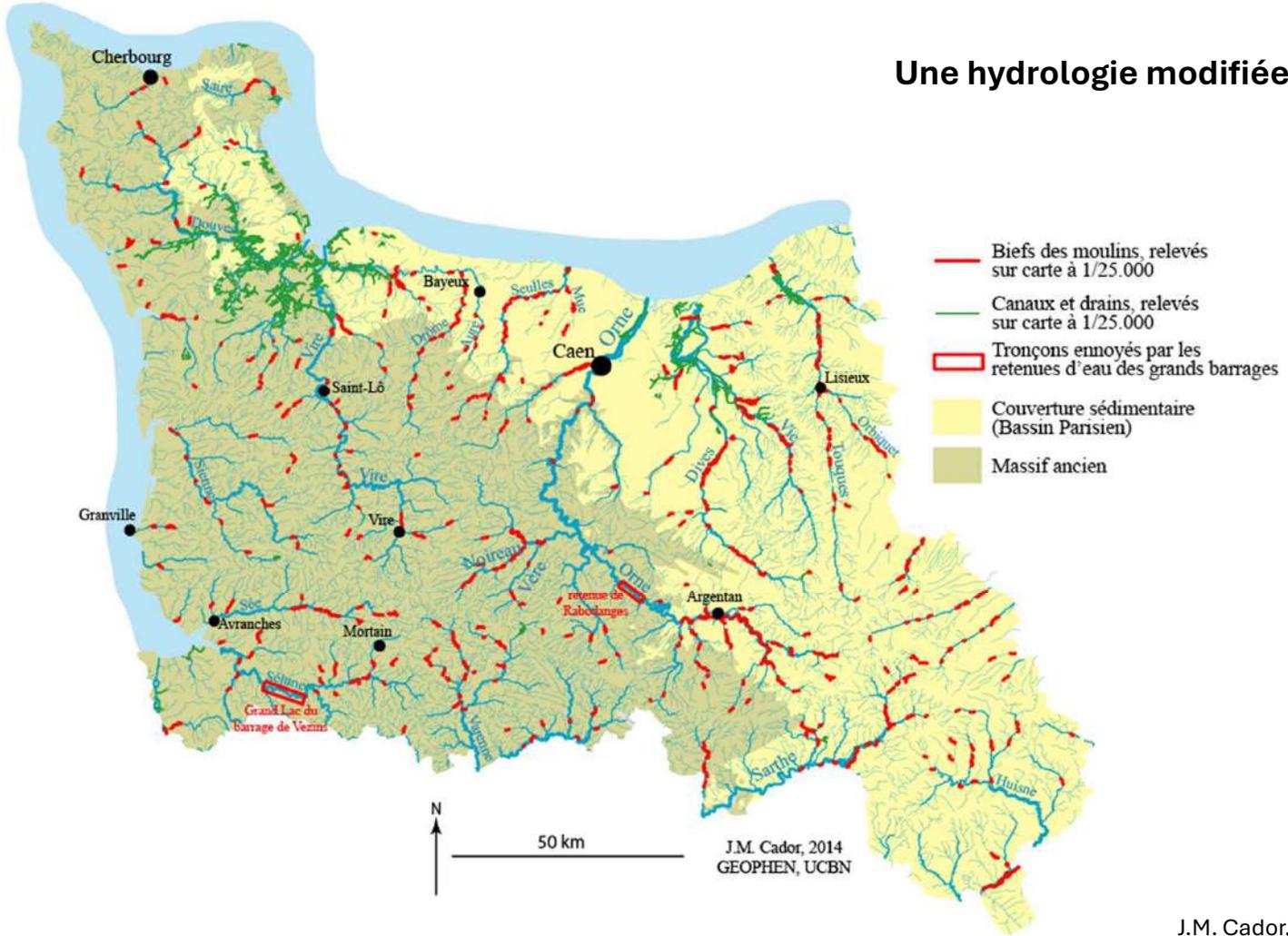


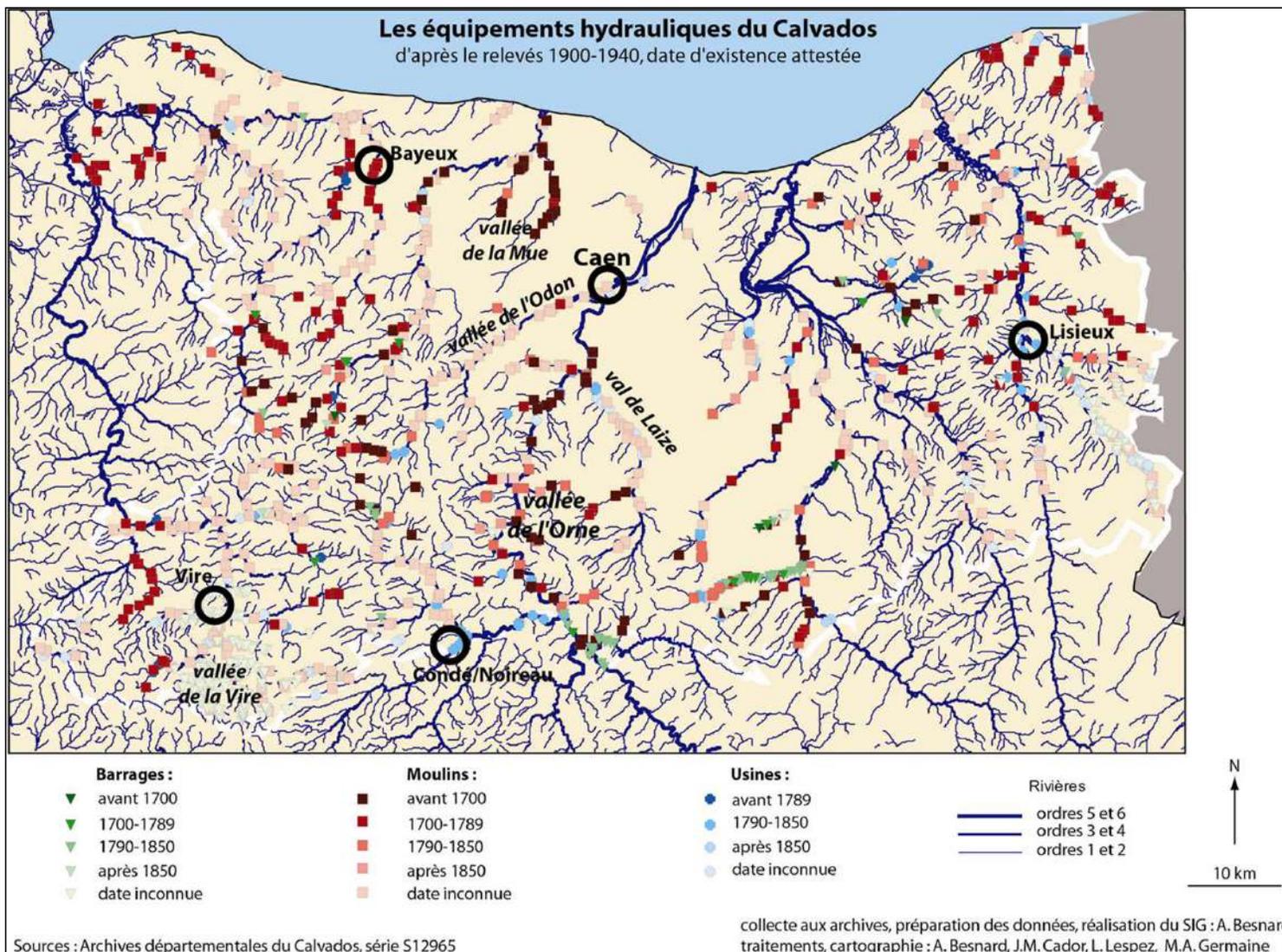
Les hydrosystèmes et leurs usages



Localisation des tronçons hydrographiques
artificiels : biefs à moulins, canaux et drains

Une hydrologie modifiée

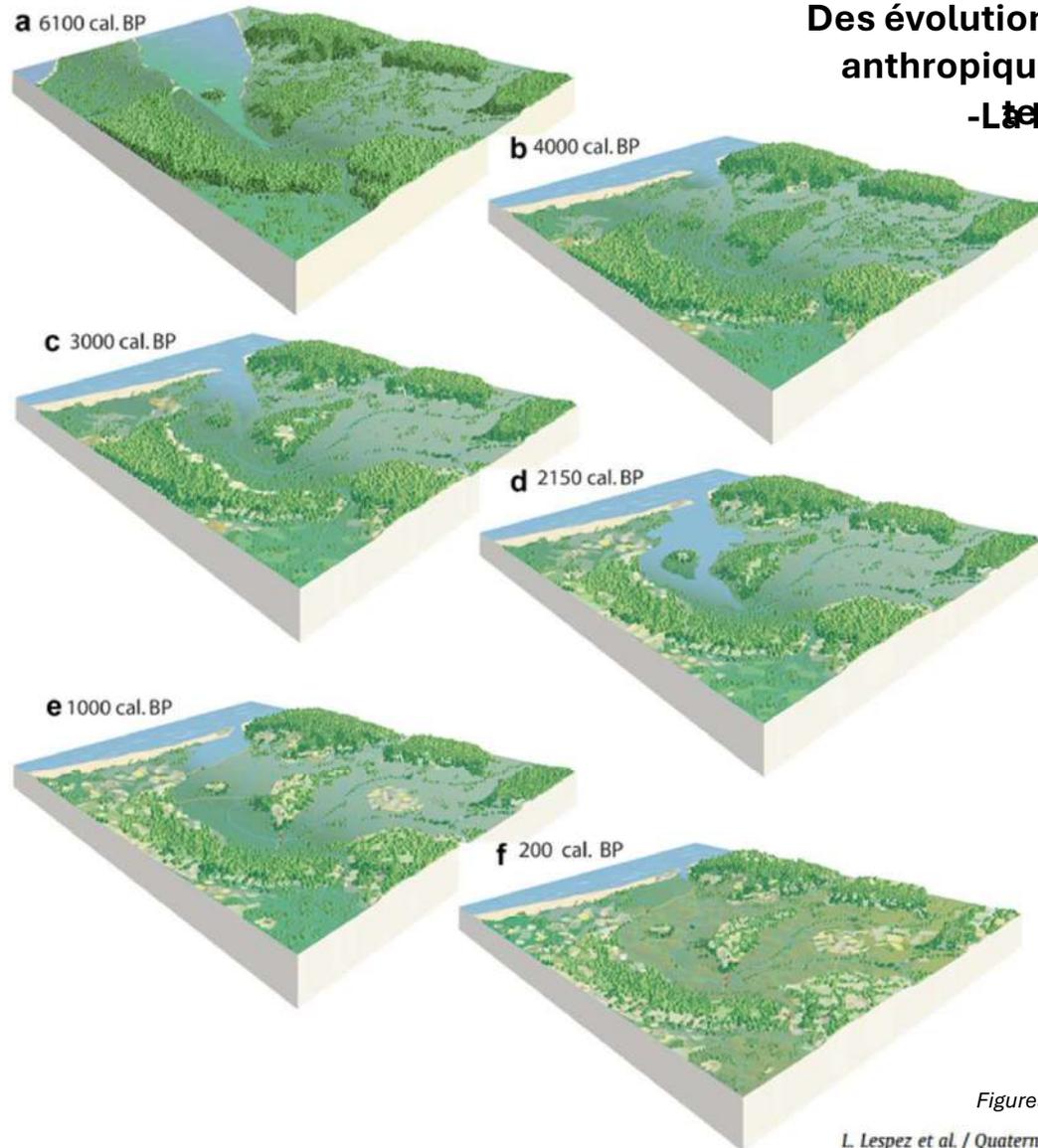




Quelques exemples



Des évolutions naturelles et anthropiques sur le long
-La Dives-

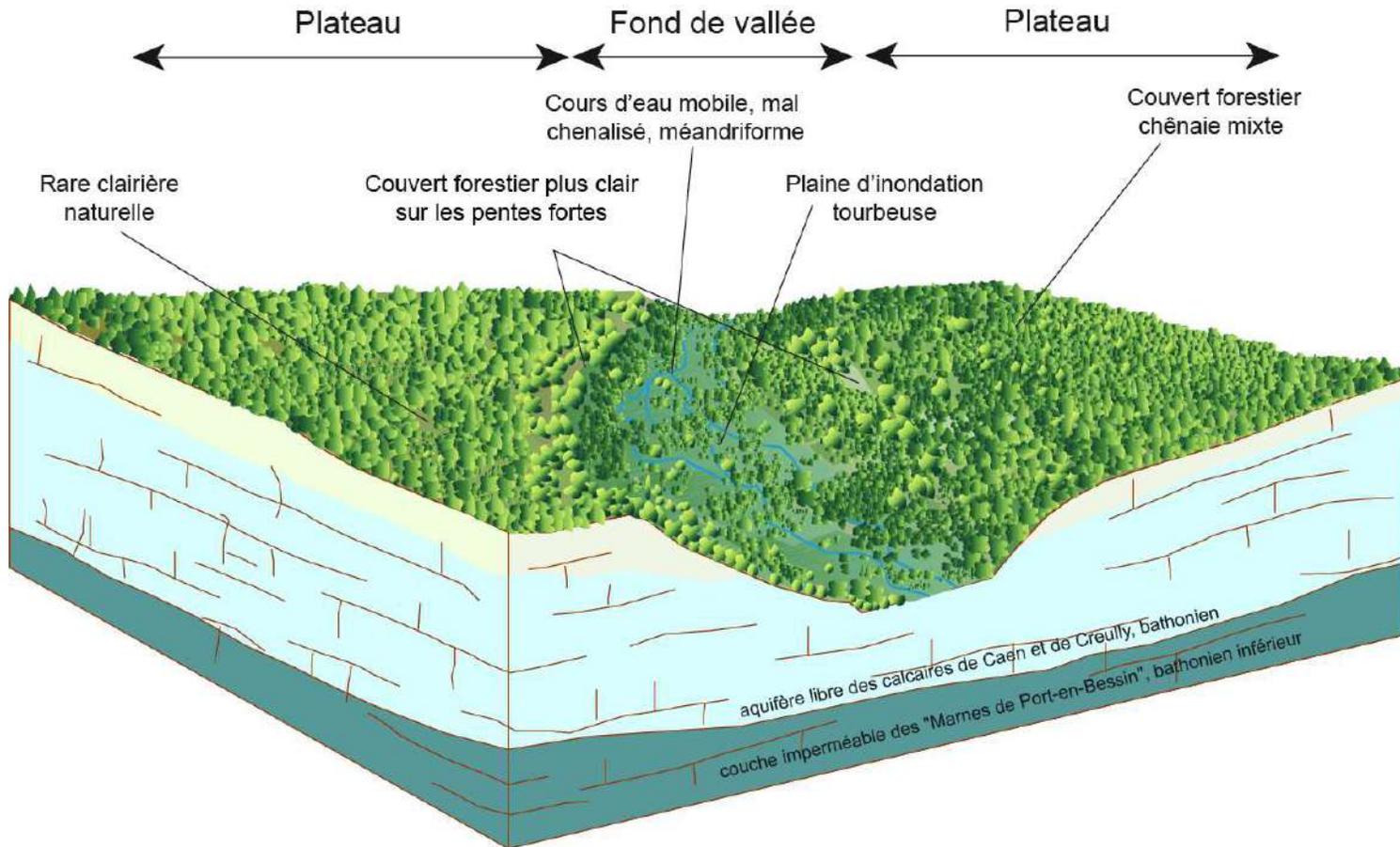


J.M. Cador, 2010

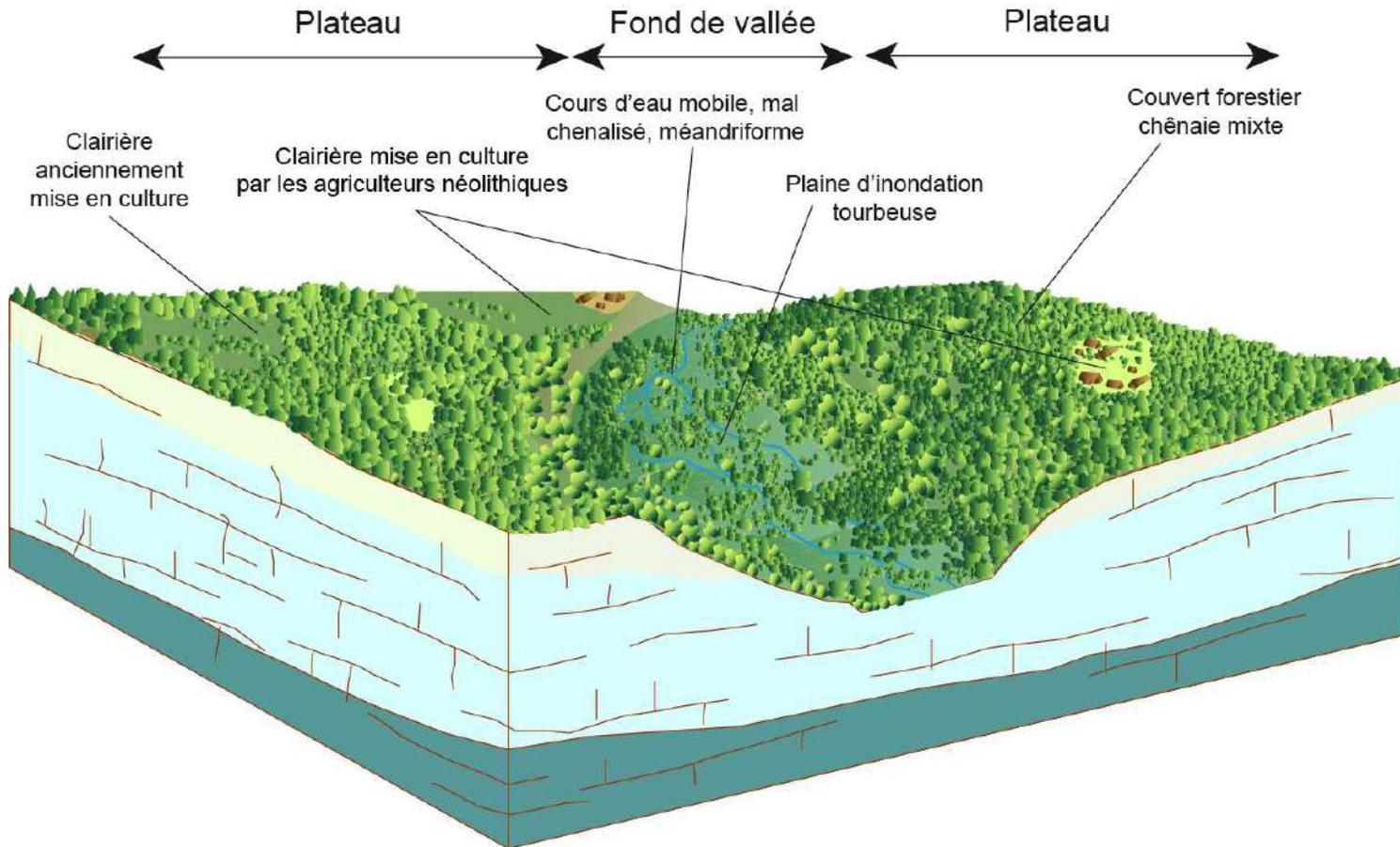
*Figures J.M. Cador, in
L. Lespez et al. / Quaternary International 216 (2010) 23–40*

Des évolutions naturelles et anthropiques sur le long terme

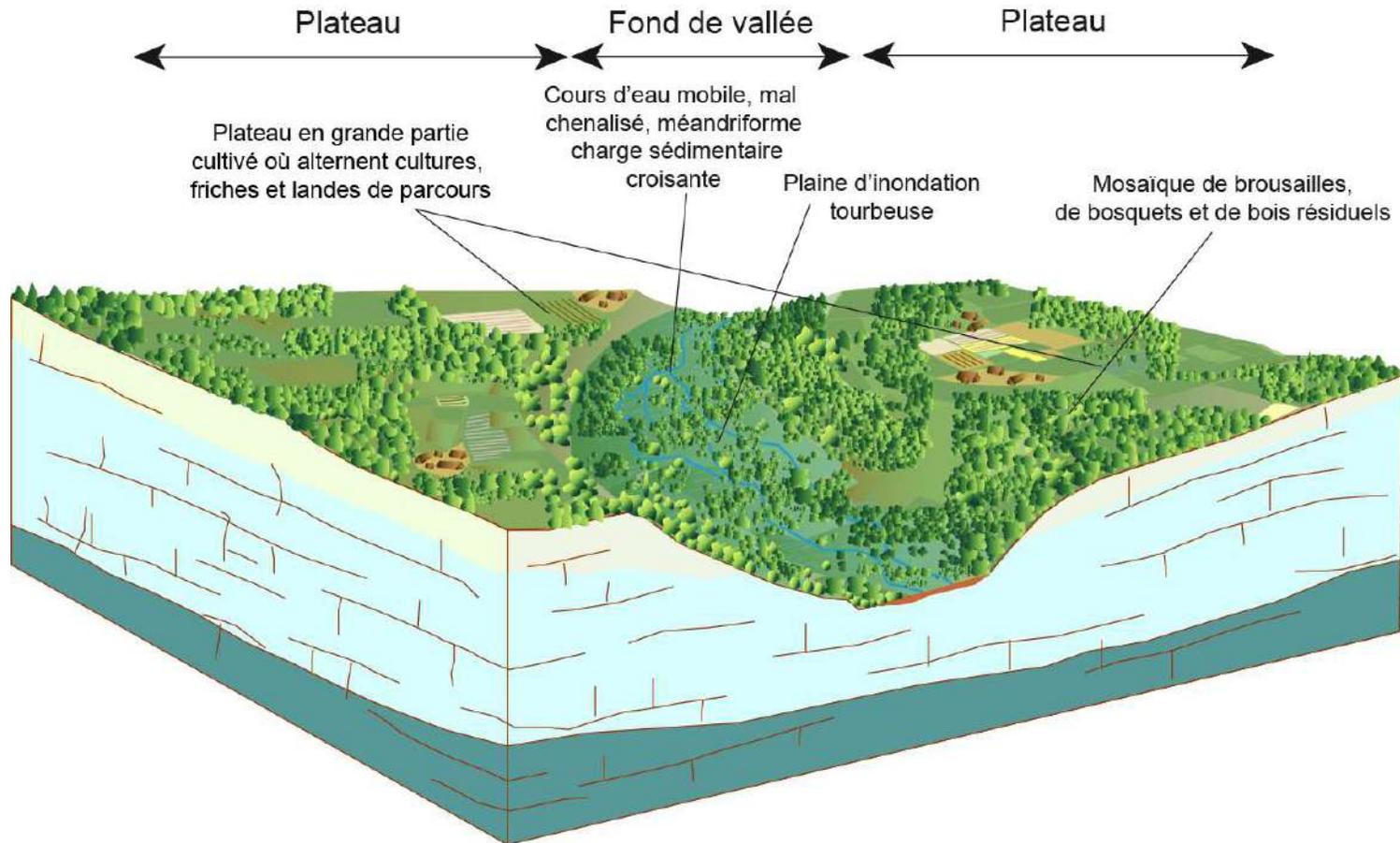
La rivière au Mésolithique -9000 à -4700



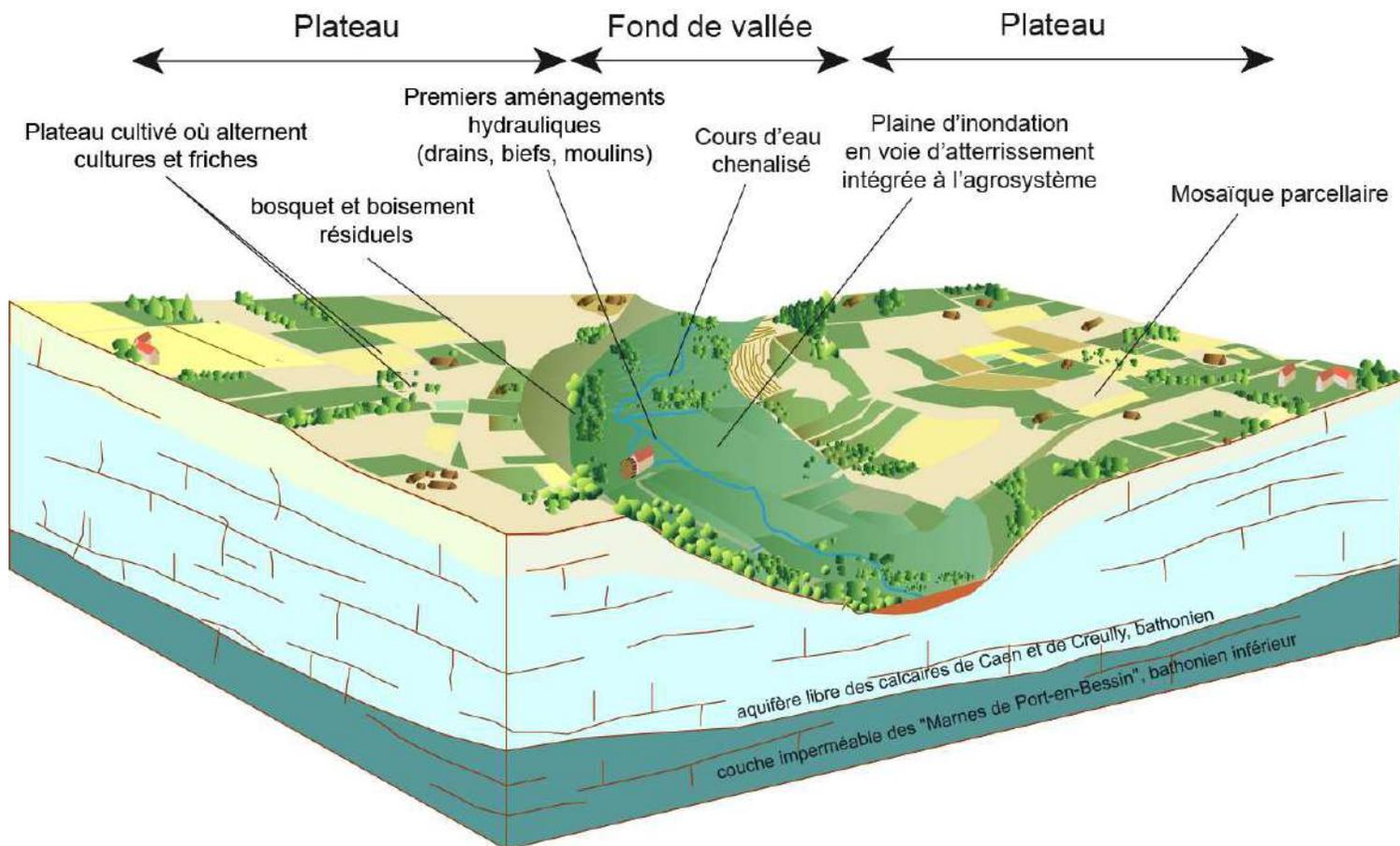
La rivière au Néolithique -4700 à -1800



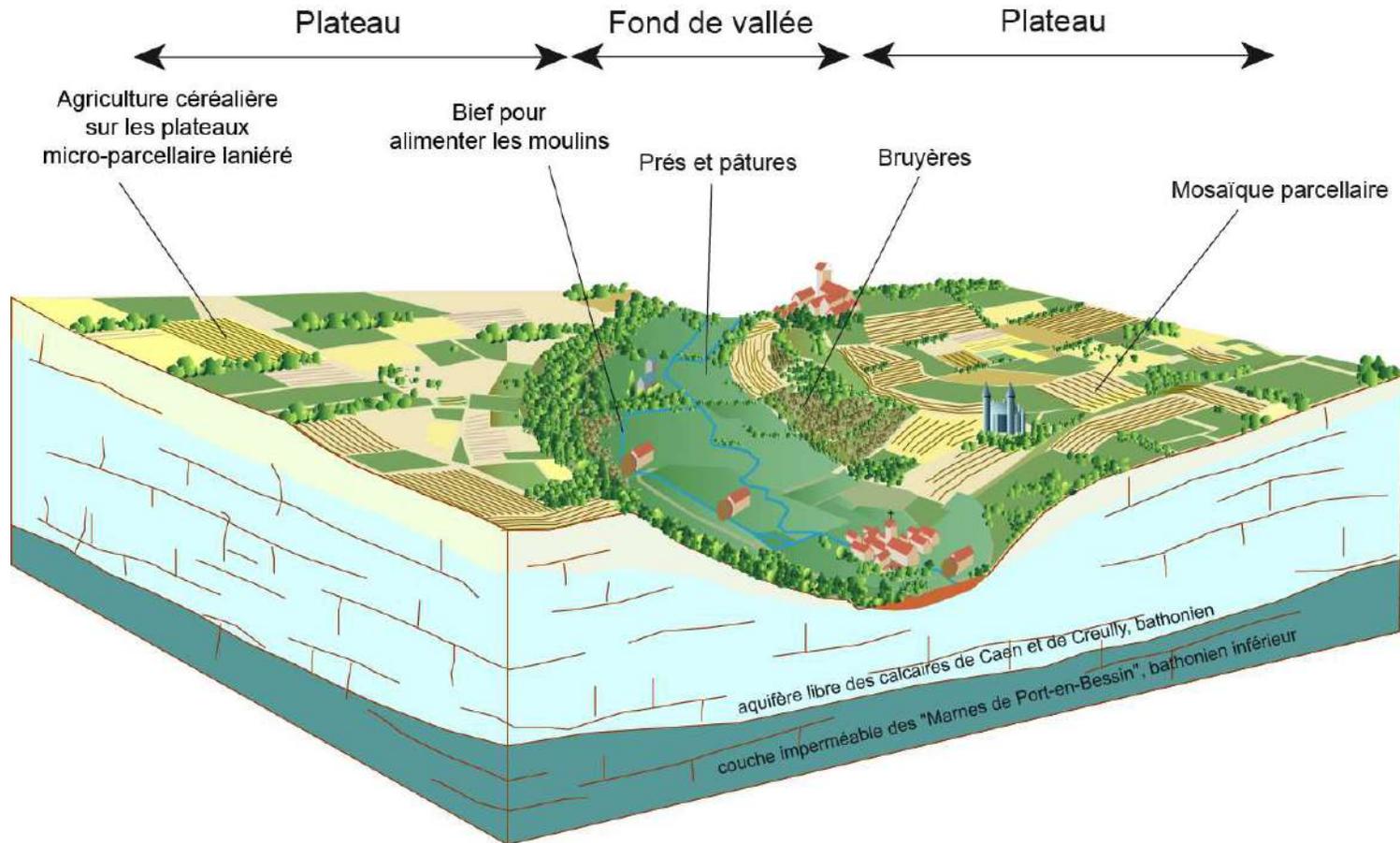
La rivière aux âges du Bronze et du Fer -1800 à -750



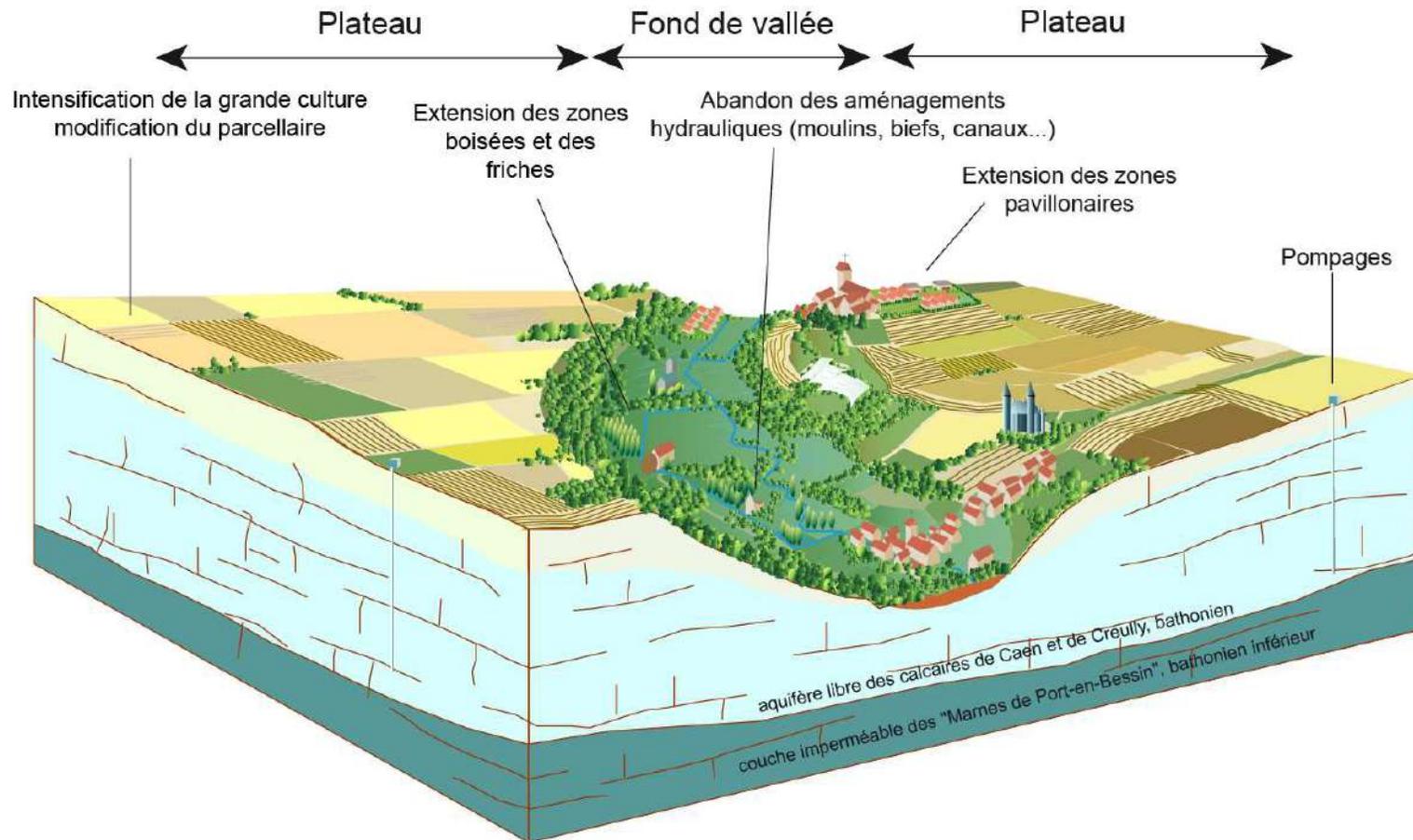
La rivière gallo-romaine vers l'an 100



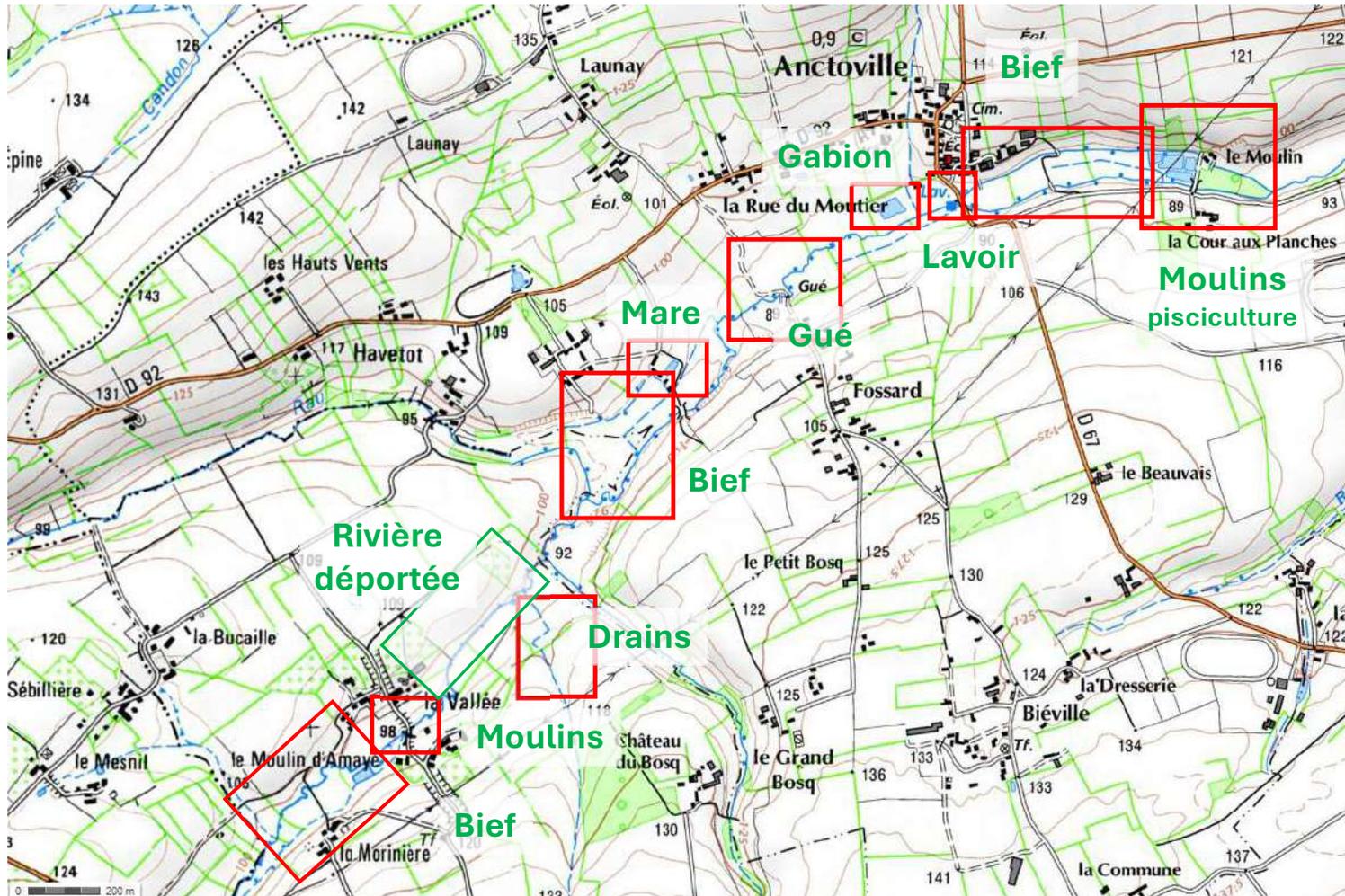
La rivière au XIXème siècle



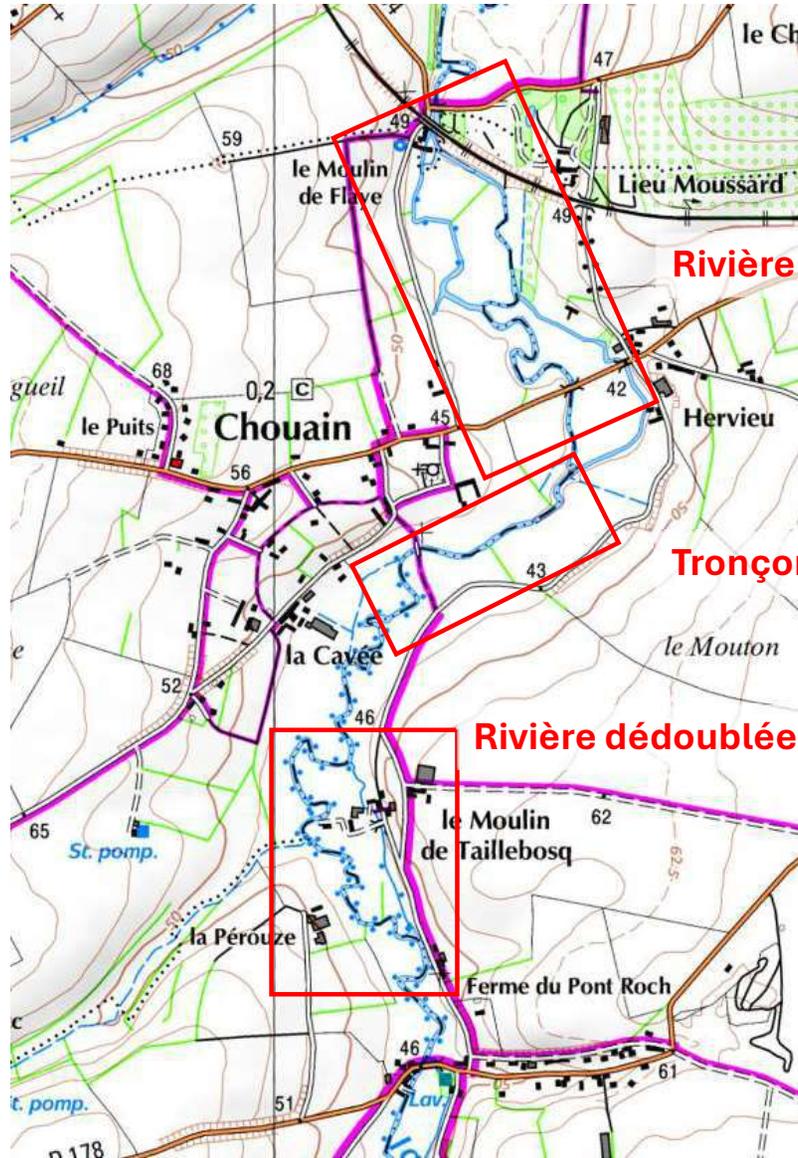
La rivière aujourd'hui



Une rivière aménagée : la Seulles



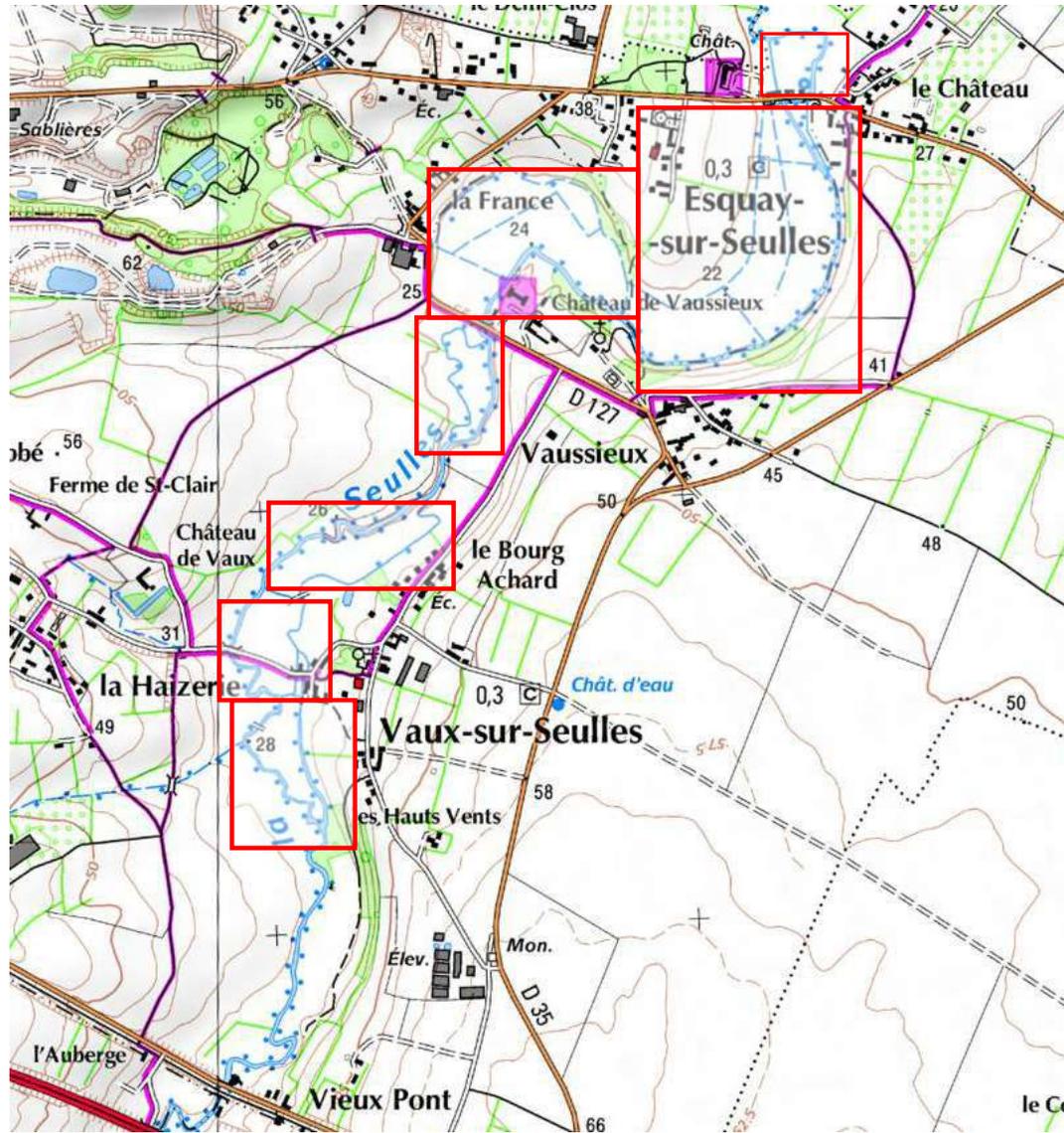
carte IGN, Géoportail



Rivière dédoublée

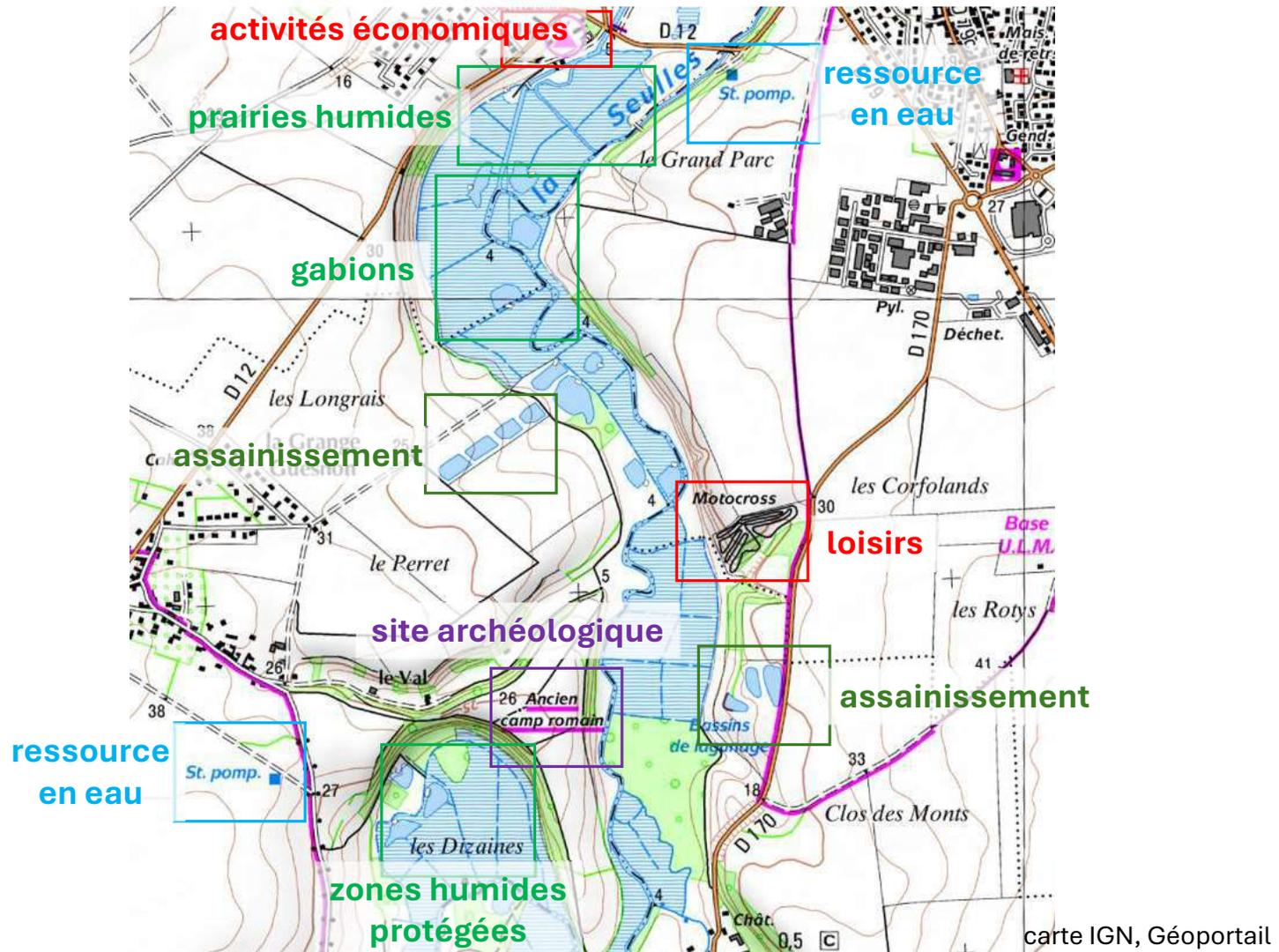
Tronçon rectiligne

Rivière dédoublée

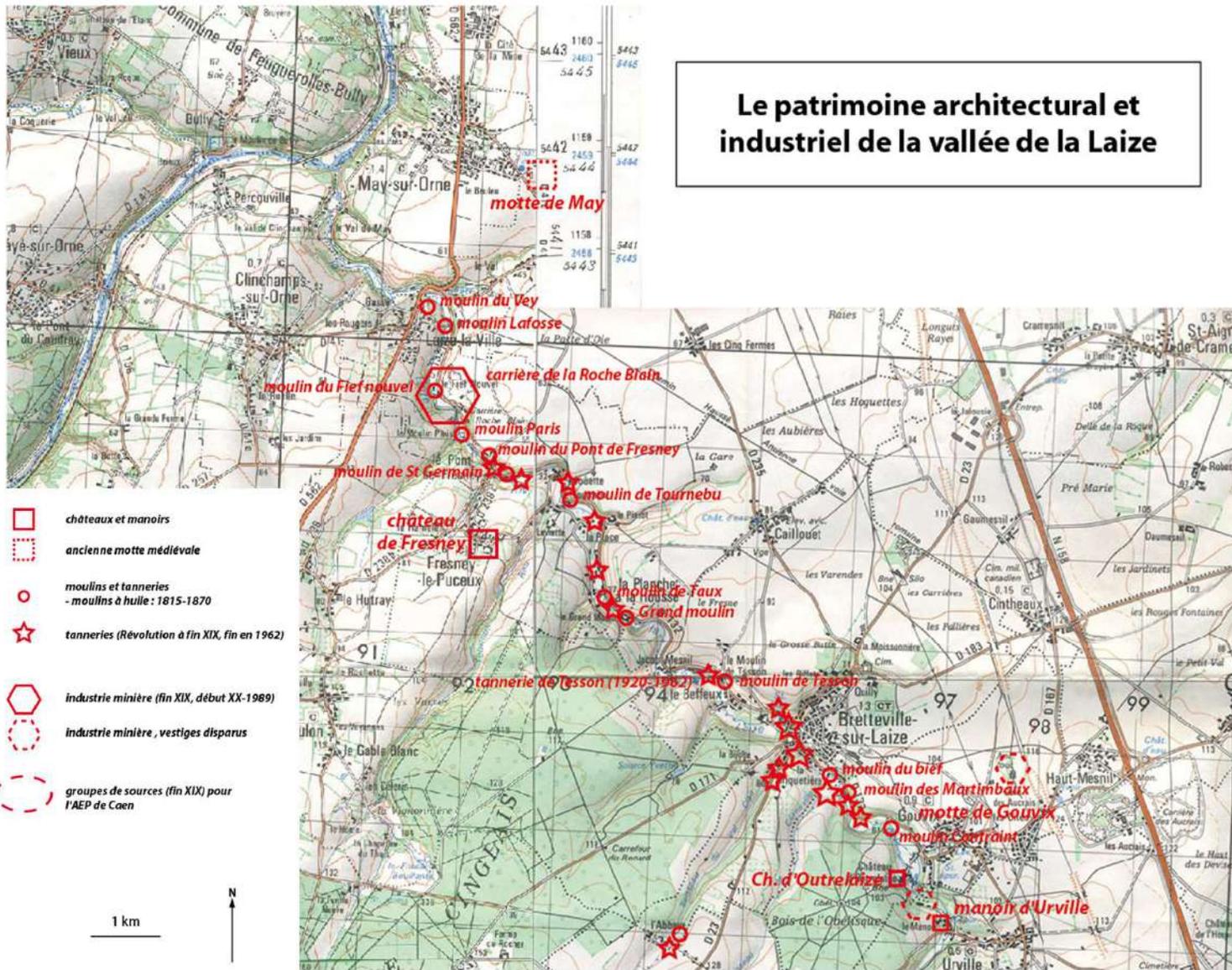


carte IGN, Géoportail

Une basse vallée marécageuse



Le patrimoine architectural et industriel de la vallée de la Laize



Exemple de la Vallée de la Vère

a : en 1820-1825



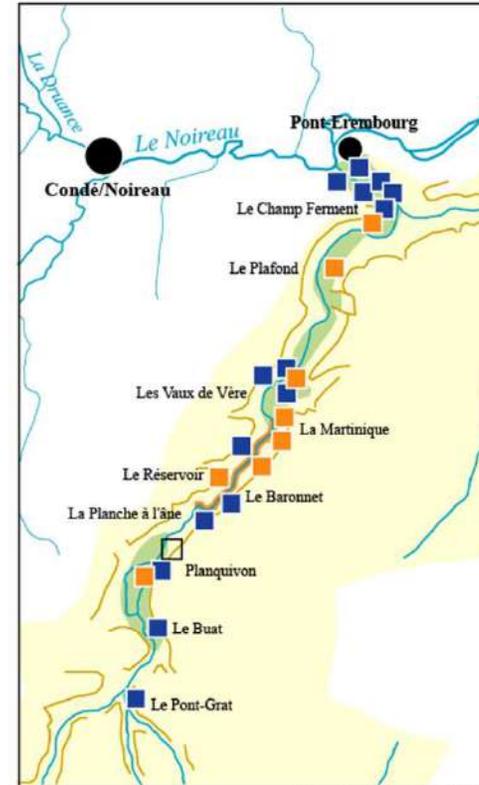
d'après Y. Lecherbonnier (1984)

b : dans la seconde moitié du XIXème siècle



d'après Y. Lecherbonnier (1984) et N. Lequier (2005)

c : début XXIème siècle



d'après N. Lequier (2005)

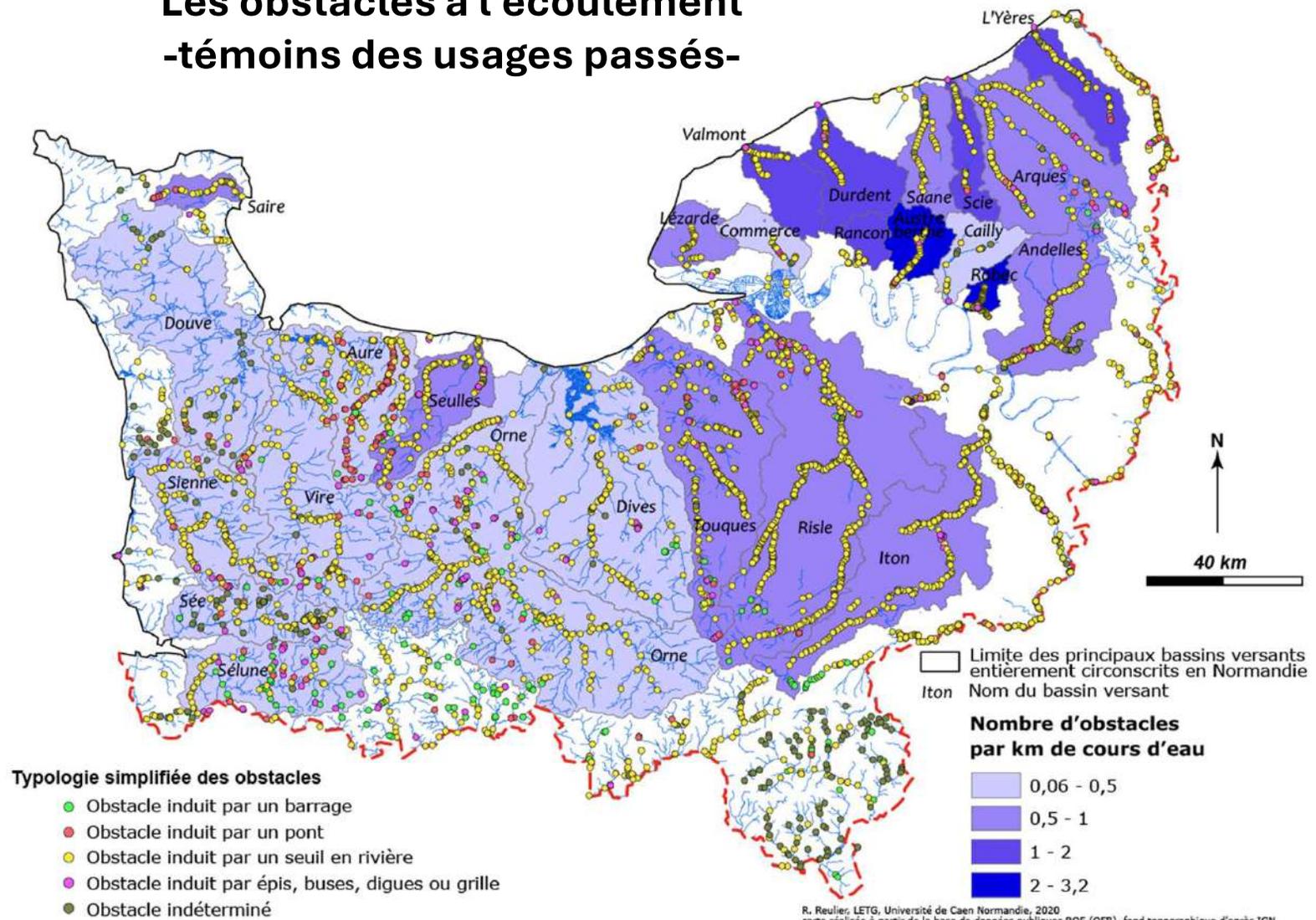
- bassin de la Vère (aval)
- fond de vallée plat
- tronçon en forte pente (> 1,5%)

- moulin à blé, (ou à tan)
- usine, filature, tissage, fabriques de mèches (date de création)

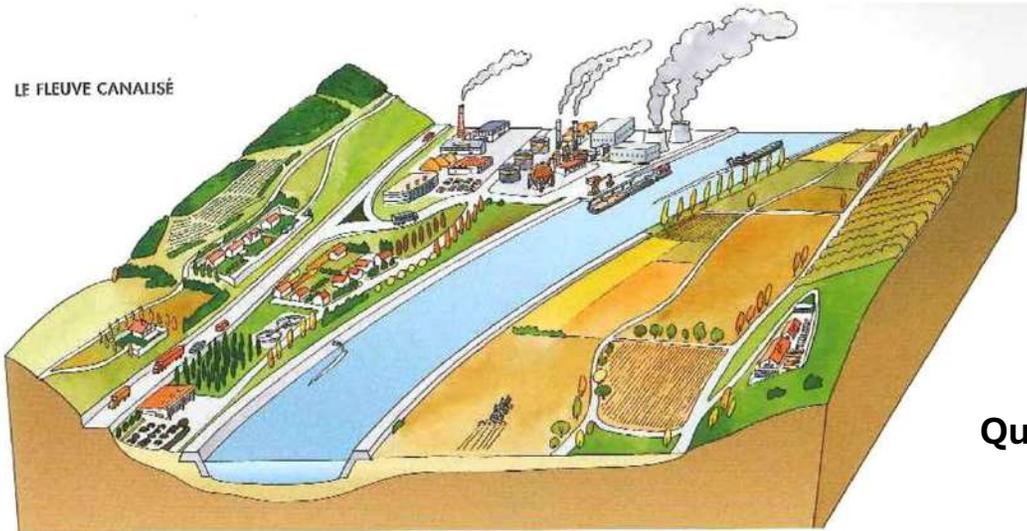
- usine, bâtiment avec activité industrielle actuelle, entrepôt
- usine ou moulin reconverti en habitation
- bâtiment en friche

N
↑
1 km
J.M. Cador, 2008

Les obstacles à l'écoulement -témoins des usages passés-



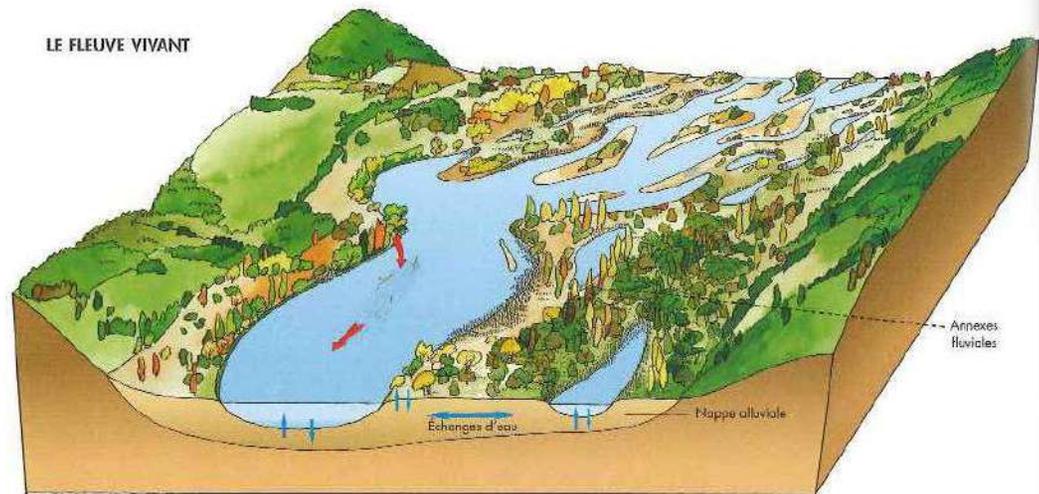
LE FLEUVE CANALISÉ



Un milieu artificialisé et appauvri, offrant peu de possibilités à la vie et n'hébergeant que des espèces communes peu exigeantes.

Quelles rivières pour demain?

LE FLEUVE VIVANT



Une mosaïque complexe, sans cesse remaniée, de milieux solidaires offrant de multiples possibilités à la vie.

L'eau dans le bocage : du versant aux petits bassins agricoles

Daniel Delahaye, Pr. Université Caen Normandie, UMR IDEES 6266 CNRS



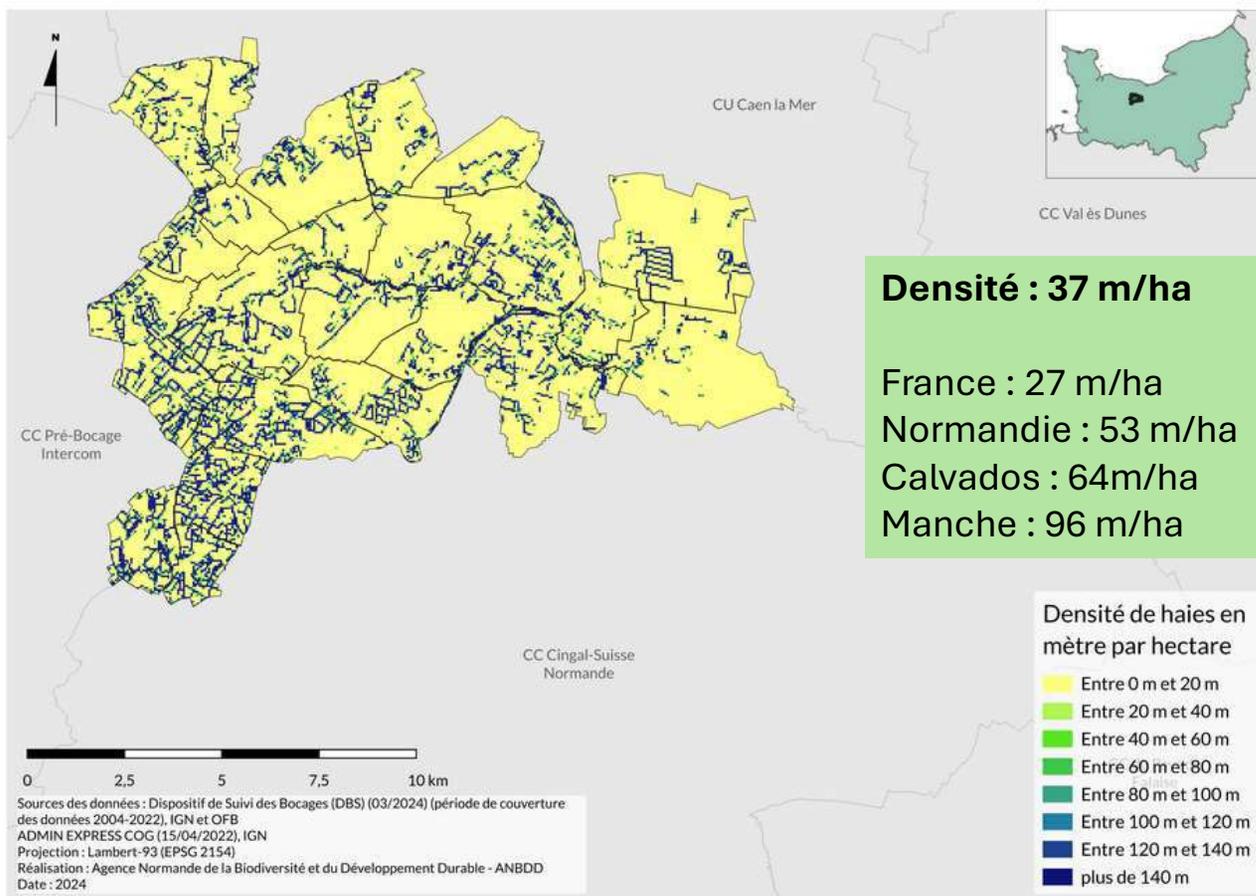
ideas
UMR6266 CNRS Normandie Université



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE



Densité moyenne des haies dans la CC Vallées de l'Orne et de l'Odon, par maille de 5 000 m²



Les cinq communes de la CC Vallées de l'Orne et de l'Odon **les plus denses en haies** :

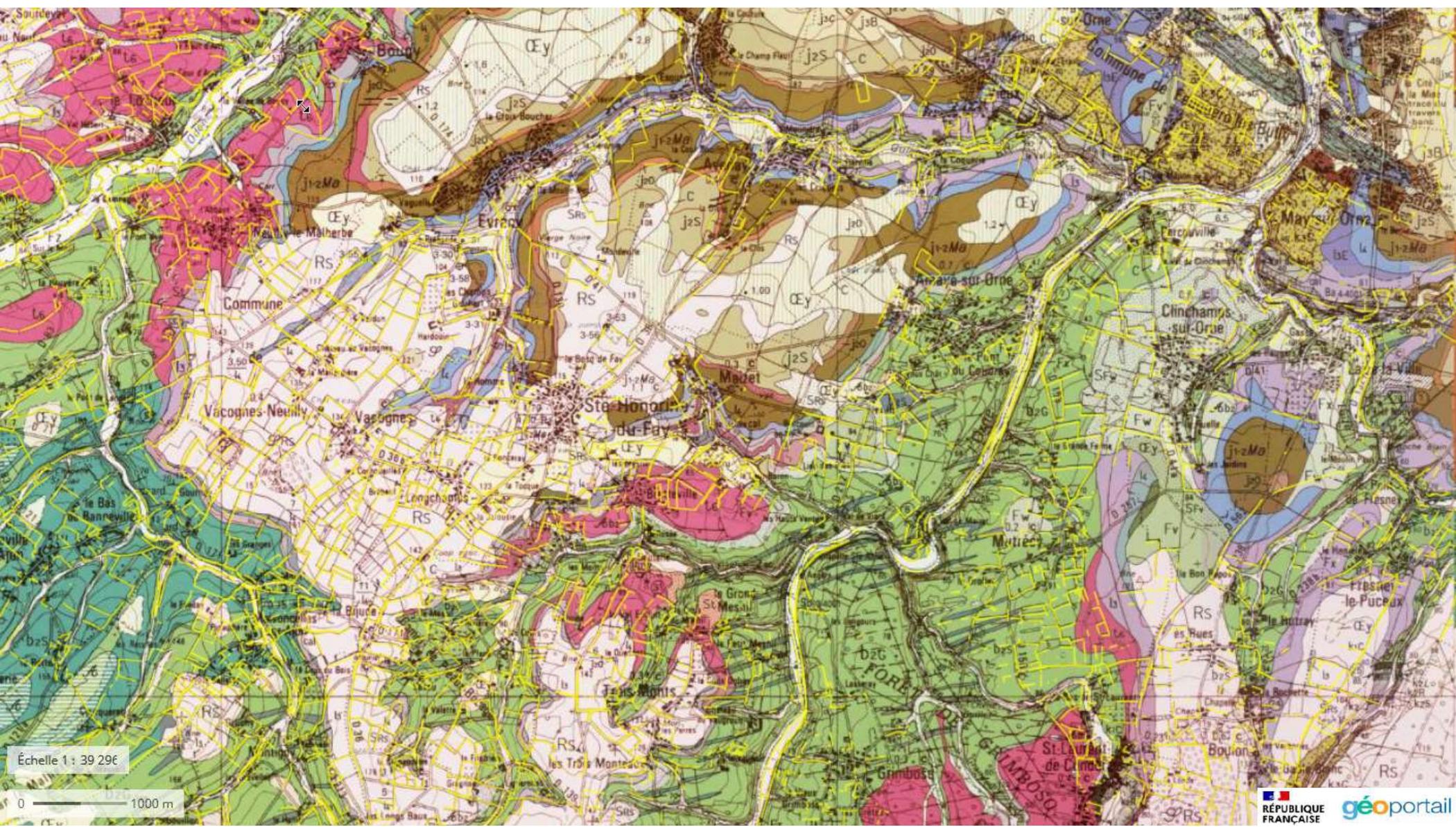
- **Préaux-Bocage** est recouverte par **88** mètres de haies/ha ;
- **La Caine** est recouverte par **82,7** mètres de haies/ha ;
- **Montigny** est recouverte par **75,8** mètres de haies/ha ;
- **Sainte-Honorine-du-Fay** est recouverte par **62,5** mètres de haies/ha ;
- **Vacognes-Neuilley** est recouverte par **62,2** mètres de haies/ha ;

Les cinq communes de la CC Vallées de l'Orne et de l'Odon **les moins denses en haies** :

- **Fontenay-le-Marmion** est recouverte par **9,4** mètres de haies/ha ;
- **Saint-Martin-de-Fontenay** est recouverte par **16,5** mètres de haies/ha ;
- **Esquay-Notre-Dame** est recouverte par **18,2** mètres de haies/ha ;
- **Maltot** est recouverte par **18,2** mètres de haies/ha ;
- **Gavrus** est recouverte par **23,7** mètres de haies par hectares.

☹️

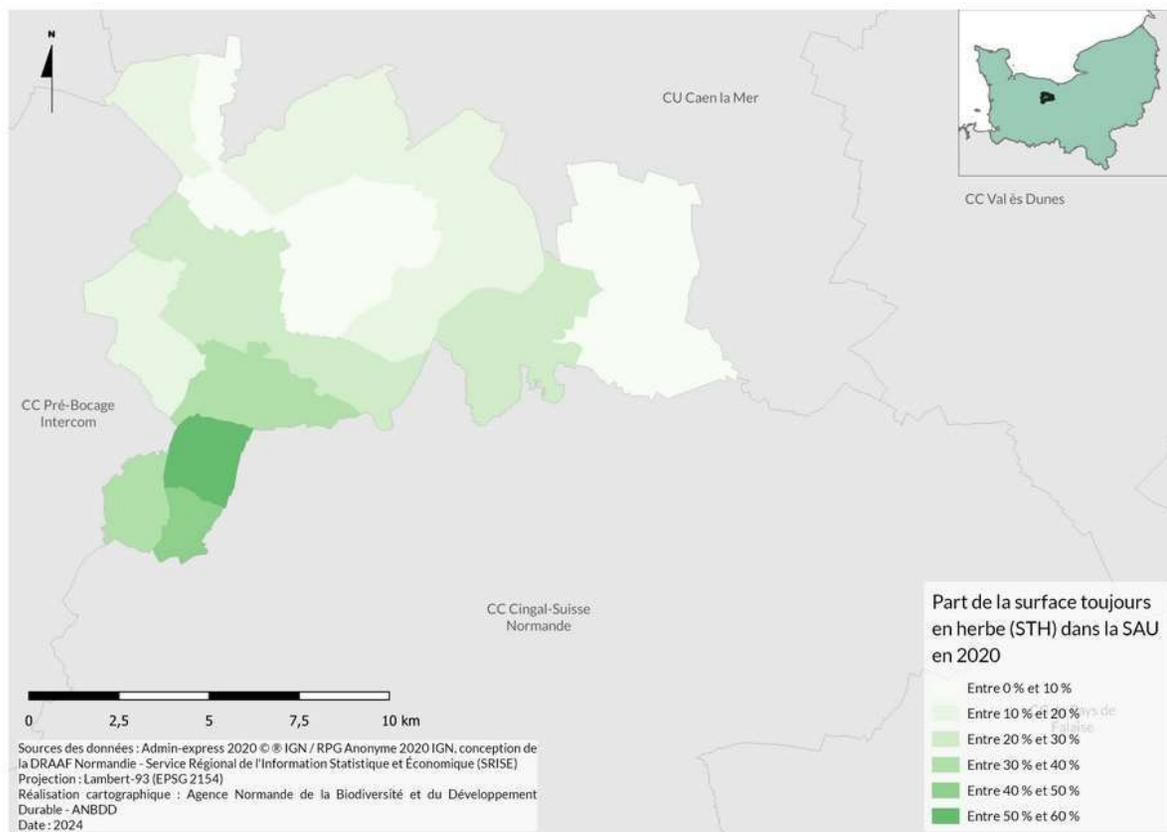
Perte de **1208 km** de haies par an dans la manche et de **654 km/an** dans le calvados



Échelle 1 : 39 296

0 1000 m

Superficie Toujours en Herbe rapportée à la Surface Agricole Utile par commune au sein de la CC Vallées de l'Orne et de l'Odon en 2020



Les cinq communes ayant le plus fort ratio de STH dans leur SAU sont* :

Préaux-Bocage avec 57,3 % de STH (206 ha) ;

La Caine avec 43,1 % de STH (81,4 ha) ;

Sainte-Honorine-du-Fay avec 33,4 % de STH (149 ha) ;

Montigny avec 30,9 % de STH (99,7 ha) ;

Maizet avec 27,7 % de STH (104,6 ha).

Les cinq communes ayant le plus faible ratio de STH dans leur SAU sont* :

Esquay-Notre-Dame avec 0,3 % de STH (0,7 ha) ;

Fontenay-le-Marmion avec 1,5 % de STH (12 ha) ;

Gavrus avec 5,3 % de STH (11,2 ha) ;

Mondrainville avec 5,6 % de STH (12,3 ha) ;

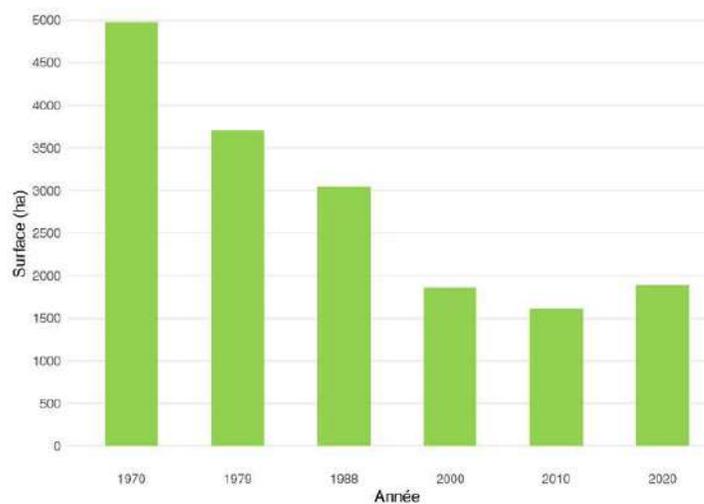
Saint-Martin-de-Fontenay avec 7,5 % de STH (64,7 ha).

*Seules les communes ayant des territoires agricoles ont été prises en compte

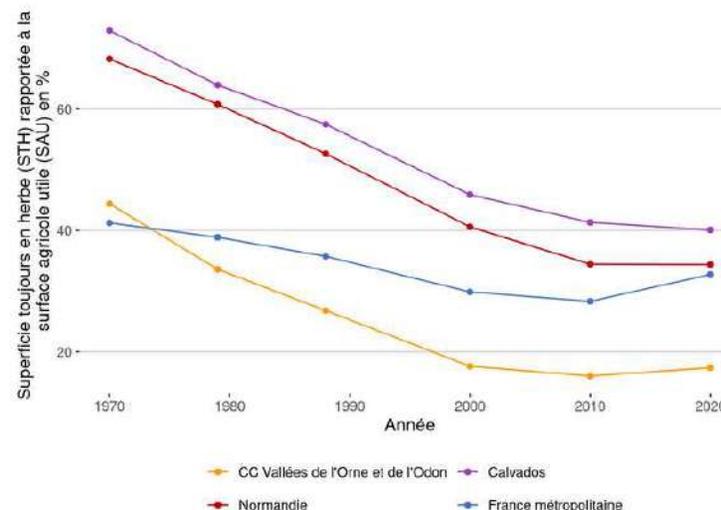
D. Delahaye, Maltot, 18 mars 2025

Evolution de la Superficie Toujours en Herbe au sein de la CC Vallées de l'Orne et de l'Odon entre 1970 et 2020

Superficie Toujours en Herbe rapportée à la Surface Agricole Utile au sein de la CC Vallées de l'Orne et de l'Odon comparée au niveau départemental, régional et métropolitain entre 1970 et 2020



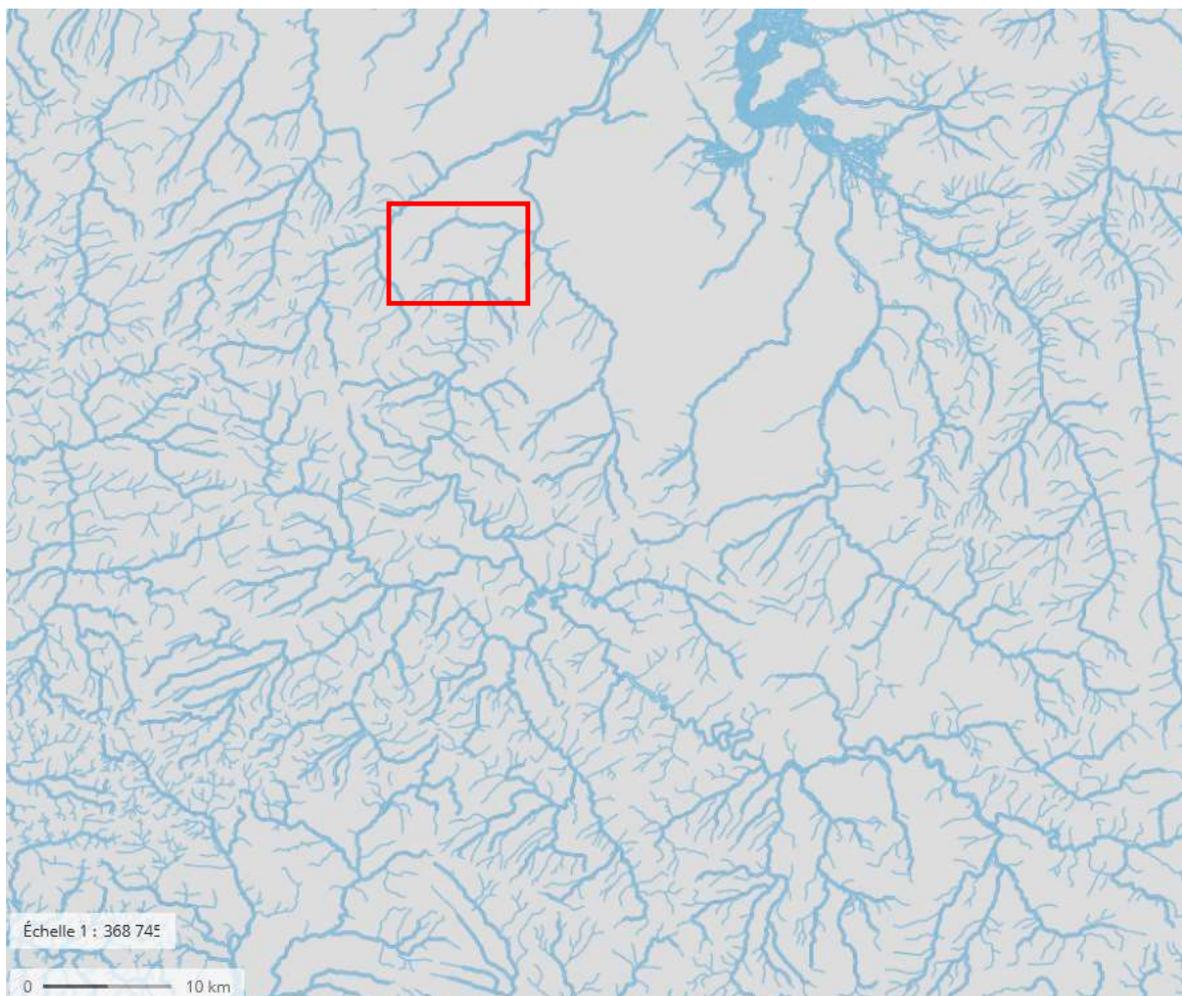
Sources des données : Agreste - Recensements (traitement de la DRAAF Normandie)
Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable - ANBDD, 2024



Sources des données : Agreste - Recensements (traitement de la DRAAF Normandie)
Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable - ANBDD, 2024

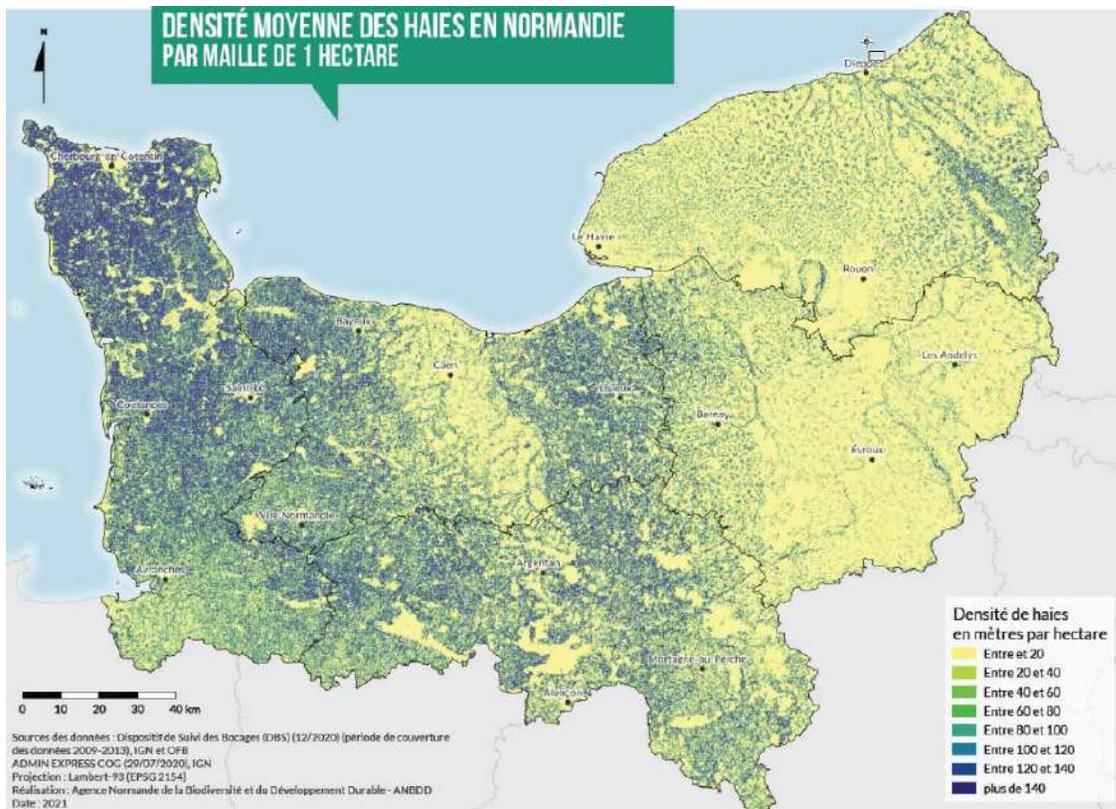
Entre 1970 et 2020, la STH a diminué de 3093 ha pour arriver à **1900 ha de STH en 2020**. On remarque une augmentation (+270 ha) de la STH entre 2010 et 2020.

Au sein de la CC Vallées de l'Orne et de l'Odon, la part de la STH dans la SAU passe de **44 % en 1970 à 16 % en 2010**, pour remonter à **17 % en 2020**



Cours d'eau concernés par les BCAE (Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales) en 2024

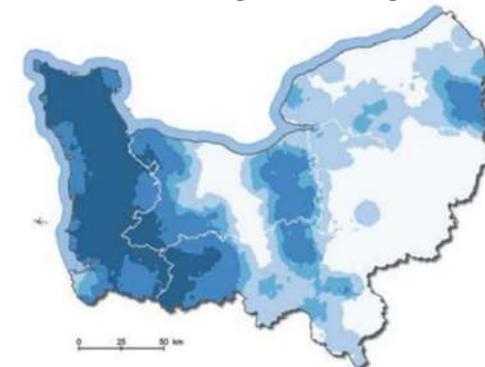
D. Delahaye, Maltot, 18 mars 2025



Densité des haies en 2021 en Normandie, Source ANBDD

L'élevage laitier en Normandie

Source : Chambre régionale d'agriculture (2021)

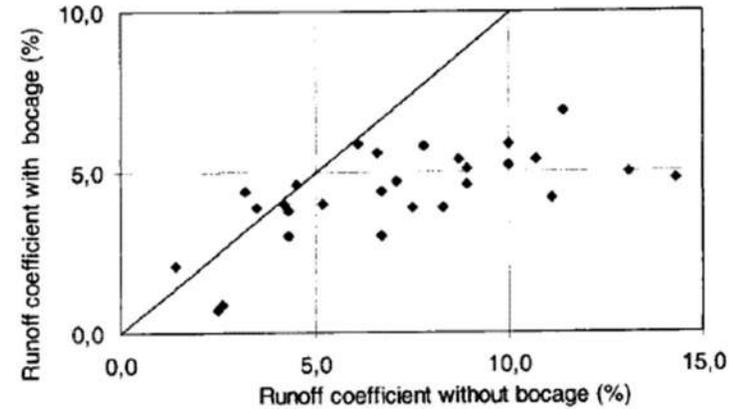
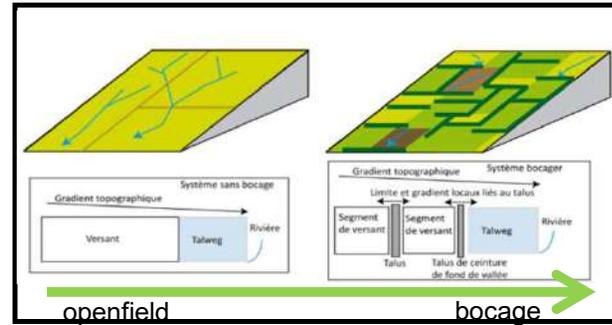


ÉLEVAGE LAITIER DANS LA SAU (*):



La haie favorise l'infiltration !

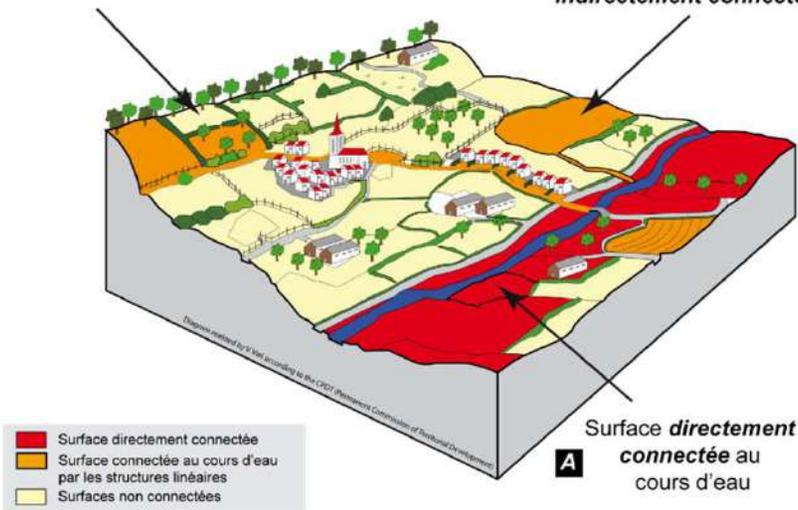
- Des haies sur les chemins d'eau
- Des haies sur talus ou avec un ourlet dense
- Un bocage hermétique (connecté, entrées de champ bien localisées...)
- Conserver les ceintures de bas fonds
- Rôle du réseau routier



Attention aux connectivités !

C Surface **déconnectée** du cours d'eau

B Surface connectées par les structures linéaires = **indirectement connectées**



A Surface **directement connectée** au cours d'eau



R. Reulier

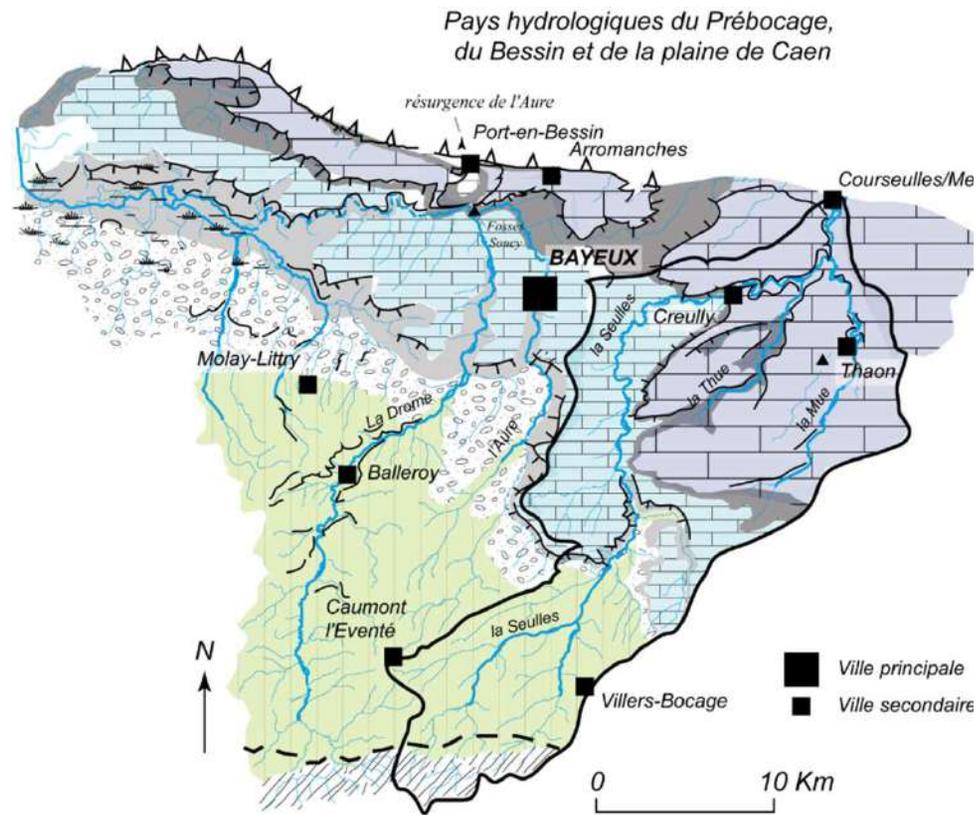
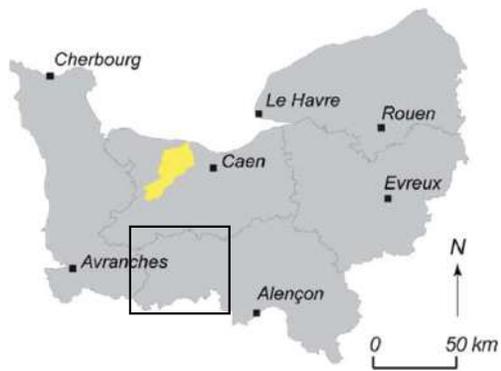


R. Reulier

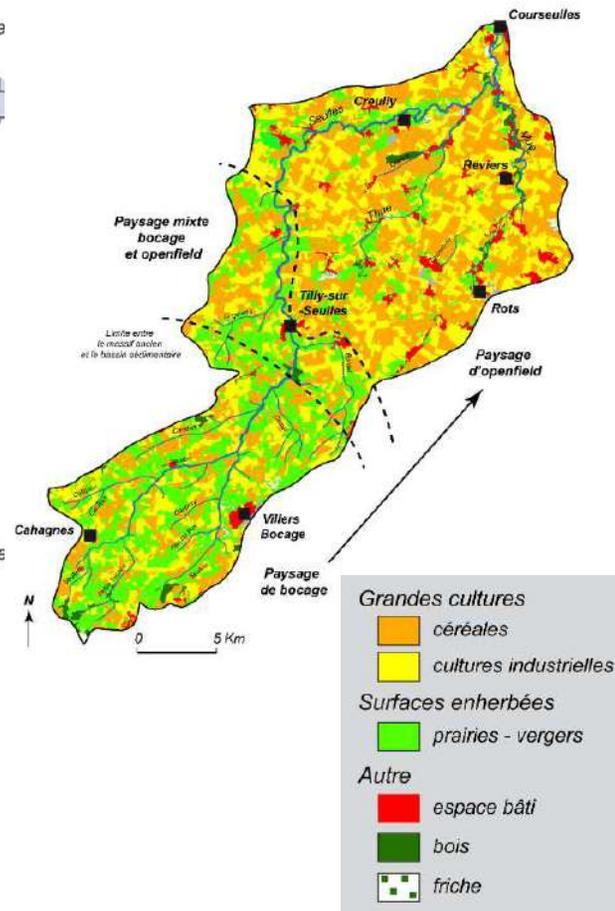


R. Reulier

D. Delahaye, Maltot, 18 mars 2025



Bassin versant de la Seulles



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

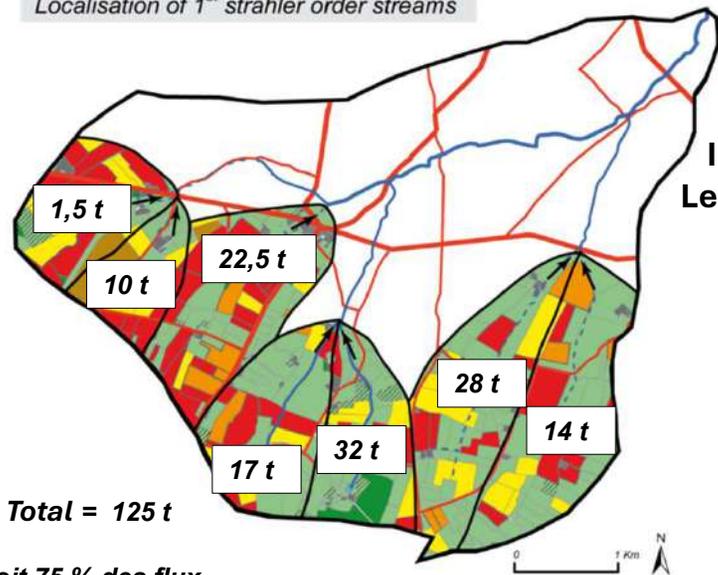
Production hydro-sédimentaire des têtes de bassins dans le BV du Lingèvres (14 km²)



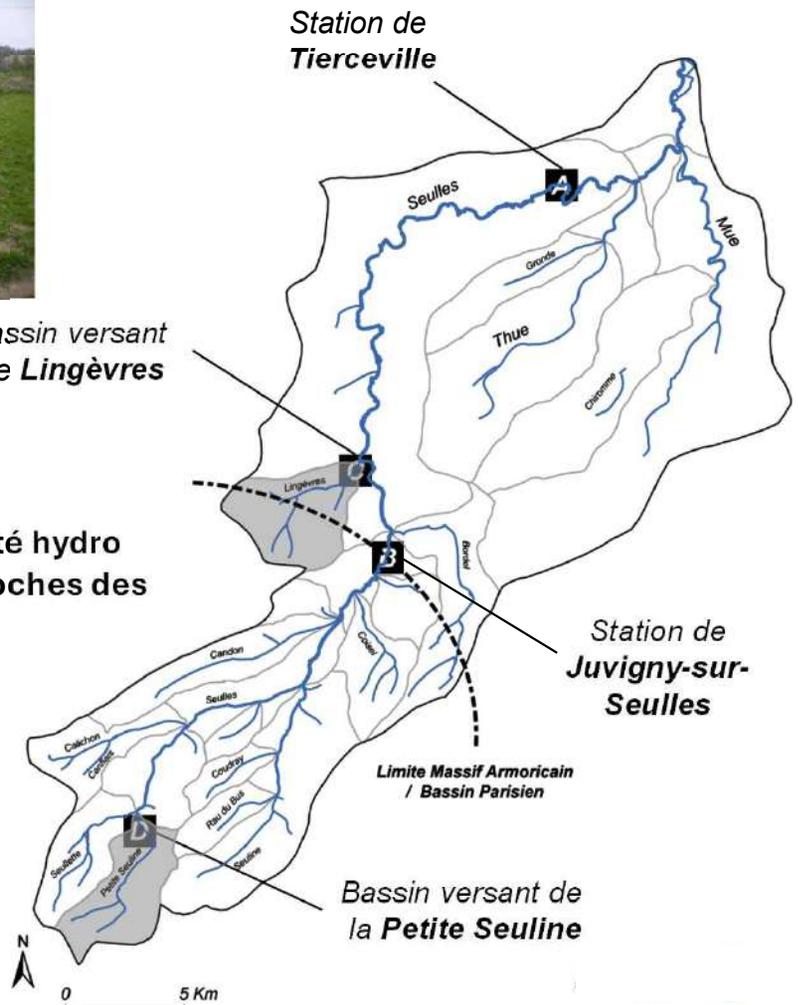
Crue : 170 t exportées

**Imperméabilité + forte densité hydro
Les parcelles sont toujours proches des
cours d'eau**

Localisation of 1st strahler order streams

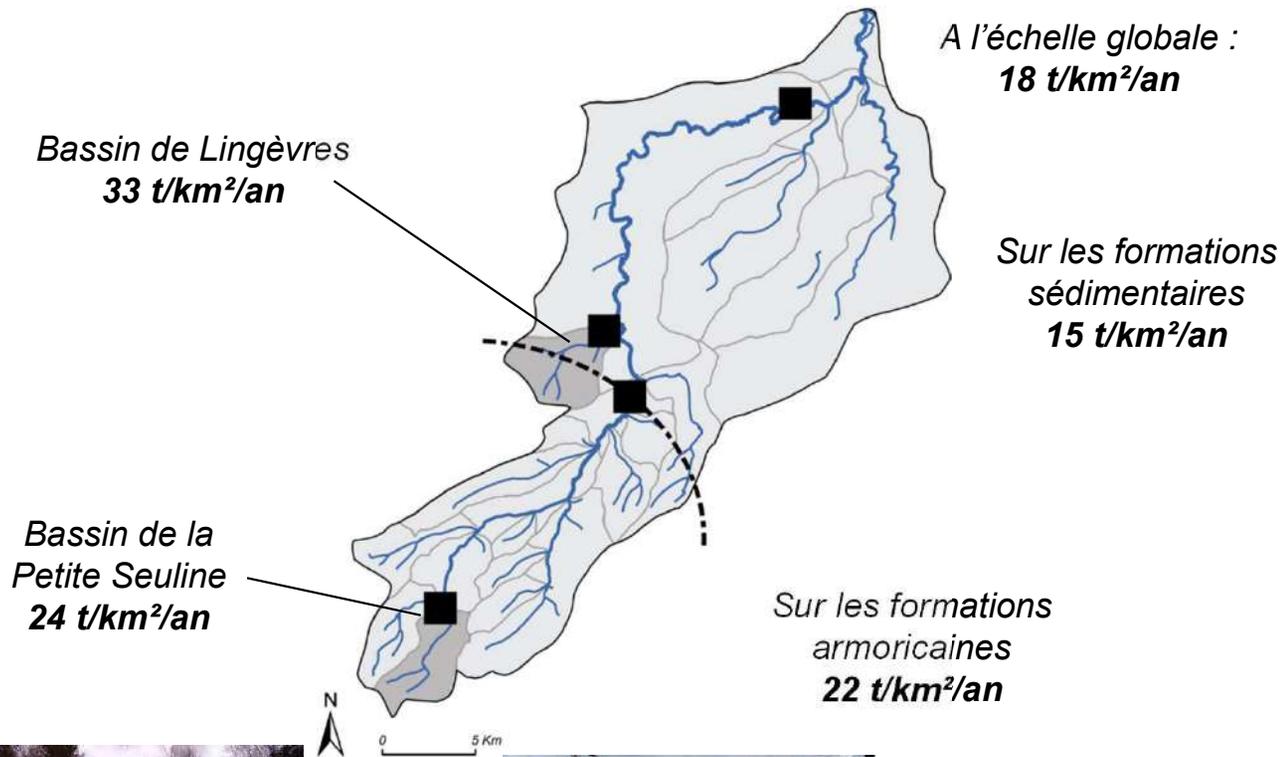


**Bassin versant
de Lingèvres**



**Soit 75 % des flux
exportés du bassin**

Ce n'est pas sur les zones de grande culture que la production hydro-sédimentaire est la plus importante !

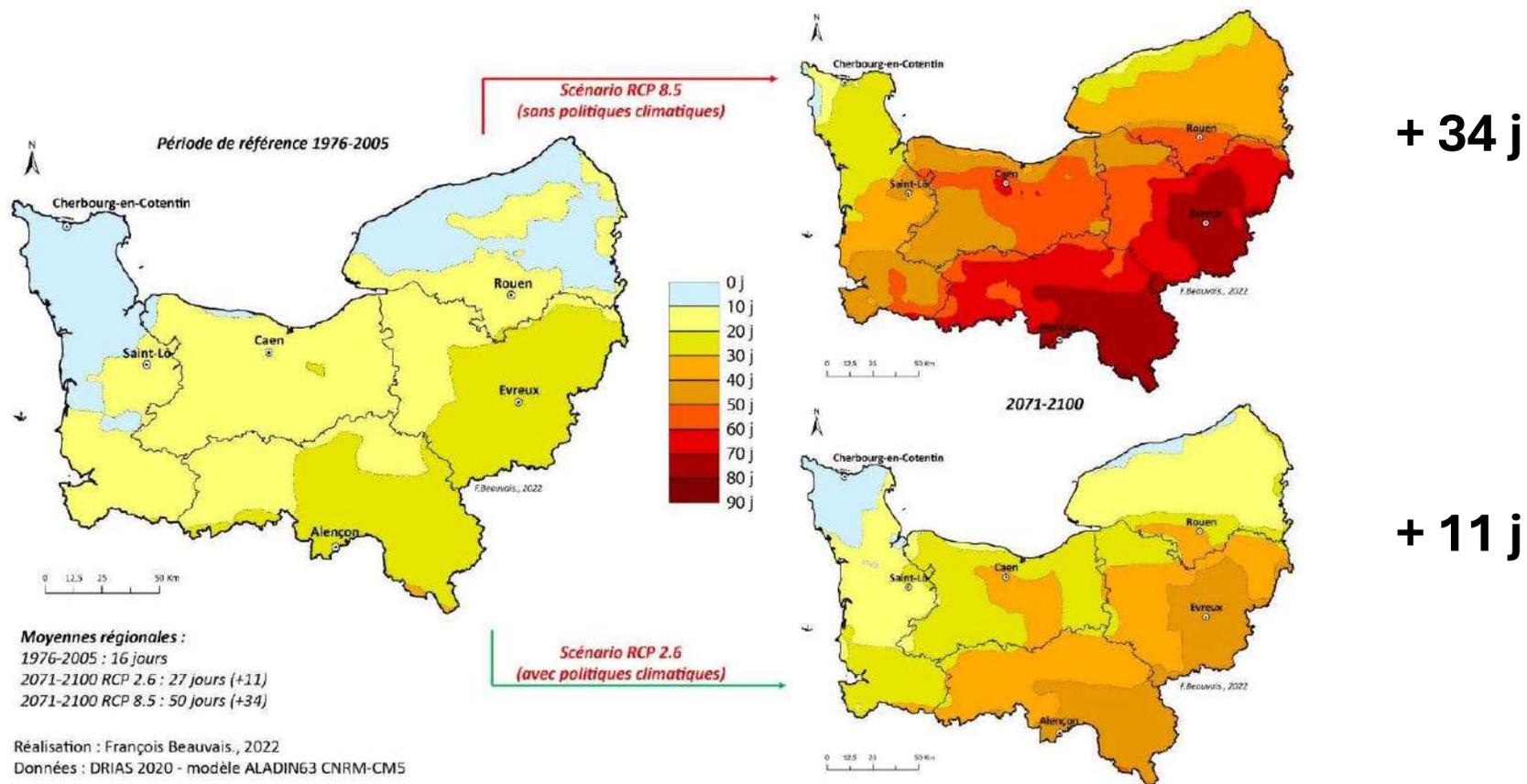


Rôle majeur de la voirie dans les transferts

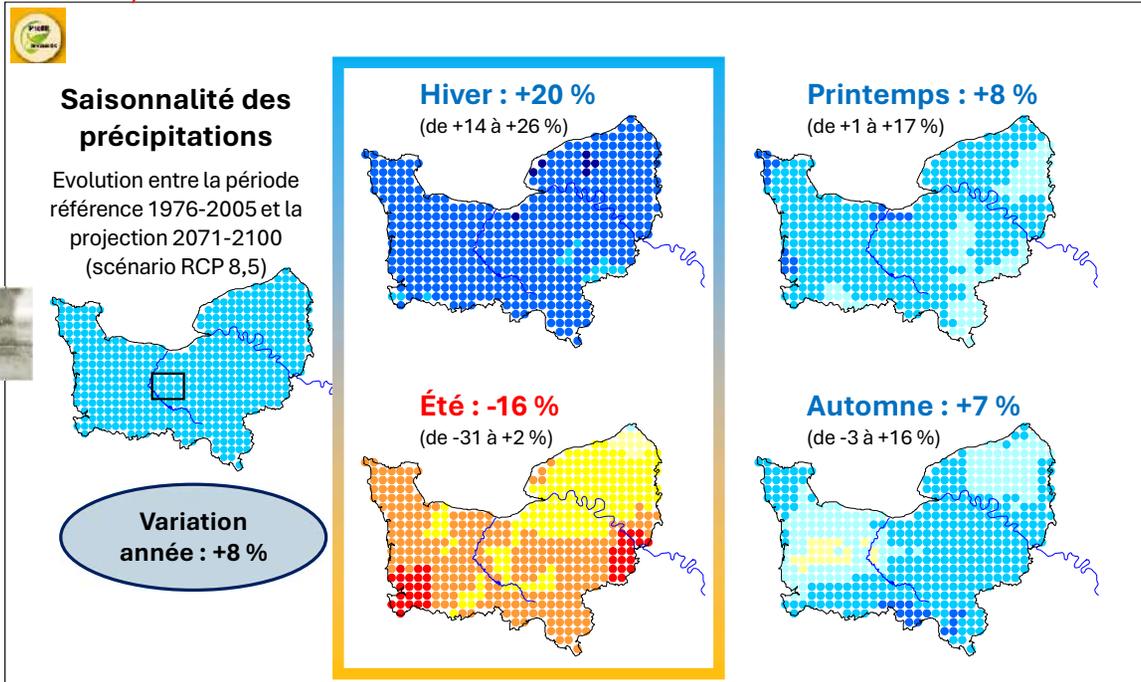
D. Delahaye, Maltot, 18 mars 2025

Quid du changement climatique ?

Comparaison du nombre de jours de chaleur annuel moyen ($T_x \geq 25^\circ\text{C}$) en Normandie sur la période de référence 1976-2005 avec les scénarios prospectifs RCP 2.6 et 8.5 à l'horizon lointain 2071-2100



La saisonnalité des précipitations en Normandie (scénario RCP 8.5)



Si scénario pessimiste

Hiver
+20%

Été
-16%

Pb/
gestion de l'eau
(surplus et déficit)



Plus grande incertitude sur ce paramètre

Résultats différents par rapport à ceux de l'expérience Météo France CNRM 2014

Année = -10%

Hiver = +14%
Printemps = -9%
Été = -27%
Automne = -20%

Évolution annuelle et saisonnière des précipitations en Normandie. Scénario 8.5 à l'horizon 2100 (expérience Météo France CNRM 2020 : Modèle Aladin). Période de référence (1976-2005). Données Drias (traitement et réalisation O. Cantat, 2022)

Quelles conséquences pour l'élevage ?

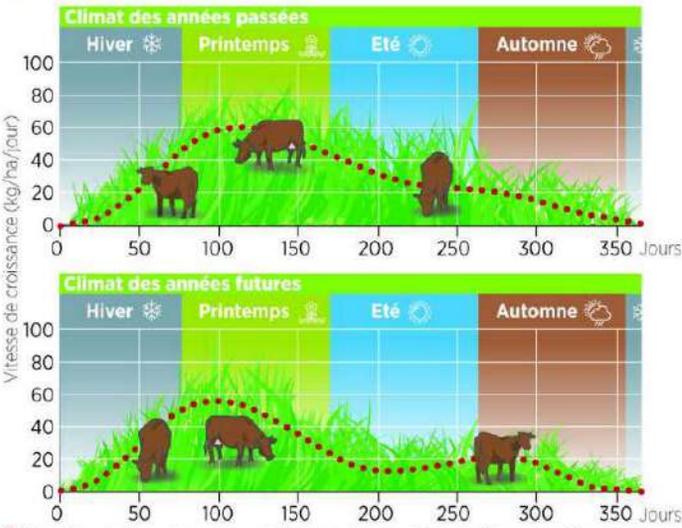


Source : M. Guillemois



D. Delahaye, Maltot, 18 mars 2025

Le changement climatique va impacter la croissance de l'herbe tout au long de l'année



● Simulations de vitesse de croissance de l'herbe par jour, par période de 10 jours, pour 30 années du passé et 30 années du futur, pour un sol peu profond dans le piémont pyrénéen (St. Girons).

Inrae, Martin



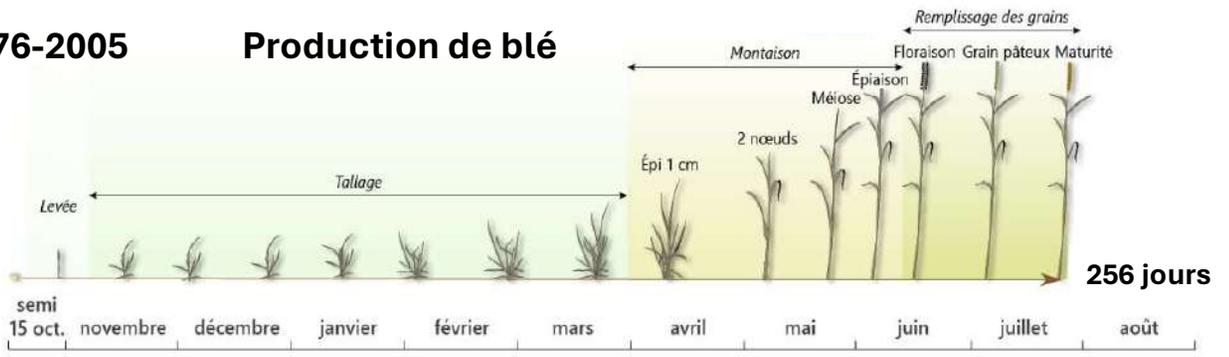
Delahaye 2020



<https://www.mon-cultivar-elevage.com/content/les-arbres-apportent-de-nombreux-avantages-a-la-prairie>

1976-2005

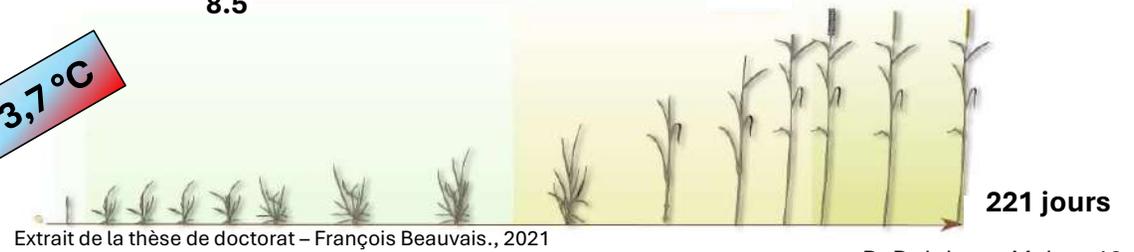
Production de blé



2071-2100

Anticipation des stades : exemple avec le scénario RCP 8.5

+ 3,7 °C

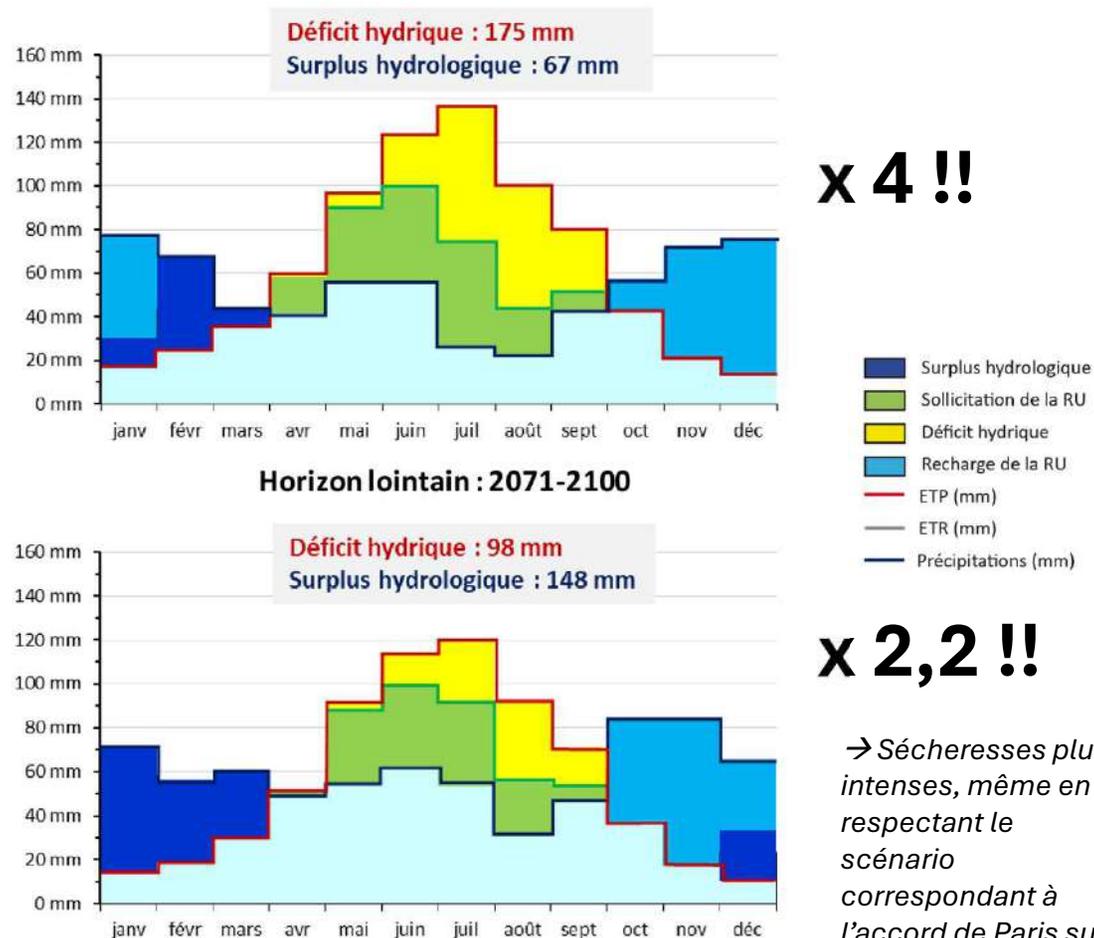
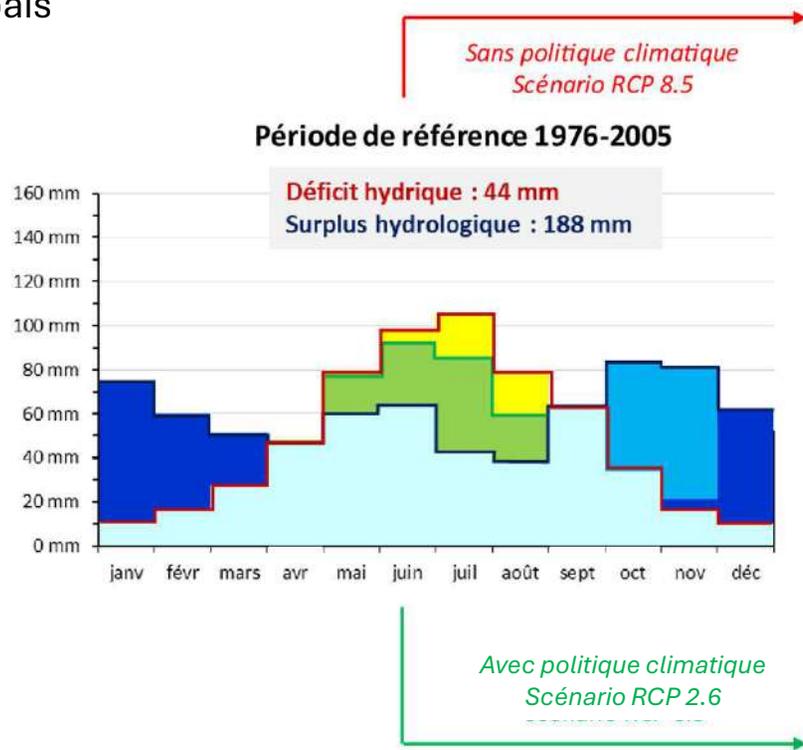


Extrait de la thèse de doctorat – François Beauvais., 2021

D. Delahaye, Maltot, 18 mars 2025

Des sols profonds toujours favorables à un bon développement de la végétation en 2100 ?

Bilan hydrique en Plaine de Caen pour un sol épais



- Surplus hydrologique
- Sollicitation de la RU
- Déficit hydrique
- Recharge de la RU
- ETP (mm)
- ETR (mm)
- Précipitations (mm)

Calcul de l'ETP avec la formule de Turc.

Extrait de la thèse de doctorat – François Beauvais., 2021

D. Delahaye, Matot, 18 mars 2025

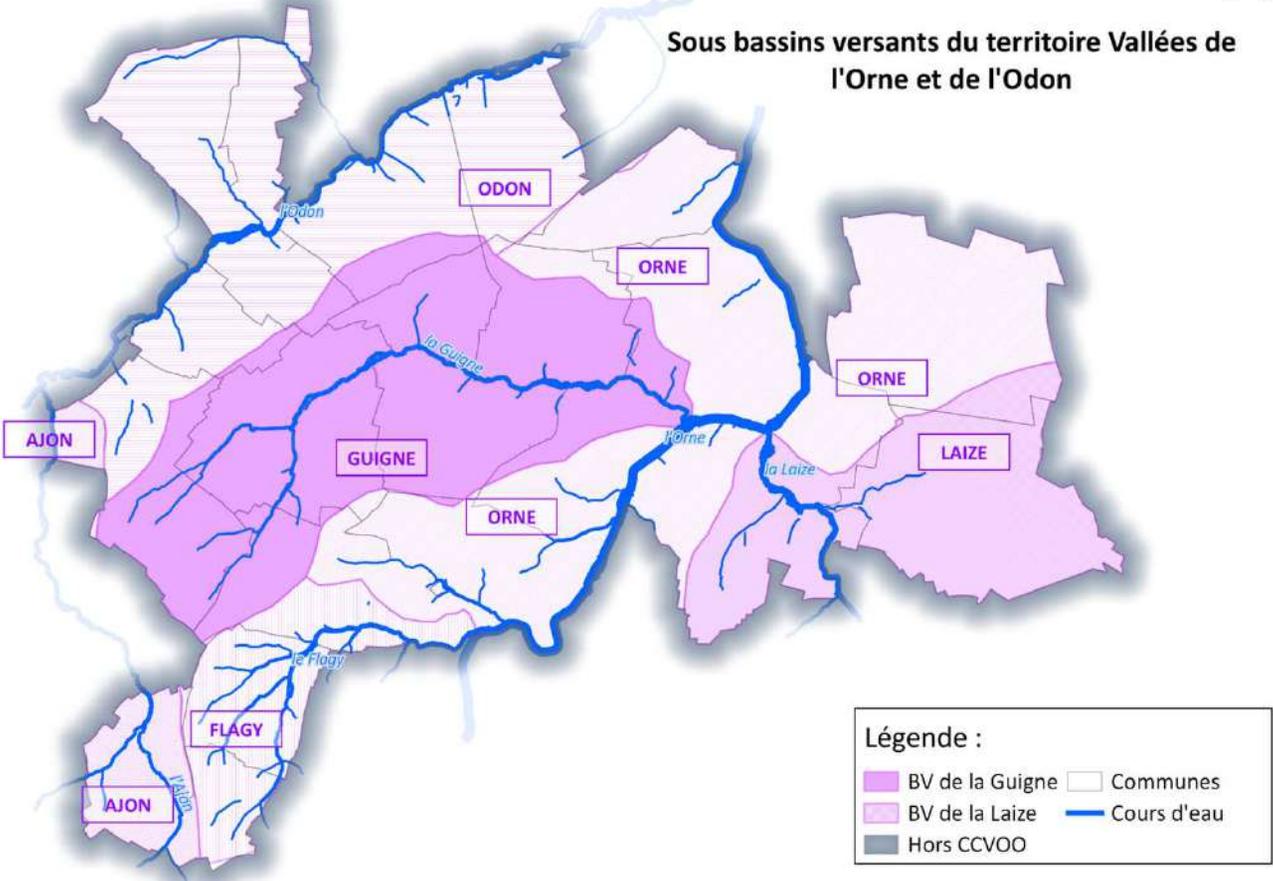
Conclusions :

- ❑ **Le bocage un espace particulièrement sensible (forte densité de cours d'eau, érosion,...)**
- ❑ **Conserver l'eau dans les parcelles est un enjeu majeur (RU, protection des masses d'eau)**
 - **Améliorer le taux de MO**
 - **Couvrir les sols**
 - **Cloisonner le paysage**
- ❑ **Rompre les connectivités hydrologiques partout mais surtout dans les têtes de bassins (connectivité des réseaux de haies/déconnection avec les autres bassins)**
- ❑ **Beau potentiel pour atténuer/s'adapter au changement climatique**
 - **Contrôler les excédents pluviométriques**
 - **Contrôler les sécheresses**
 - **Stockage carbone**
 - **Préservation de la biodiversité**
 - **Ombrage**
 - **Effet microclimatique**
 - **Bois énergie**
 - **....**



Conserver les prairies et restaurer le bocage (haies, bandes enherbées, mares..)

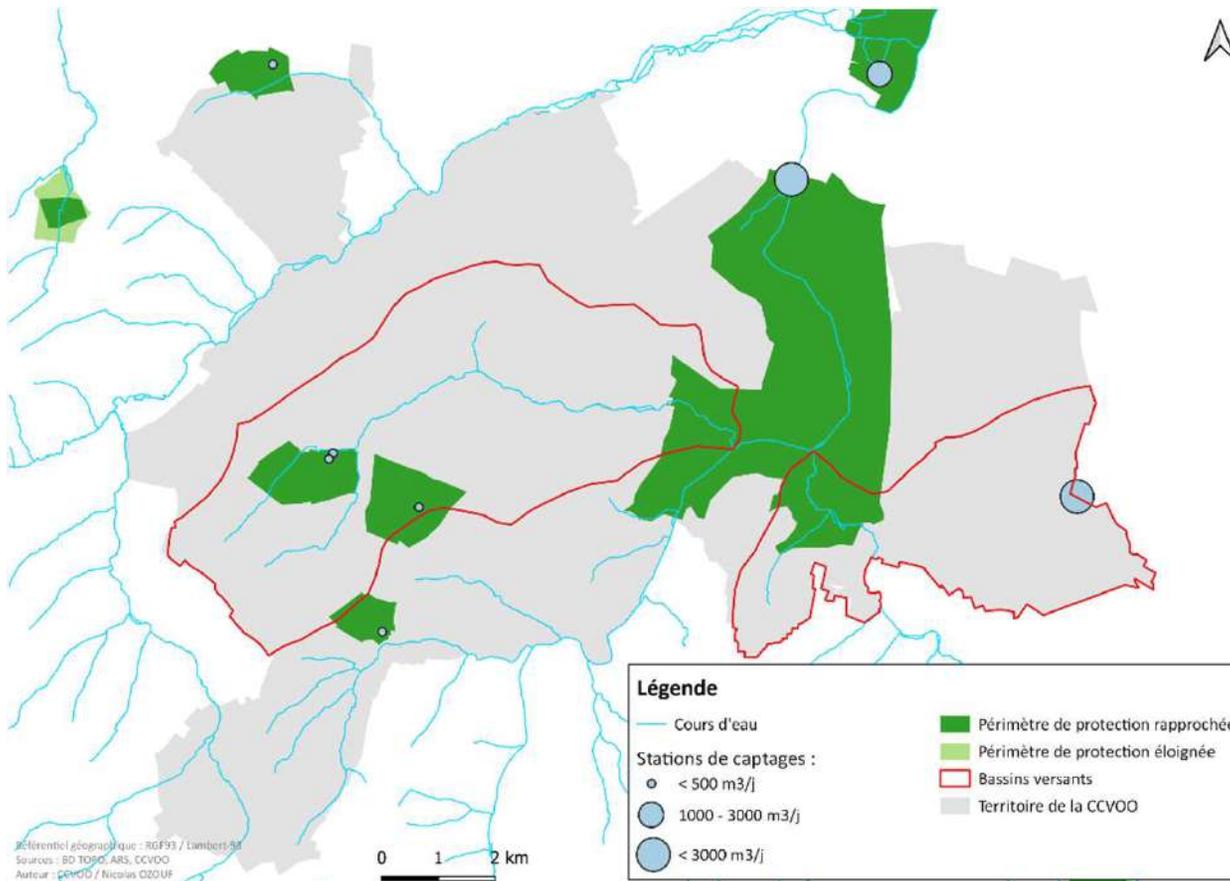
Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025



Référentiel géographique : RGF93 / Lambert93
Source : AESN, BD CARTHAGE
Auteur : CCVOO / Nicolas OZOUF

Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

Adduction en eau potable sur le territoire de la CCVOO



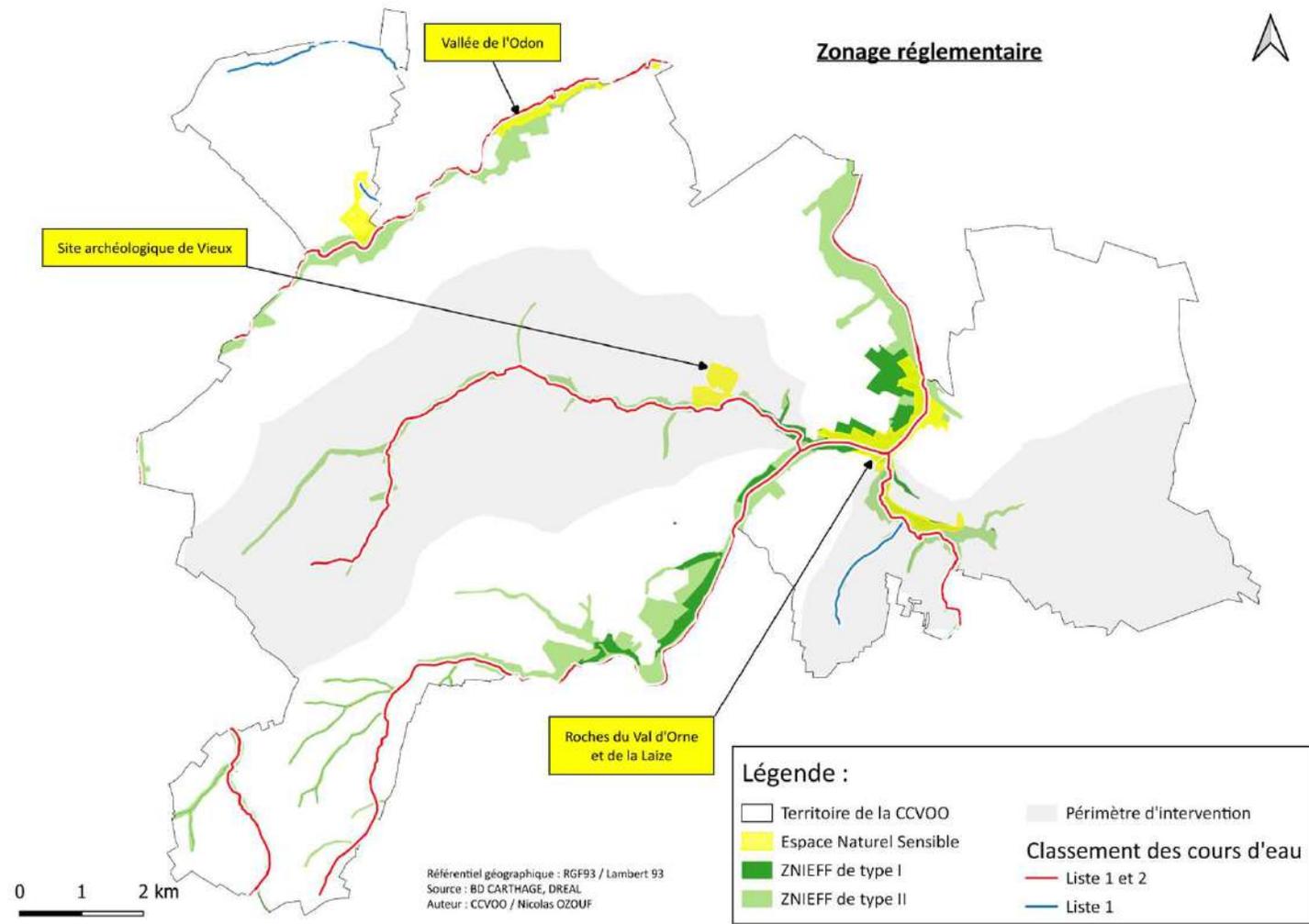
Territoire de la Communauté de Communes
Vallées de l'Orne et de l'Odon (CCVOO)

Éléments à retenir:

- **Etat écologique des cours d'eau: moyen**

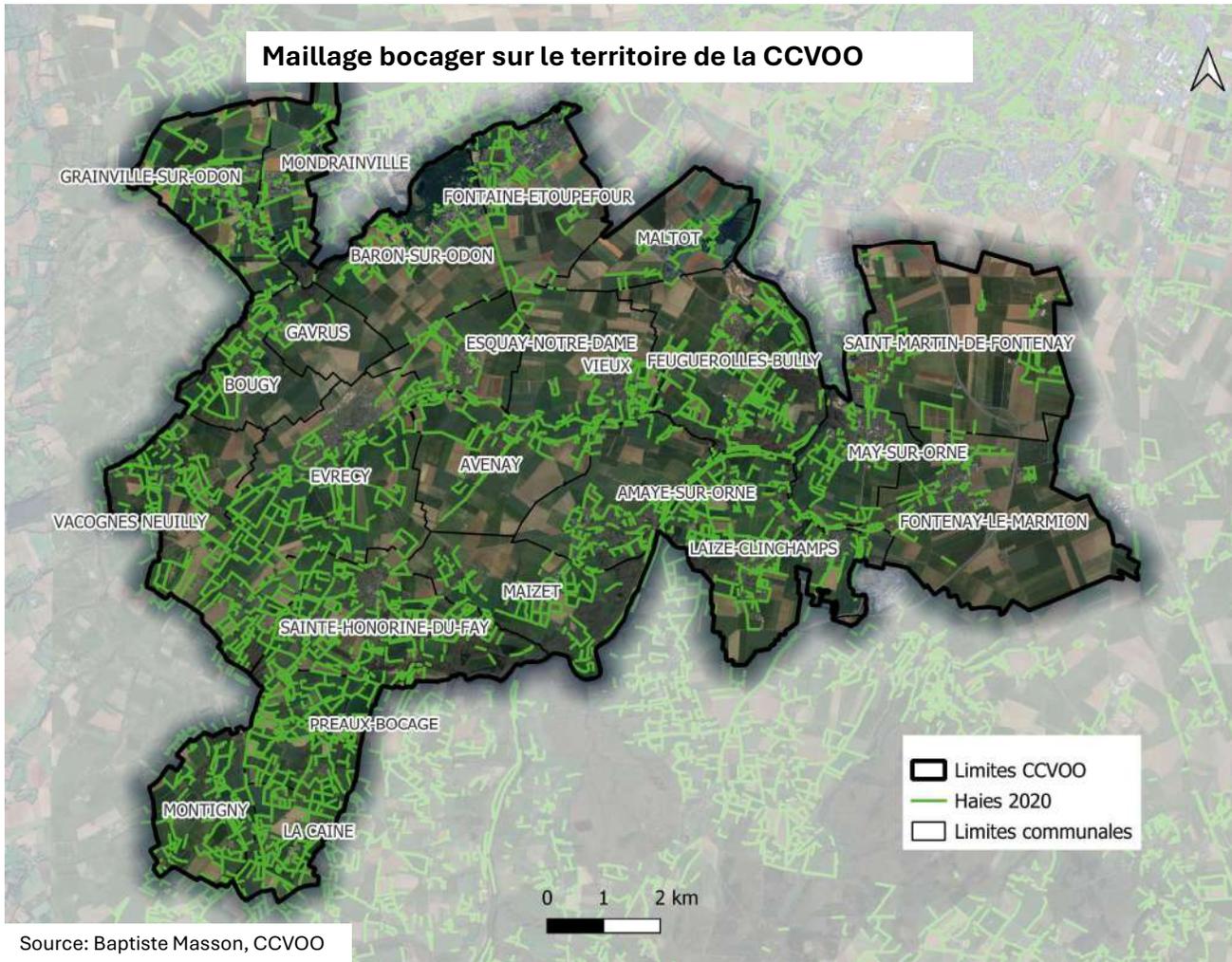
(Nitrates et pesticides)

Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025



Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

Maillage bocager sur le territoire de la CCVOO



Territoire de la Communauté de Communes
Vallées de l'Orne et de l'Odon (CCVOO)

Contexte bocager :

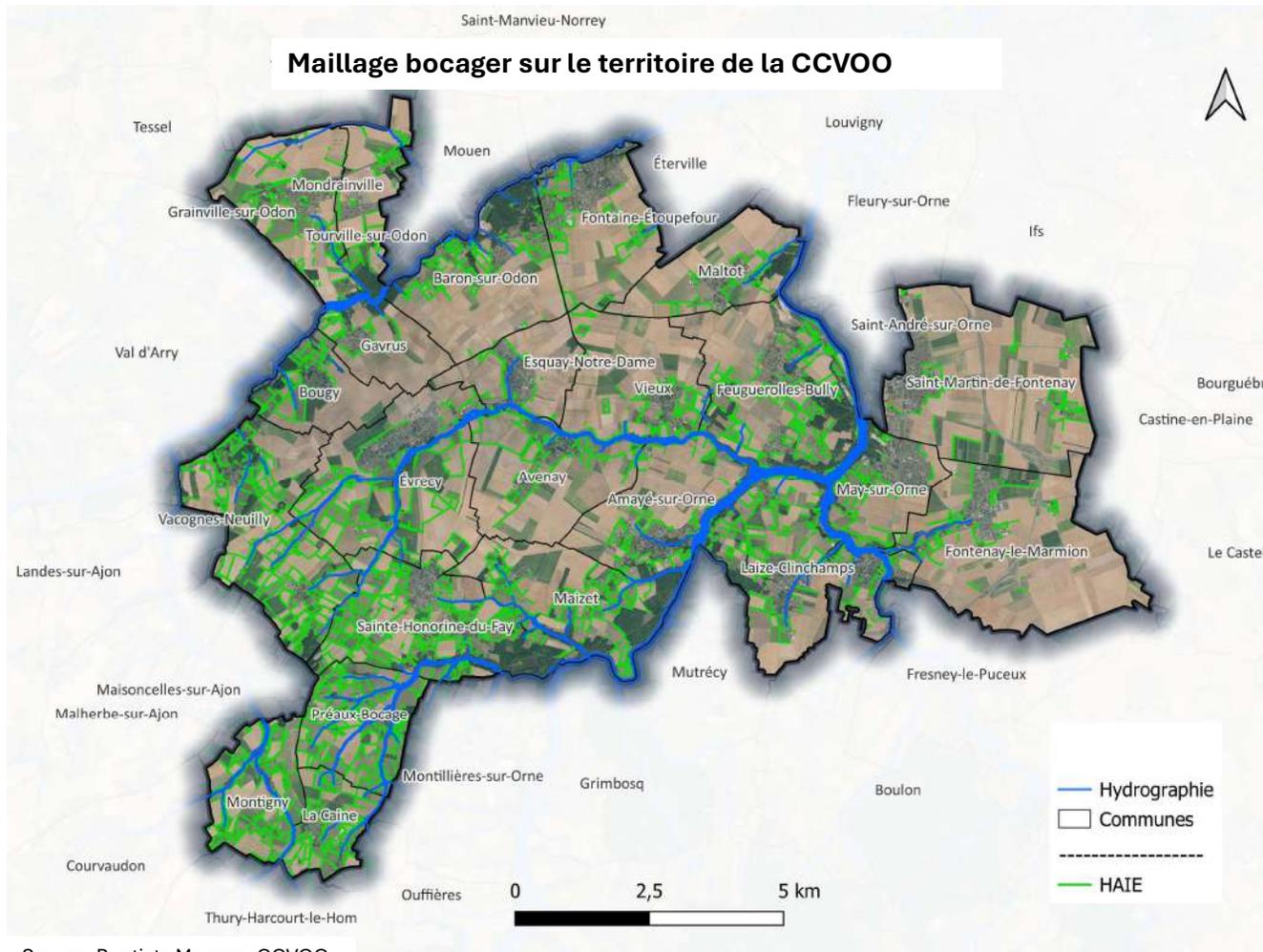
- **500 km de haies** (sur 131 km²)
- **Densité moyenne de 38,17 ml/ha**

Pour info:

- Moyenne nationale: 28 ml/ha
- Moyenne régionale: 57 ml/ha
- **Moyenne départementale: 69 ml/ha**

Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

Maillage bocager sur le territoire de la CCVOO



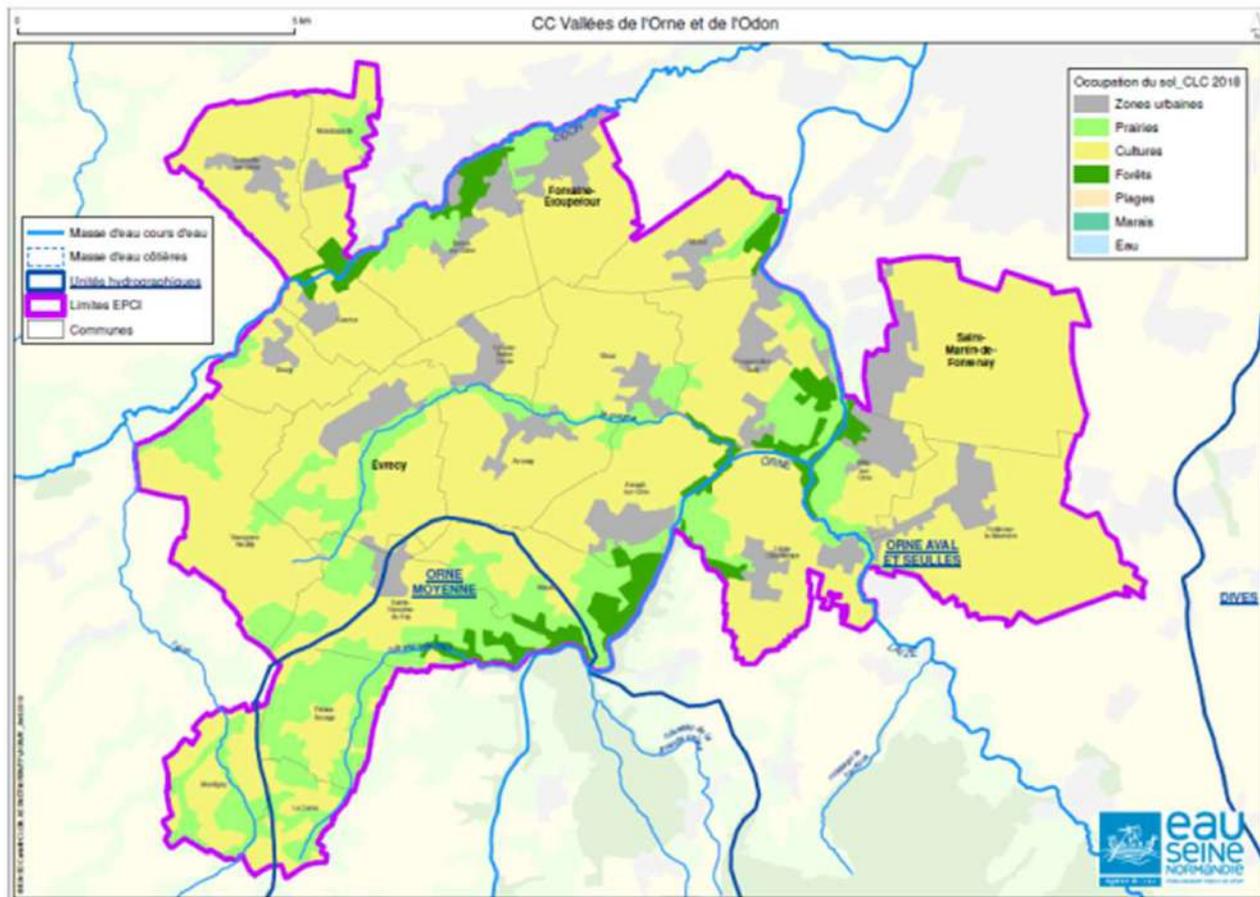
Territoire de la Communauté de Communes
Vallées de l'Orne et de l'Odon (CCVOO)

Éléments à retenir:

- **Présence majoritaire de haies aux abords des cours d'eau**
- **Absence de haies sur les plateaux cultivés**

Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

Occupation du sol sur le territoire de la CCVOO



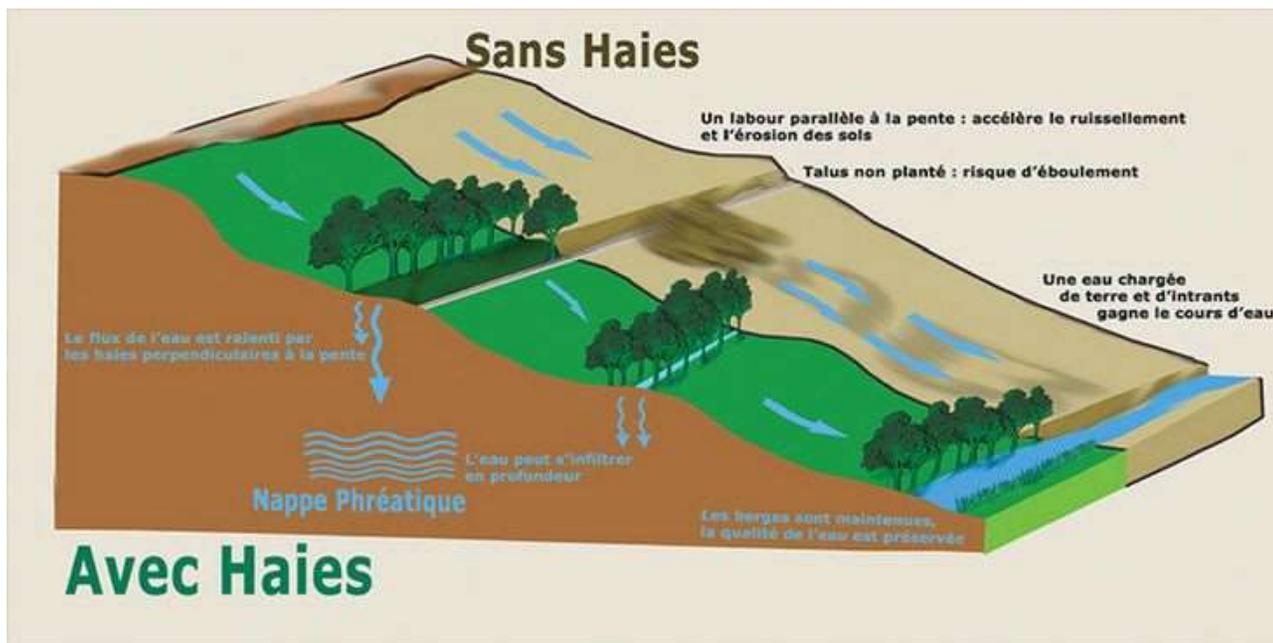
Territoire de la Communauté de Communes
Vallées de l'Orne et de l'Odon (CCVOO)

Éléments à retenir:

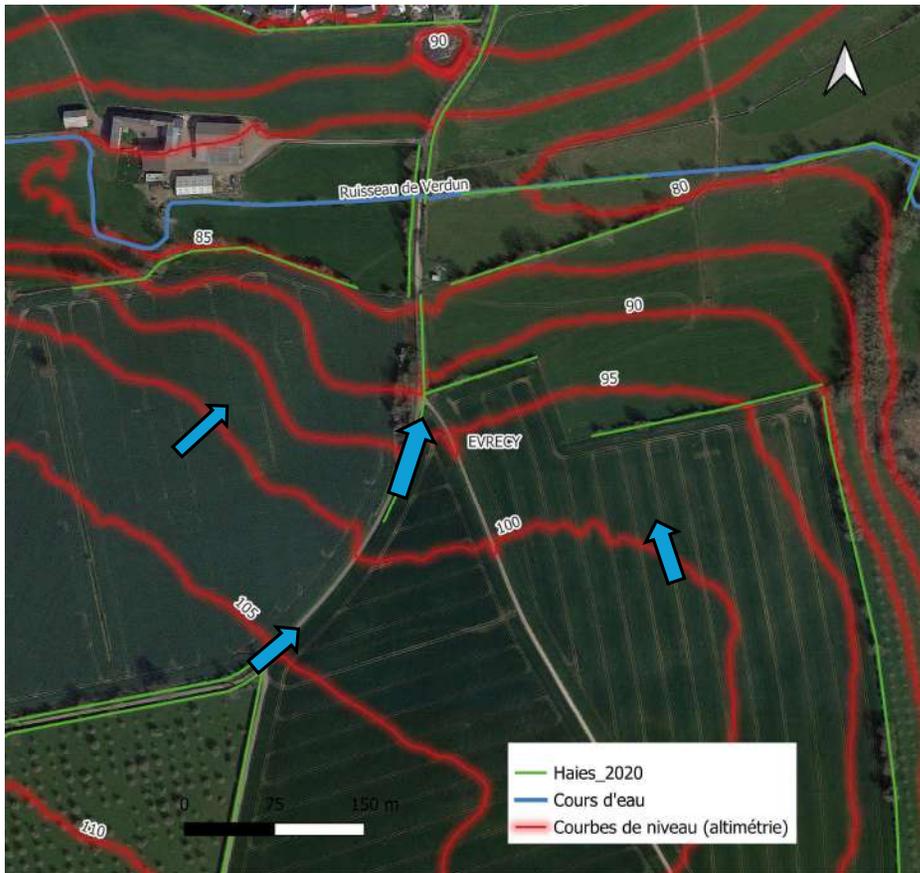
- **Présence majoritaire de haies aux abords des cours d'eau**
- **Absence de haies sur les plateaux cultivés**

L'influence des haies sur le cycle de l'eau: leurs rôles

- Aider à l'infiltration
- Limiter le ruissellement et l'érosion
- Préserver la qualité de l'eau
- Eviter les inondations



Cas concret n°1 : Route des randonnées entre Evrecy et Vacognes



Source: Baptiste Masson, CCVOO



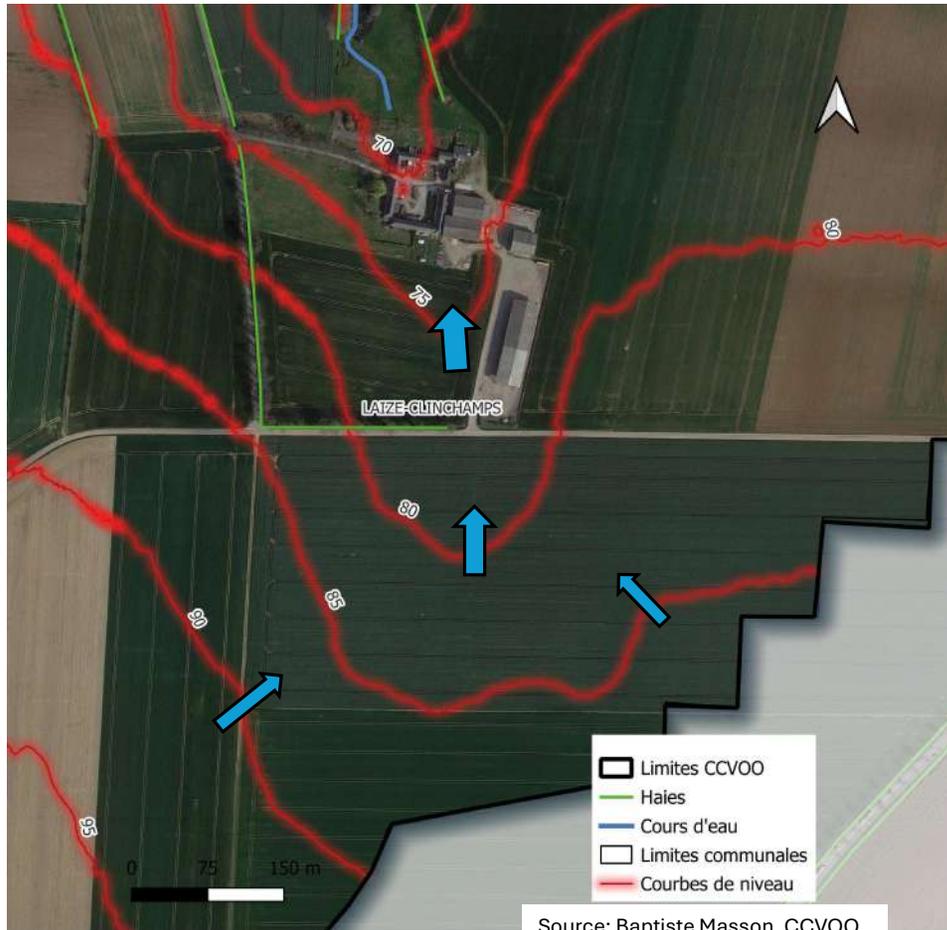
Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

Cas concret n°2 : Route d'Esquay-Notre-Dame à Avenay



Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

Cas concret n°3 : Les Jardins à Laize-Clinchamps

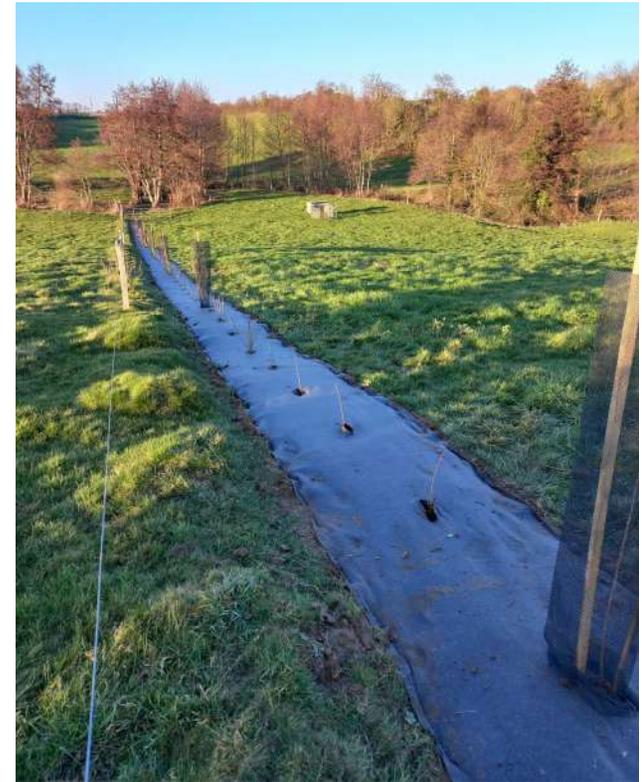


Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

- Pour lutter contre ces problématiques, les collectivités sont dotées de la compétence **GEMAPI: Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations**

Quelles actions ?

- **Plantation de haies**
- **Restauration des zones humides et zones d'infiltrations (mares...)**
- Etudes sur les cours d'eau
- Restauration du lit et des berges des cours d'eau



Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

Depuis la signature du PCAET en 2022

- **Plantation de 9,5 km de haies sur le territoire**
- **5 km en projet pour 2025-2026**



Travail du sol



Talutage



Plantation et paillage



Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

Depuis la signature du PCAET en 2022

- **Restauration de 13 mares**
- **6 en projet pour 2025**



Débroussaillage



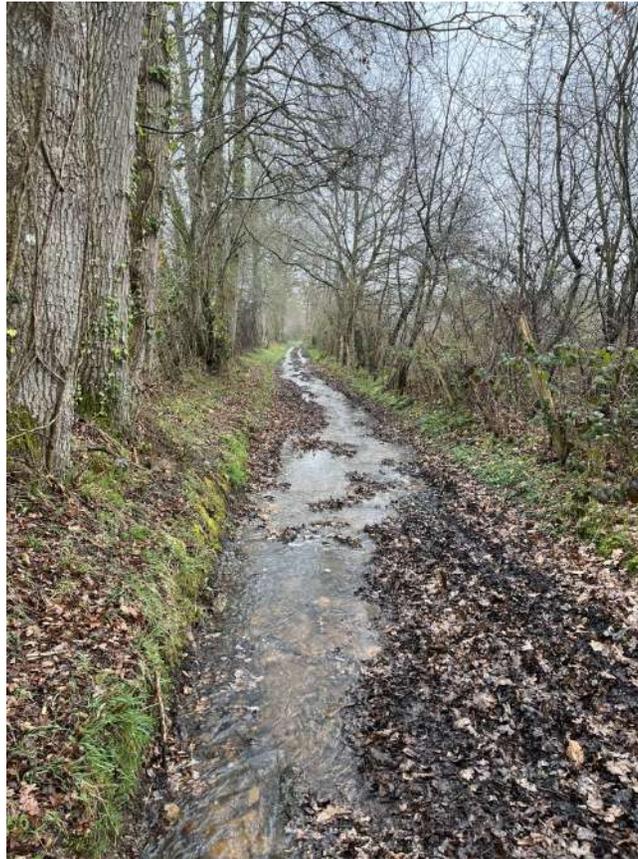
Curage/ profilage des berges



(Pose de clôtures,
abreuvoirs...)



Limites aux aménagements d'hydraulique douce...



- Débordement des zones d'infiltrations/zones tampons (mares, fossés...)
- Franchement de l'eau des haies plantées à plat

Nécessité de multiplier ces aménagements pour renforcer leur efficacité !!!

Conférence - L'eau dans le bocage – 18/03/2025

MERCI POUR VOTRE ECOUTE !!

Questions ?

A vos agendas!



Quelles ressources pour quel avenir ?

Les ressources en eau et agricoles en Normandie en 2050

The Shifters-Caen - The Shift Project

Turfu Festival - Vendredi 4 Avril de 14h à 17h

Bibliothèque Alexis de Tocqueville à Caen

A vos agendas!

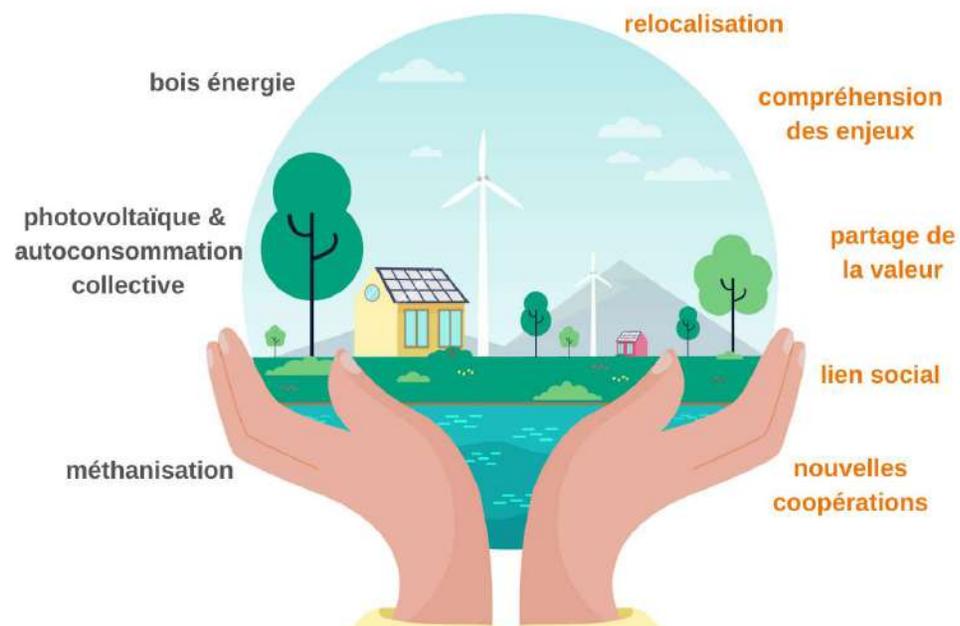
Coordonné et organisé
par le réseau



Vendredi 25 avril
9h30 – 16h30

MFR Maltot
site ATRIUM

Les projets d'énergie renouvelables entre nos mains
Ensemble : élus, habitants, entreprises



A vos agendas!

Pour imaginer
un avenir commun
Conférences & débats



Mardi 18 mars

L'eau dans le bocage,

par 2 professeurs d'université: Jean-Michel CADOR, Daniel DELAHAYE

Lundi 28 avril

Transports durables : du constat à l'action

par Sébastien BELLET, de Courant Alternatif

Mardi 13 mai

L'impact du numérique : agir pour un numérique responsable ?

par Frédéric LEMAITRE, de Objectif: 2

Mardi 17 juin

Manger local : bon pour ma santé et mon porte-monnaie ?

Par Patricia Poignet, Diététicienne

MFR Maltot
(!) site
ATRIUM

Collège Paul
VERLAINE

Baron sur
Odon