



# Des outils de caractérisation et de gestion des paysages agricoles, de la haie au bocage et lien à la biodiversité

David Rolland - Fédération des Chasseurs des Côtes d'Armor

Hugues Boussard, Paul Meurice – INRAE BAGAP

Jacques Baudry – Ecologue du paysage (indépendant)

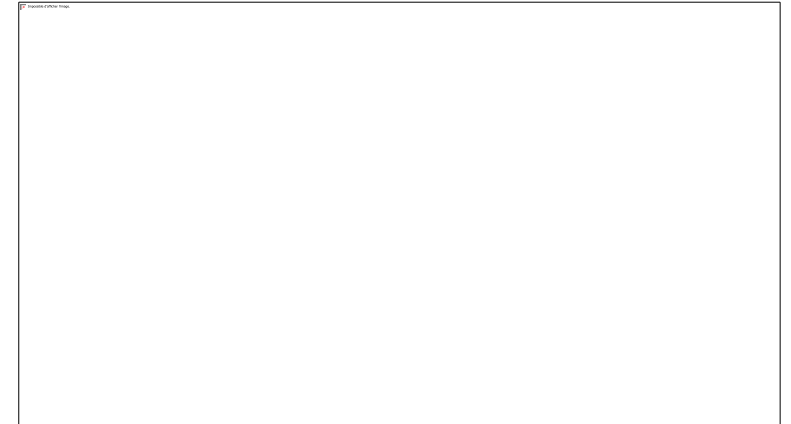


# Une partie de la faune sauvage française est menacée!



- - 33% des oiseaux en espace agricole depuis 25 ans. <sup>1, 2</sup>
- - 76% des insectes volants en Europe depuis 27 ans. <sup>3</sup>

## Déclin



## Pour cause de déclin, sont invoqués...

- L'industrialisation de l'agriculture <sup>4</sup> (fragmentation des habitats, homogénéisation des paysages <sup>5</sup>).
- La diminution de la proportion d'éléments naturels ou semi-naturels en espace agricole (érosion bocage) <sup>5, 6</sup>

<sup>1</sup> UICN France et MNHN, 2017 ; <sup>2</sup> Gonzales et Jiguet, 2015 ; <sup>3</sup> Hallman *et al.*, 2017; <sup>4</sup> IPBES, 2019 ; <sup>5</sup> Aviron *et al.*, 2019; <sup>6</sup> Billeter *et al.*, 2008

# Des dynamiques contraires...

---

1. Les haies bocagères maintenues jusqu'ici (114 500 km en Bretagne <sup>1</sup>) connaissent toujours un **déclin accéléré** pour cause :

- de **destruction** de haies (agrandissement des parcelles agricoles)
- de **mauvaises pratiques d'entretien et d'usages**
- de **vieillissement** de ligneux non régénérés

2. Les plantations réalisées souffrent, parfois, elles aussi, de **mauvaise gestion** par manque d'appropriation par les agriculteurs.

<sup>1</sup> Agreste, DRAAF Bretagne, 2008

# Une priorité d'action : Restaurer des infrastructures arborées fonctionnelles

## UNE TRAME FONCTIONNELLE

...

...grâce à une densité importante et une bonne répartition dans l'espace d'infrastructures arborées connectées entre elles



## UN BON ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES ARBRES ET DES HAIES...




... garanti par une gestion durable des arbres et des haies

# Comment prendre en compte les enjeux biodiversité?

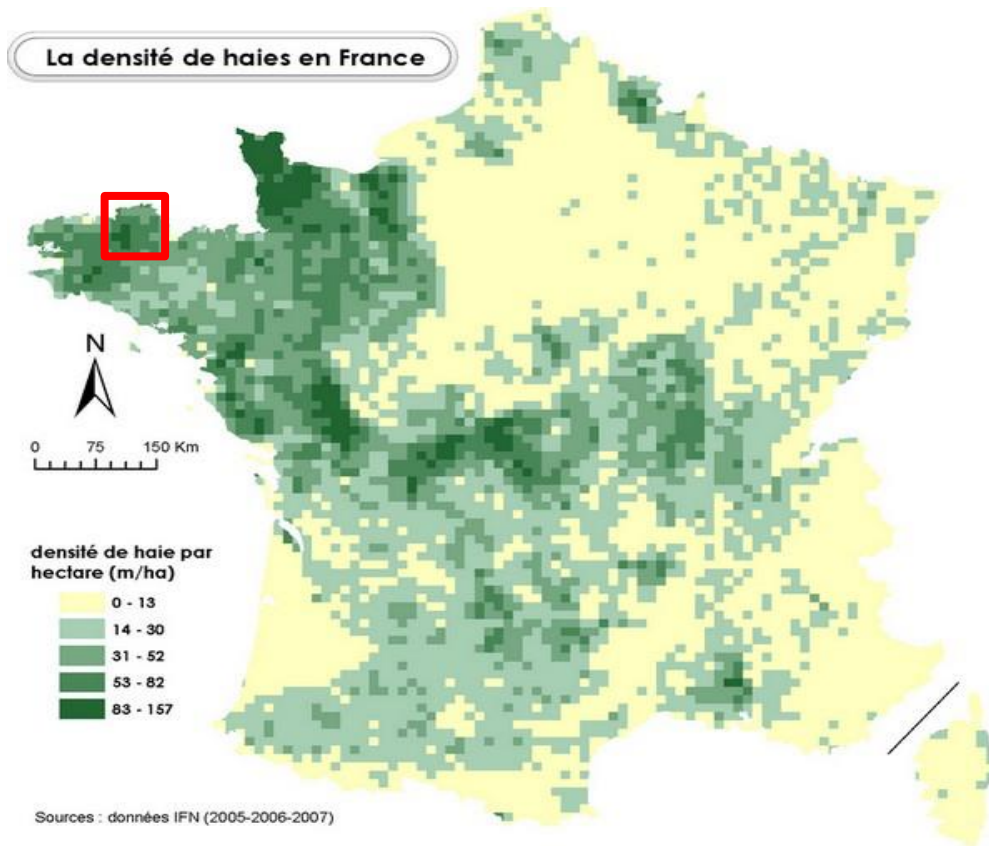


Pour la recherche, traduire la fonctionnalité des continuités bocagères pour la biodiversité

Pour les gestionnaires, besoins d'outils de diagnostics, de conseils et d'aides à la décision qui s'appuient sur :

-  Indicateurs de mesure indirects
  - capacité d'accueil ou de déplacement des espèces,
  - à différentes échelles
  
-  Fondé sur des connaissances scientifiques solides
  - Connaissance bibliographiques
  - Vérification données terrain et extrapolation possible
  
-  Appropriable par le plus grand nombre et compréhensible par le gestionnaire.

# Connaissance de la biodiversité liée au complexe bocager et applications pratiques sur le bassin versant du Léguer (22)



## Projet de 4 ans (2015 – 2019)



L'Europe s'engage  
en Bretagne / Avec le Fonds européen  
de développement régional



# Objectifs du projet

## Echelle



Paysage : Création de méthodes pour l'identification des continuités écologiques et la prise en compte de la Trame Verte et Bleue dans les documents de planification<sup>1</sup>.

Exploitation agricole : Elaboration d'un outil de diagnostic et d'évaluation de la biodiversité des haies d'une exploitation dans son paysage et des éléments d'amélioration par la gestion.

Haie : Valider les modèles et les outils produits par des inventaires. Création d'une évaluation participative sur la biodiversité des haies. Démonstration de la haie comme habitat et corridor pour les espèces animales et végétales pour les acteurs de la gestion.



<sup>1</sup> loi n°2009-267 du 3 août 2009 et loi n°2010 – 788 du 12 juillet 2010

# Sommaire

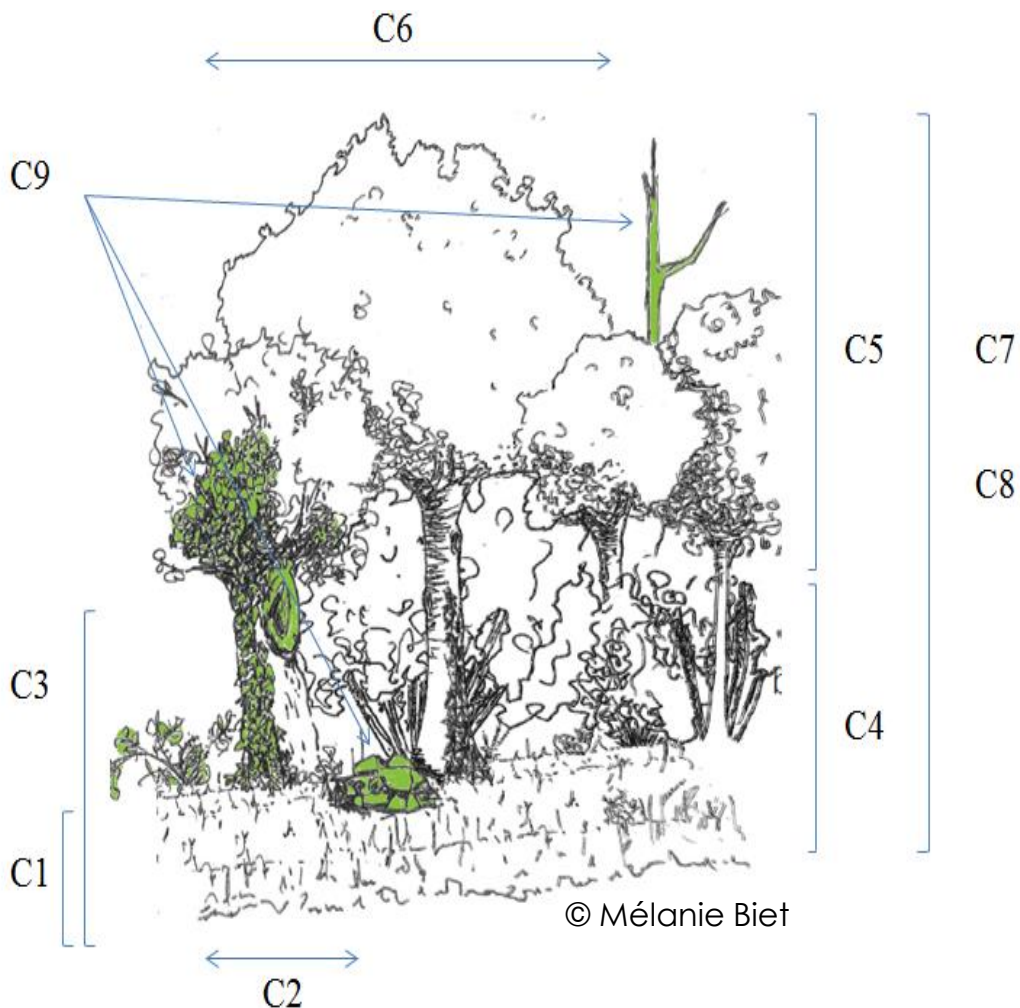
---

- 1- Les indicateurs biodiversité du Plan de Gestion Durable des Haies
  - 2- Lecture et diagnostic du paysage bocager à l'aide du Grain Bocager
  - 3- Exemples d'applications
- Conclusion et perspectives

Evaluer le potentiel d'accueil de la biodiversité à affinité forestière  
à l'échelle de la haie puis à l'échelle de l'exploitation



# Schéma d'une haie et des critères (C) relevés lors de la réalisation d'un PGDH et pondération



## IMPLANTATION DE LA HAIE

**45 points**

Morphologie du pied de la haie

**30 points**

C1 : Embase de la haie

C2 : Ourlet enherbé

Gestion du pied de la haie

**15 points**

C3 : Lianes présentes dans étages 1 et 2

## STRUCTURE VERTICALE ET HORIZONTALE

**45 points**

Morphologie de la haie

**35 points**

C4 : Présence et continuité étage 2

C5 : Présence et continuité étages 3 et 4

C6 : Largeur de la canopée

Les essences

**10 points**

C7 : La diversité des essences

C8 : Les espèces d'intérêt sectoriel

## MICRO-HABITATS

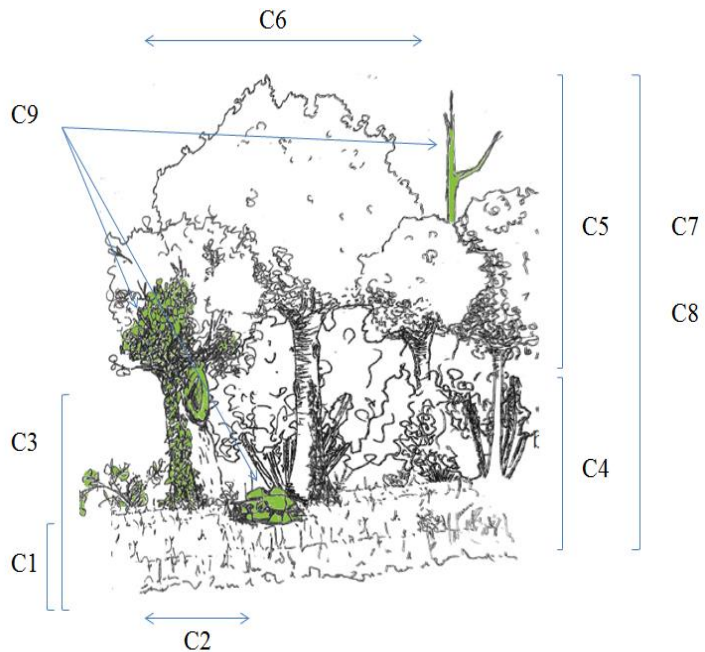
**10 points**

C9 : Nombre de micro-habitats

**TOTAL**

**100 points**

1 – Le peuplement carabique et la flore doivent permettre de valider des outils de diagnostics de la qualité des bocages.



### Pourquoi les carabidés?

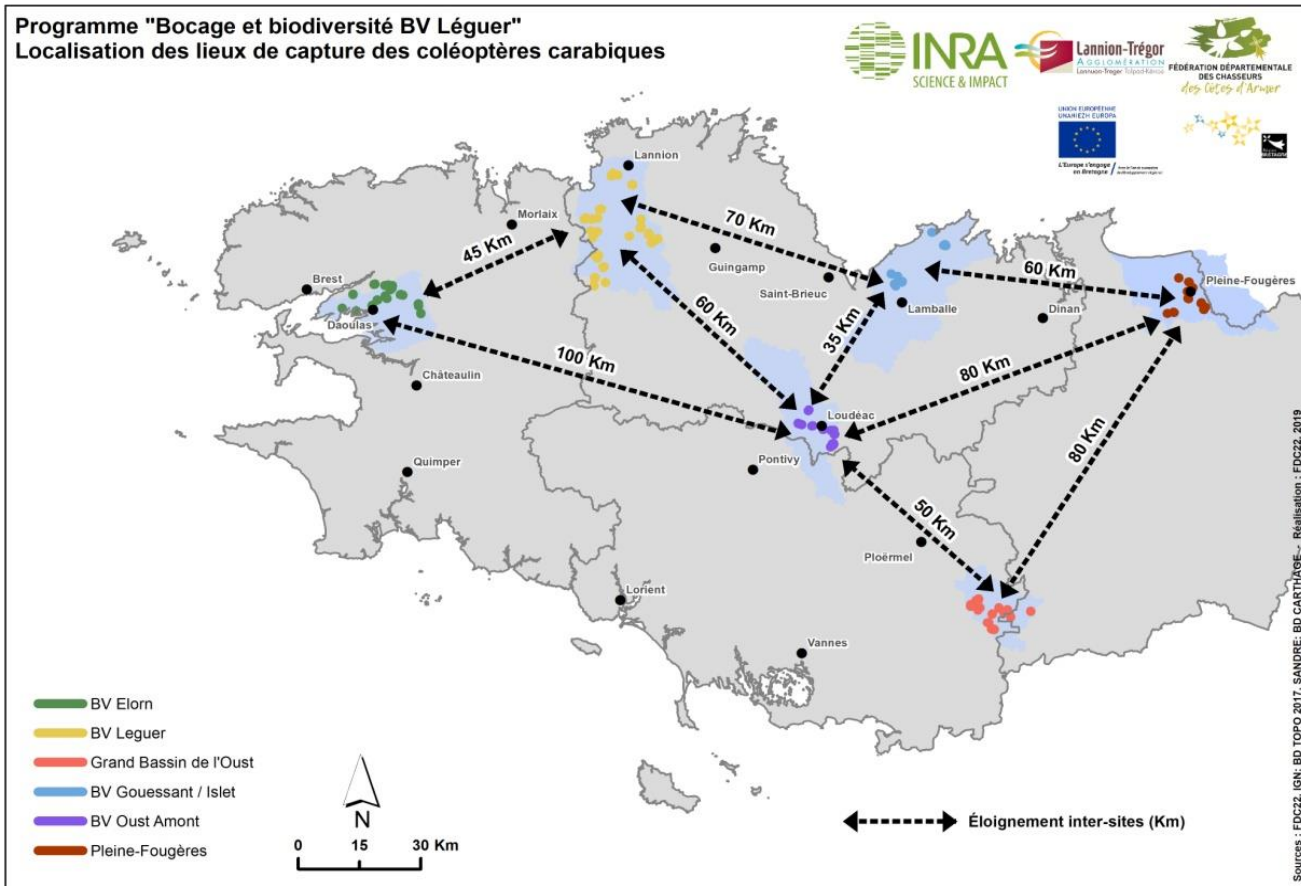
- Abondants, faciles à capturer et à déterminer,
- Intérêt pour percevoir la **conservation** des espèces,
- **Ecologie** des espèces documentée,
- **Bio-indicateurs** de la structure des paysages,
- **Auxiliaires** de cultures.



*Poecilus cupreus*

# Plan d'échantillonnage des haies

## Un processus de recrutement de partenaires...



6 bassins versants  
en Bretagne

116 haies au total,

3 agrosystèmes

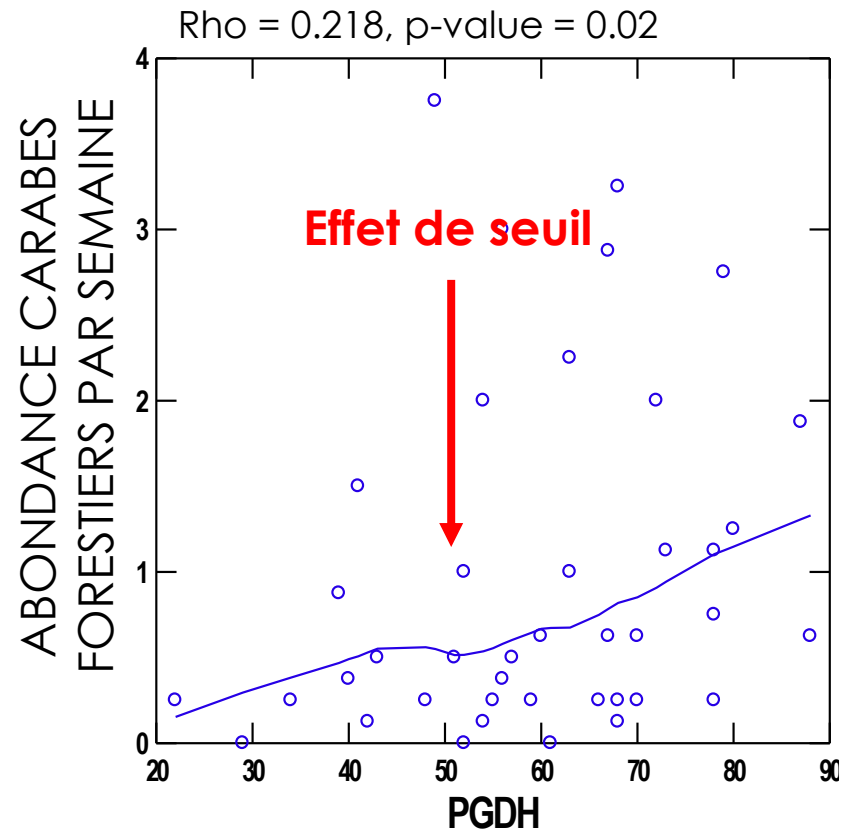
10 à 16 haies/système/site

Haies en bon état  
vs haies dégradées

Au total : 1044 pièges en place, pendant 3\*7 jours, fin avril, fin mai et fin juin

# Relation entre le peuplement carabique forestier de la haie et les valeurs PGDH

- Tests de corrélation de Spearman entre les indicateurs descriptifs du peuplement carabique (abondance, richesse spécifique,...) et les valeurs PGDH



© Christian. hautessavoiephotos

L'abondance (AD) des carabes forestiers augmente avec la valeur PGDH de la haie

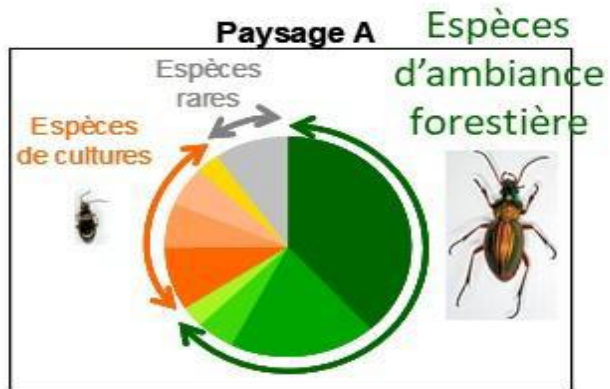
# Pourquoi le grain bocager ?

## Des paysages différents accueillent des espèces différentes

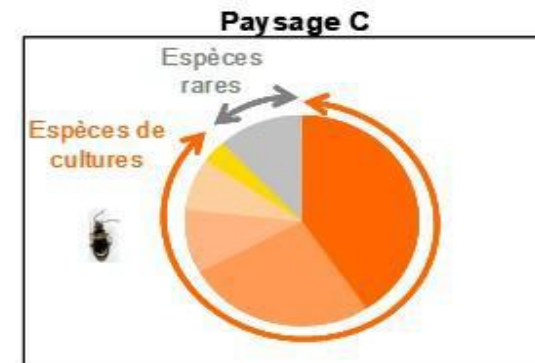
→ des haies et des réseaux bocagers ayant des structures différentes accueillent des espèces différentes (Burel et al, 1998)



Paysage A



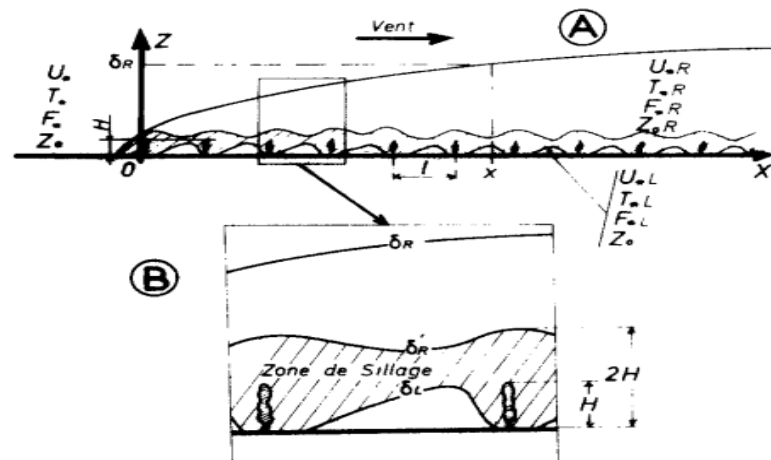
Paysage C



# Pourquoi le grain bocager ?

## La densité des boisements ne suffit-elle pas ?

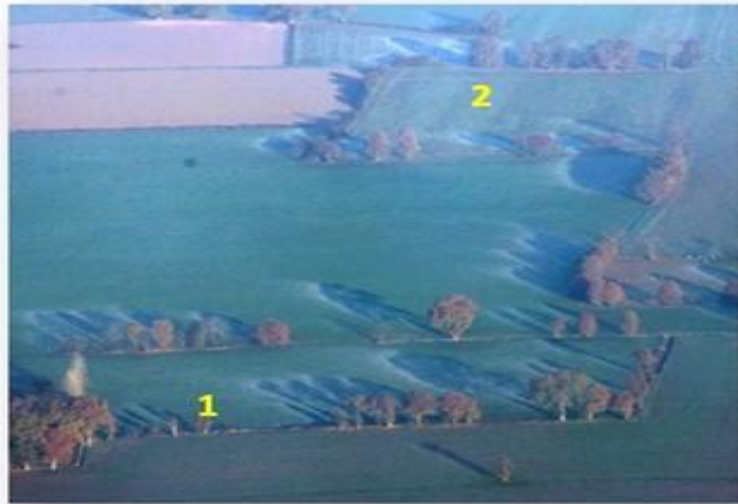
- l'écologie du paysage étudie les relations entre des structures paysagères et des processus écologiques  
→ nécessité d'une métrique capable de capter la structure spatiale des réseaux de haies
- les climatologues ont, depuis des décennies, étudié à la fois l'effet d'une haie (brise-vent), ainsi que les effets d'un réseau de haies, sur le microclimat.



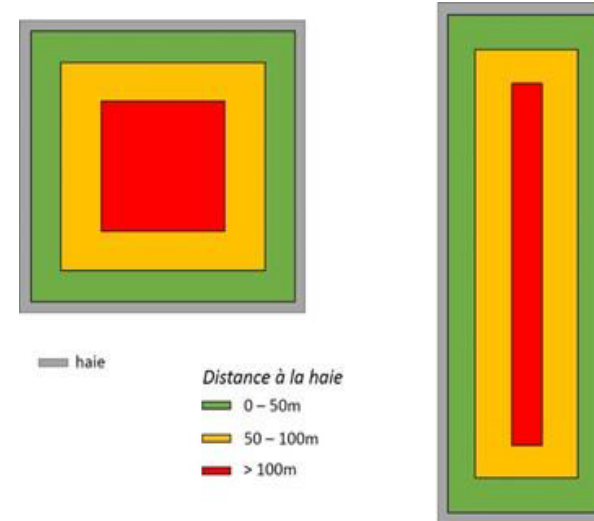
# Pourquoi le grain bocager ?

## La densité des boisements ne suffit-elle pas ?

→ une métrique pertinente pour caractériser le bocage doit prendre en compte la distance aux haies (leur effet individuel) sur une certaine étendue spatiale (effet cumulatif)



La structure du réseau, son grain. Effet microclimatique : en 1) les haies parallèles sont proches (grain fin), leurs effets traversent toute la parcelle ; en 2) la distance entre les haies est plus importante (grain grossier).



ce schéma montre l'intérêt de prendre en compte la forme des mailles bocagères. Pour une même longueur de haie, la proportion de surface de la parcelle située à plus de 100 m de la haie est de 25% dans un carré et seulement de 14% dans un rectangle.

# Grain Bocager 2D : les limites

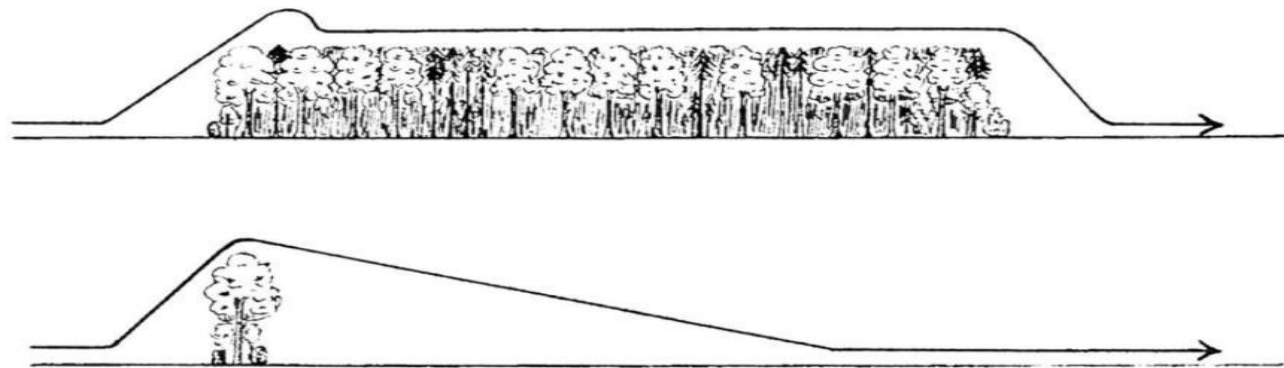
Premièrement, **tous les éléments boisés ont la même hauteur ; estimation moyenne à 10m.**

Deuxièmement, **tous les agencement boisés sont du même type et ont donc des effets microclimatiques équivalents.**

Comment gagner en réalisme et en confiance dans les données sources et la métrique paysagère calculée ?

En prenant en compte les hauteurs effectives d'éléments boisés

En distinguant les types d'éléments boisés : massif VS haie VS arbres isolés



Caborn, J.M., Shelterbelts and microclimate (1957) Edimburg: her Majesty's Stationery Office

# Grain Bocager 3D : méthode de calcul

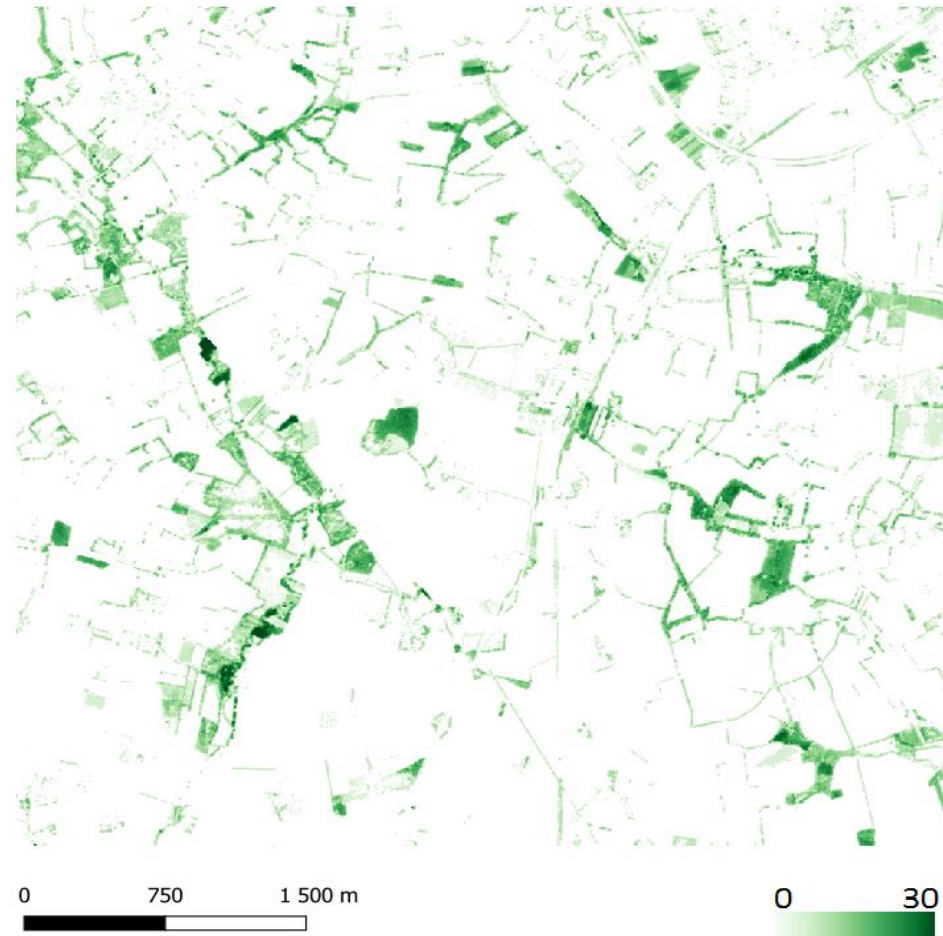
## 1. Préparation des données (par Loïc Commagnac - IGN)



la différence entre le modèle numérique de surface obtenu par corrélation d'images et le modèle numérique de terrain permet d'obtenir le modèle numérique de hauteur de canopée (MNH) qui décrit la hauteur des arbres

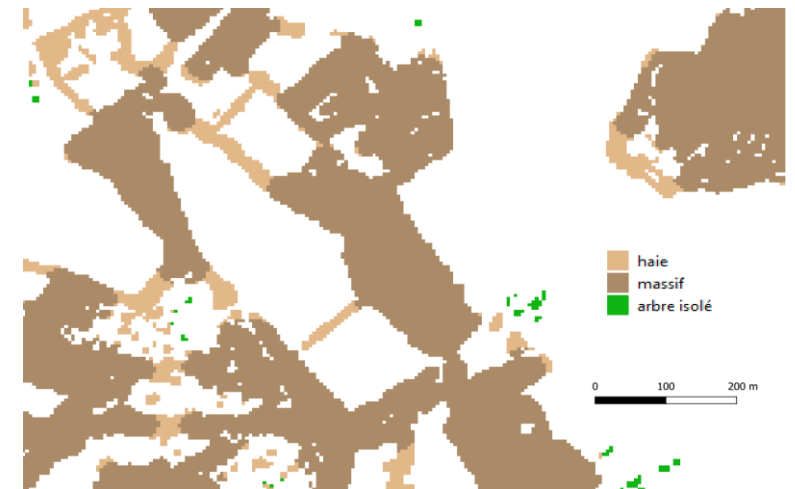
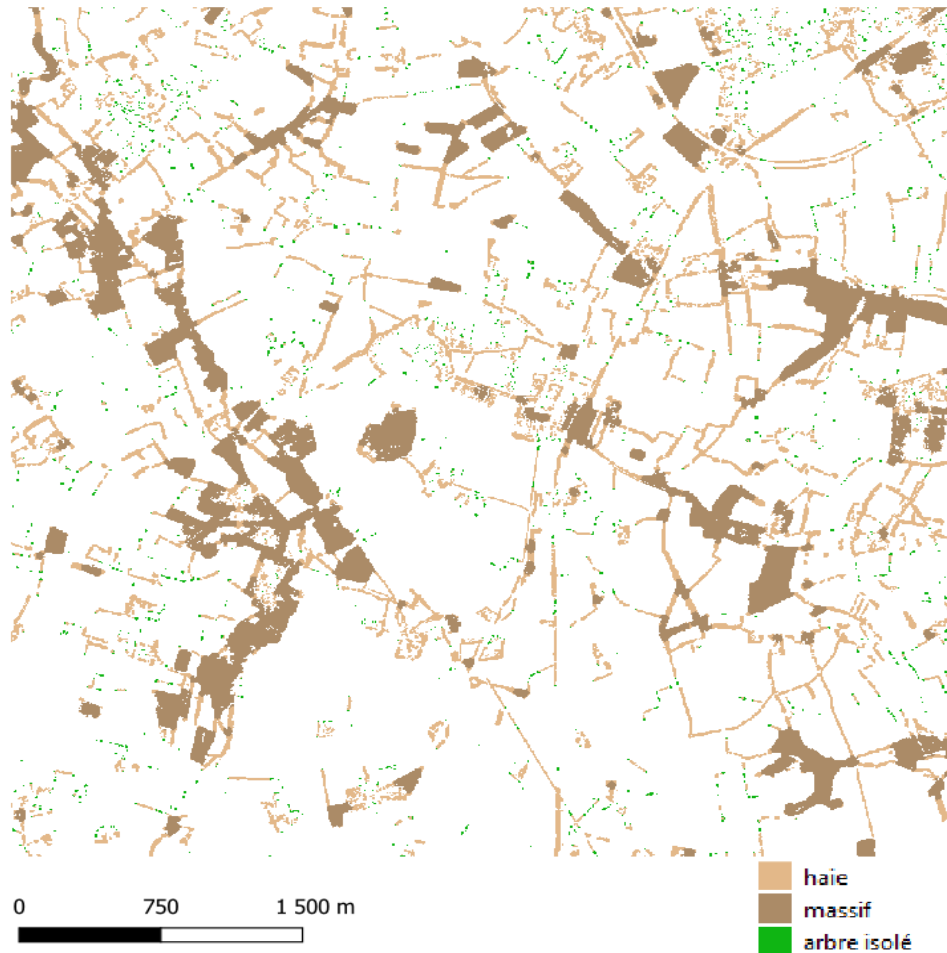
# Grain Bocager 3D : méthode de calcul

## 1. Préparation des données (par Loïc Commagnac - IGN)



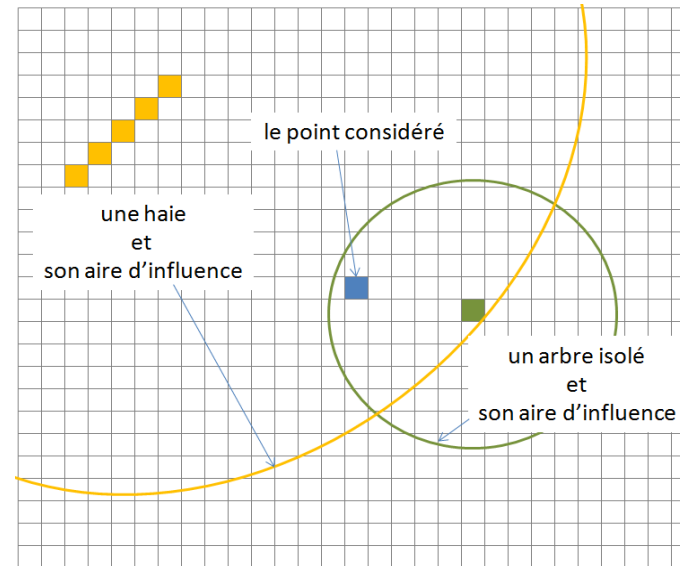
# Grain Bocager 3D : méthode de calcul

## 2. Détection du bocage :



# Grain Bocager 3D : méthode de calcul

## 3. Prise en compte des distances d'influence



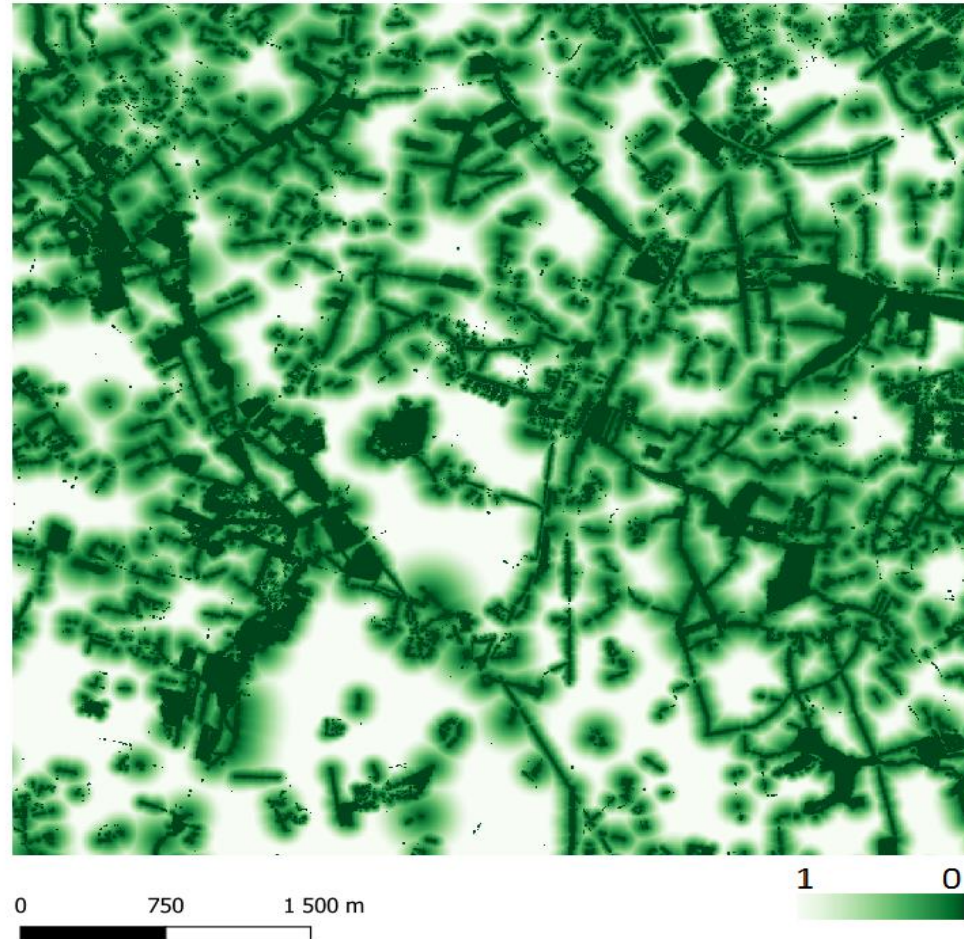
Pour ce faire, une analyse par fenêtre glissante est réalisée dans un fenêtre circulaire de 300m de rayon et la valeur de distance d'influence maximale (DIM) retenue est égale à :

$$DIM = \text{minimum (sur tous les pixels de la fenêtre) } (dE / (h * b), 1)$$

avec "dE" la distance euclidienne au point central, "h" la hauteur locale de végétation et "b" le coefficient local dû au type de bocage.

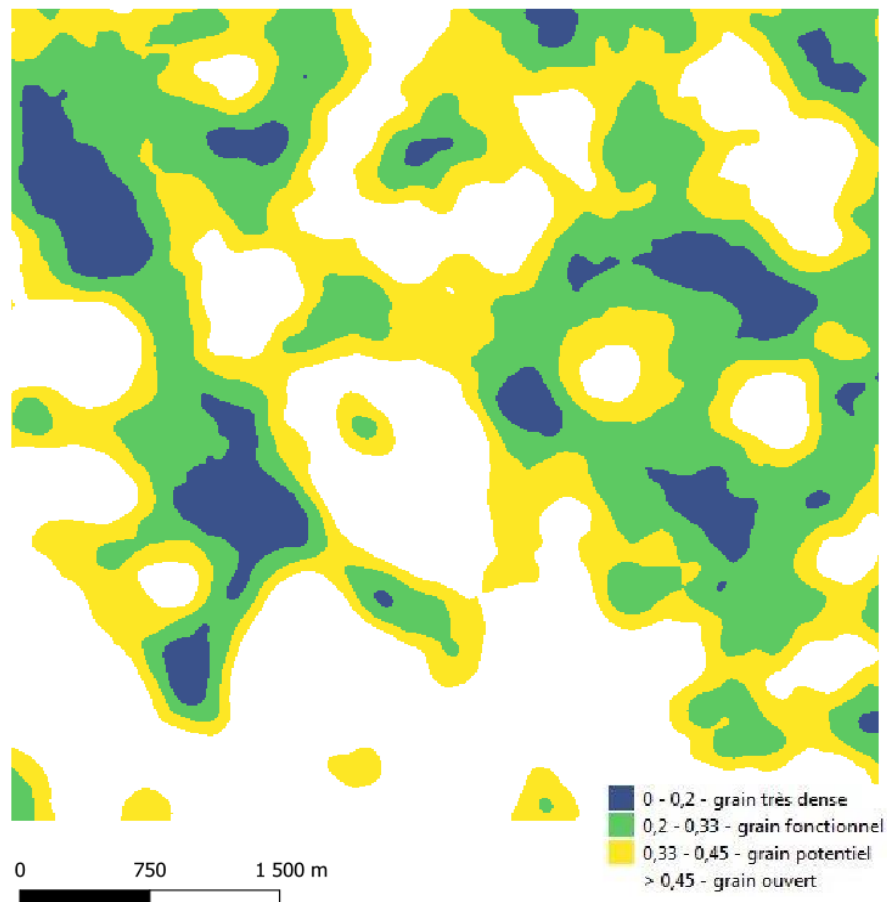
# Grain Bocager 3D : méthode de calcul

## 3. Prise en compte des distances d'influence



# Grain Bocager 3D : méthode de calcul

## 4. Prise en compte des effets paysagers cumulés



La cartographie obtenue est stylisée en quatre classes de couleurs dont les seuils sont paramétrés sur la base de données de biodiversité (abondance de coléoptères carabiques) relevés sur un ensemble de sites bretons.

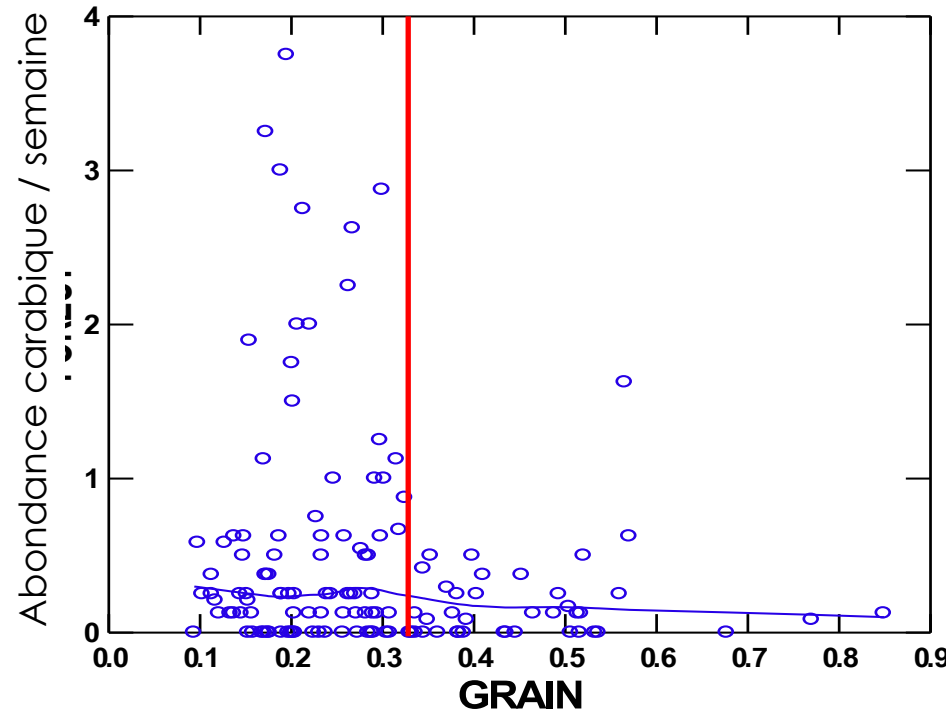
-en bleu les zones à l'optimum, avec un risque de dégradation de la maille car très serrée, accompagner la gestion et valoriser l'existant en reconnaissant les services rendus. Espaces remarquables.

-en vert les zones fonctionnelles où il est nécessaire de travailler sur le bon état des haies par la gestion et préserver l'existant pour la maille. Maitriser l'aménagement pour ne pas dégrader la fonctionnalité.

-en jaune, les zones à la fonctionnalité dégradée avec un enjeu prioritaire de conforter la maille mais aussi probablement la gestion suivant la cause de la dégradation (densité et/ou hauteur).

- en blanches, les zones non fonctionnelles où il est nécessaire d'améliorer la maille pour reconnecter avec les autres espaces et/ou la gestion suivant la raison du grain ouvert.

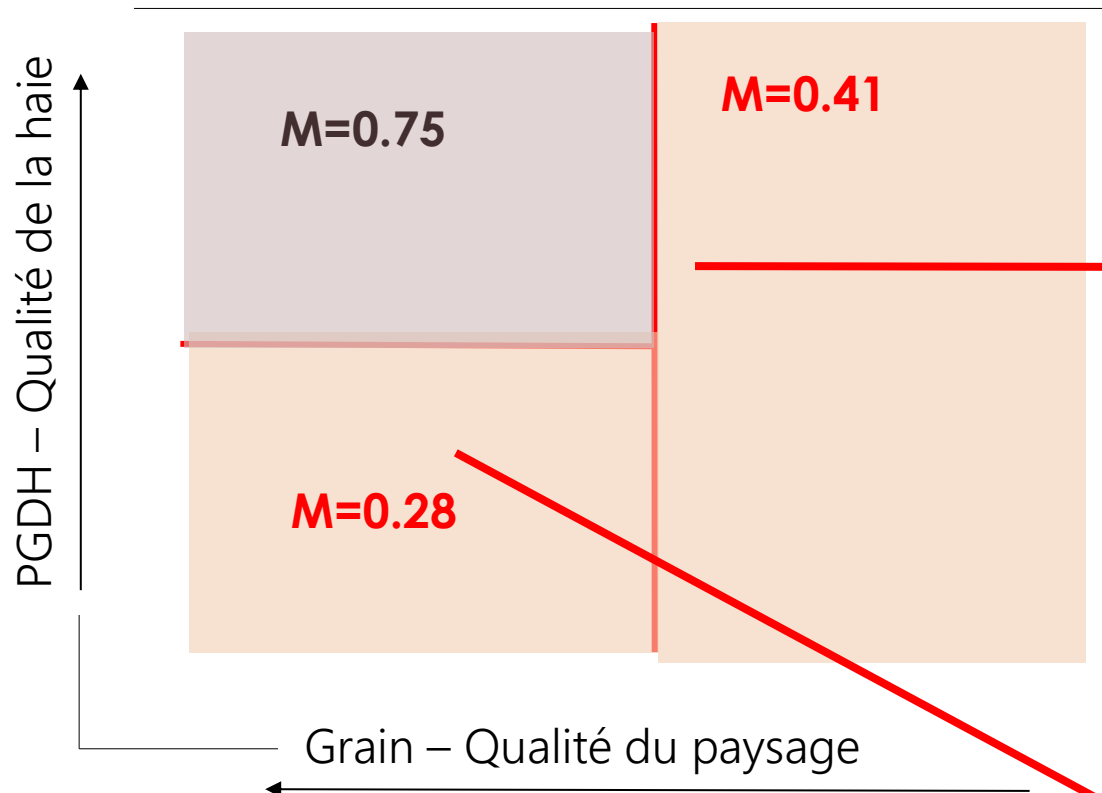
# le grain bocager : un effet de seuil



Seuil à 0.33  
3 fois moins de biodiversité après ce seuil

# Interactions entre variables paysagères et variables locales sur la biodiversité

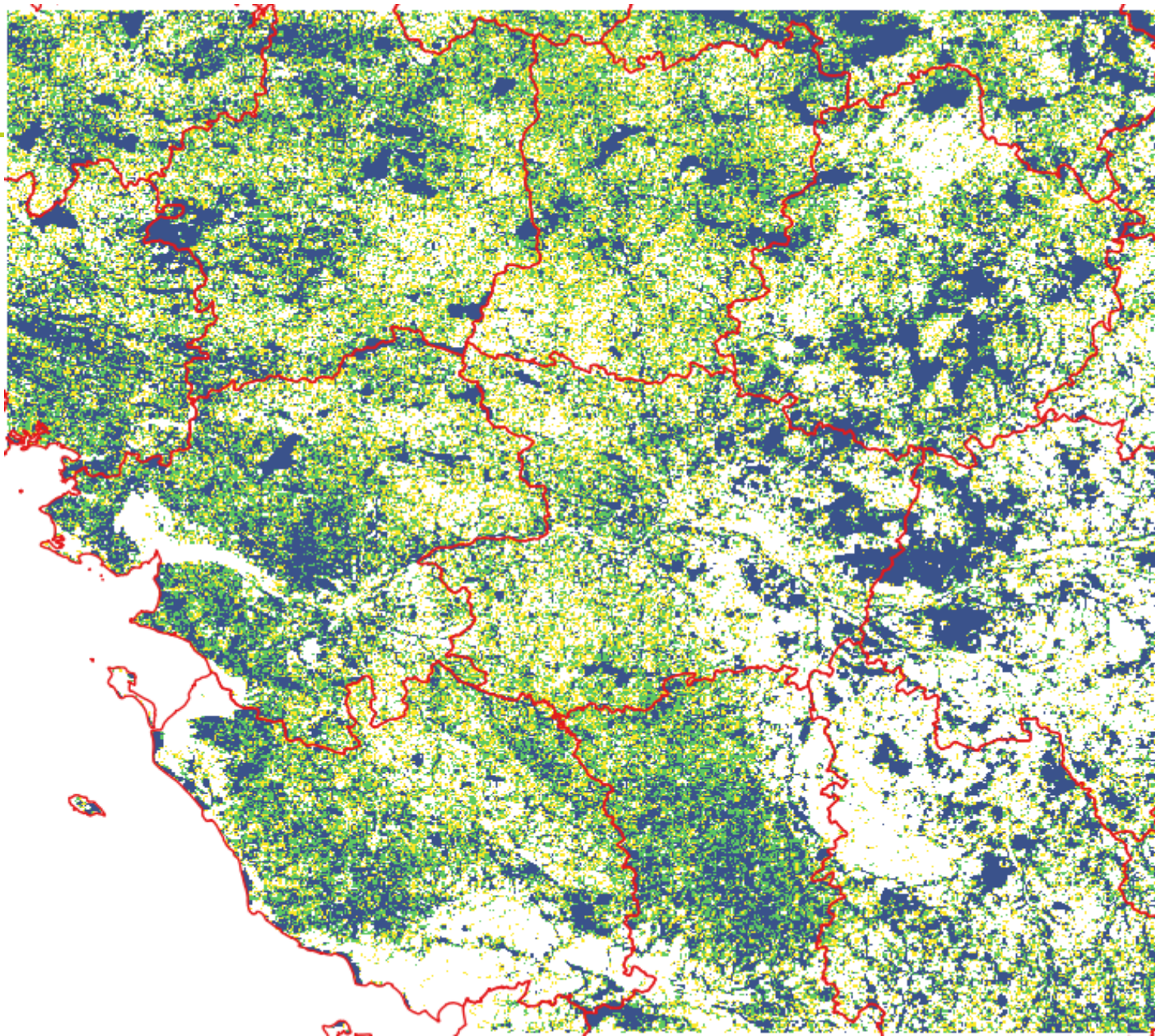
Pour avoir des espèces forestières, il faut: Un paysage fermé (grain fin) **ET** une haie de bonne qualité

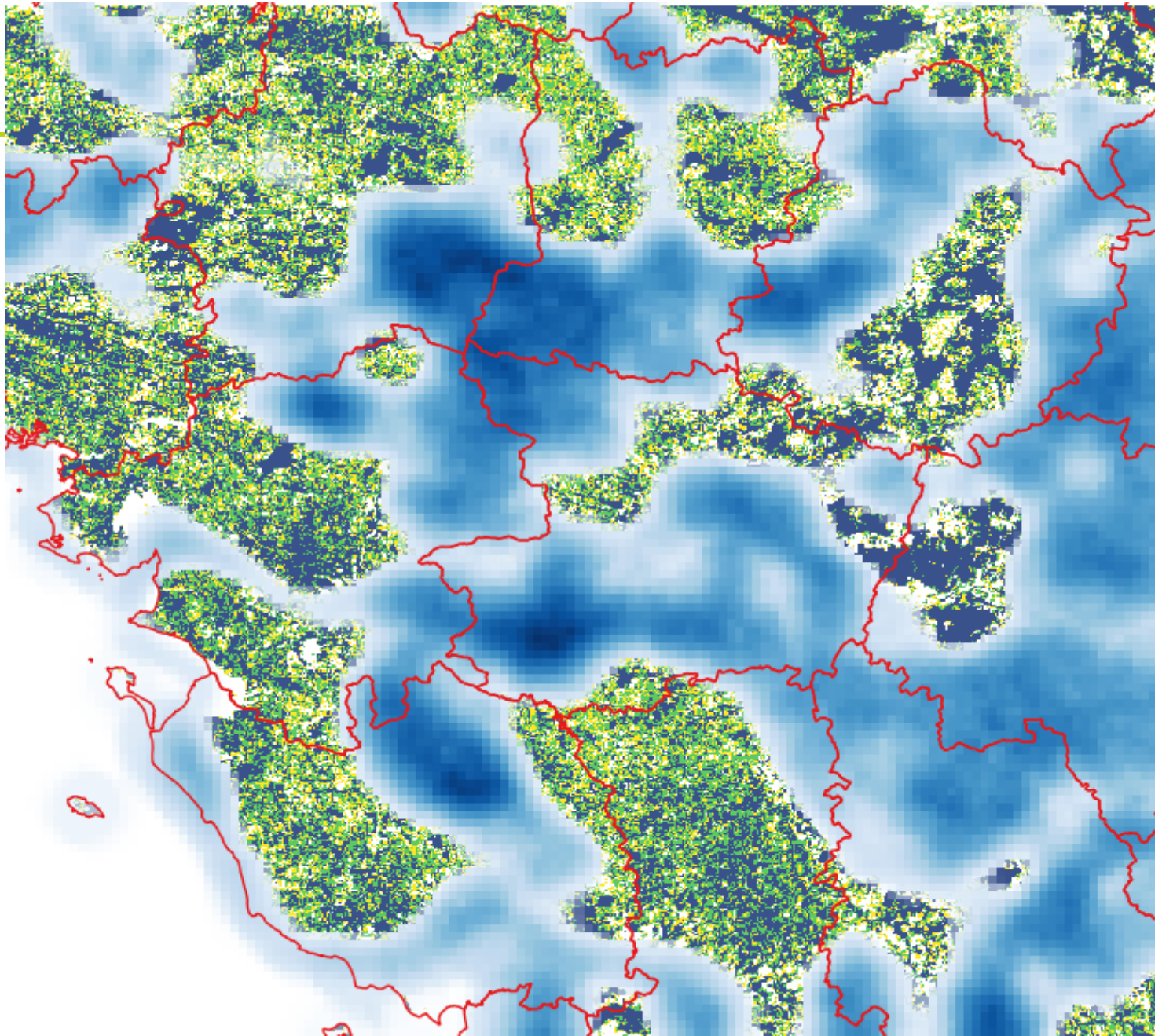


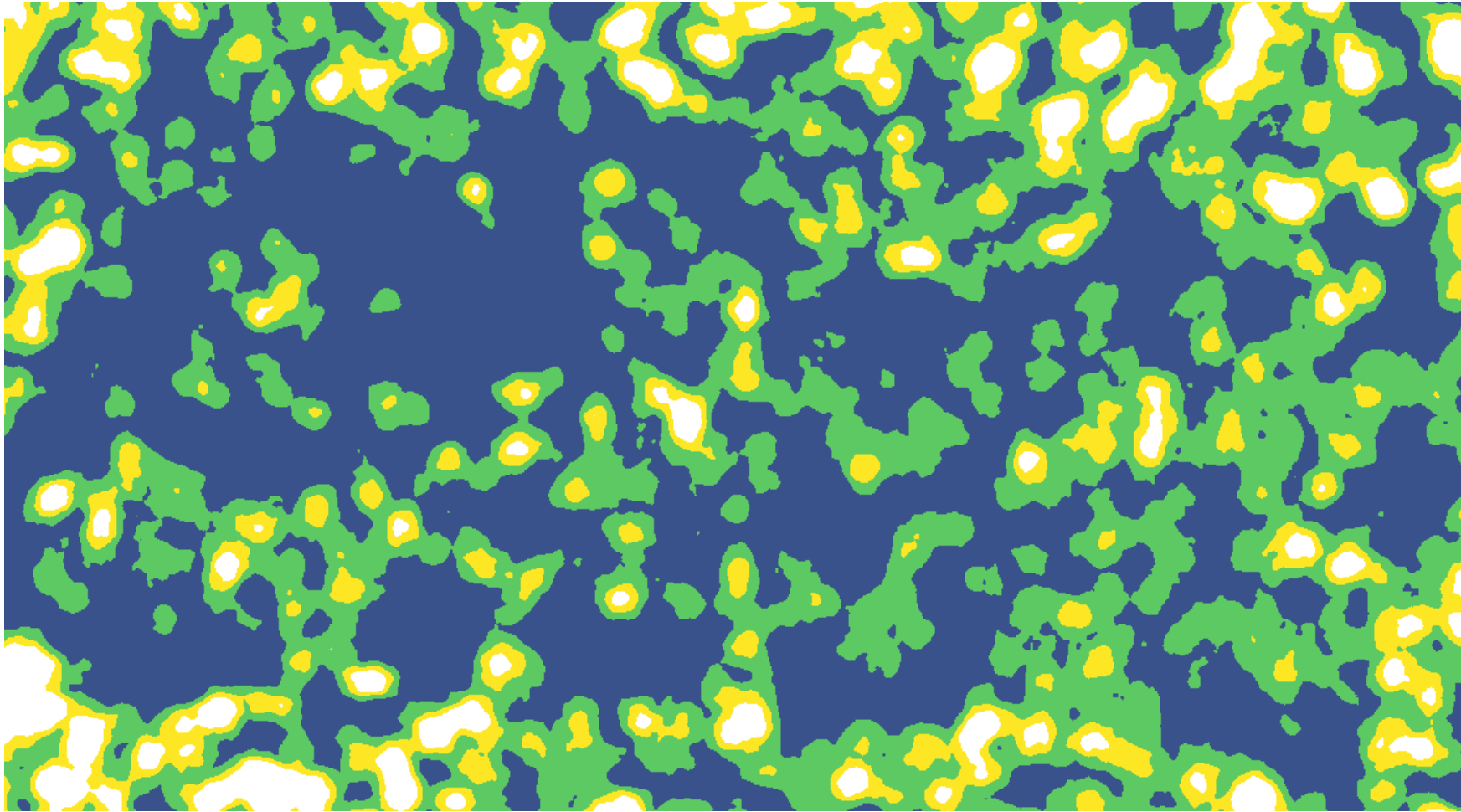
Les mêmes effets ont été observés avec la richesse spécifiques

Et la flore

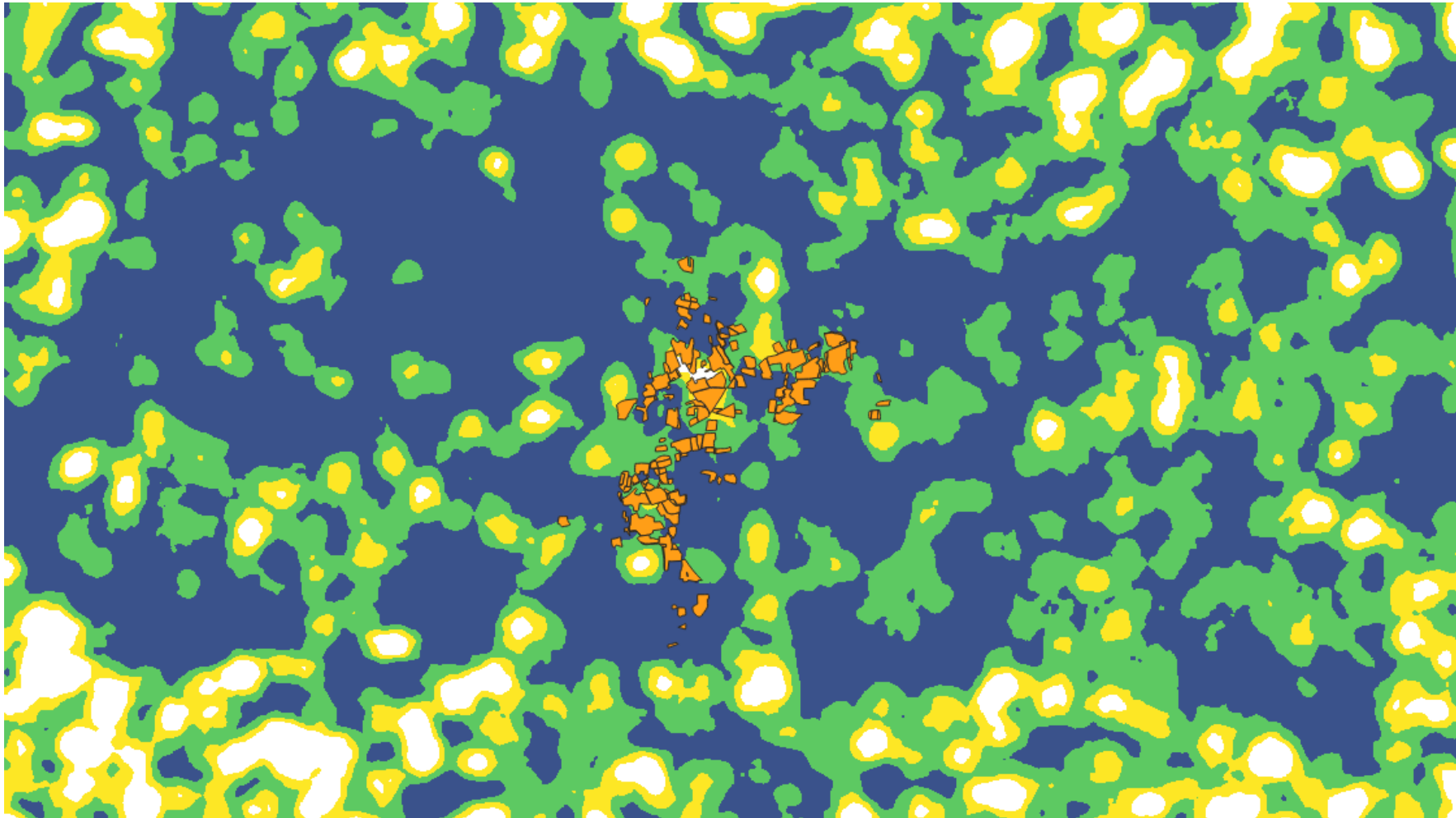
- Classe abondance « 0 »
- Classe abondance « 0-1 »
- Classe abondance «  $\geq 1$  »







# Évaluation de la contribution d'une exploitation agricole au fonctionnement écologique territorial



# Conclusion



Les deux conditions (état de la haie, qualité de la maille) déterminent la capacité d'accueil du paysage.

Les deux outils utilisés (PGDH et grain bocager) sont pertinents pour percevoir la fonctionnalité de la haie et du bocage.

Les analyses détaillées sur les effets de l'état de la haie sur les peuplements carabiques, la flore et les oiseaux apportent des éléments pour conseiller la gestion.

**Une publication : <https://revue-set.fr/article/view/7083>**

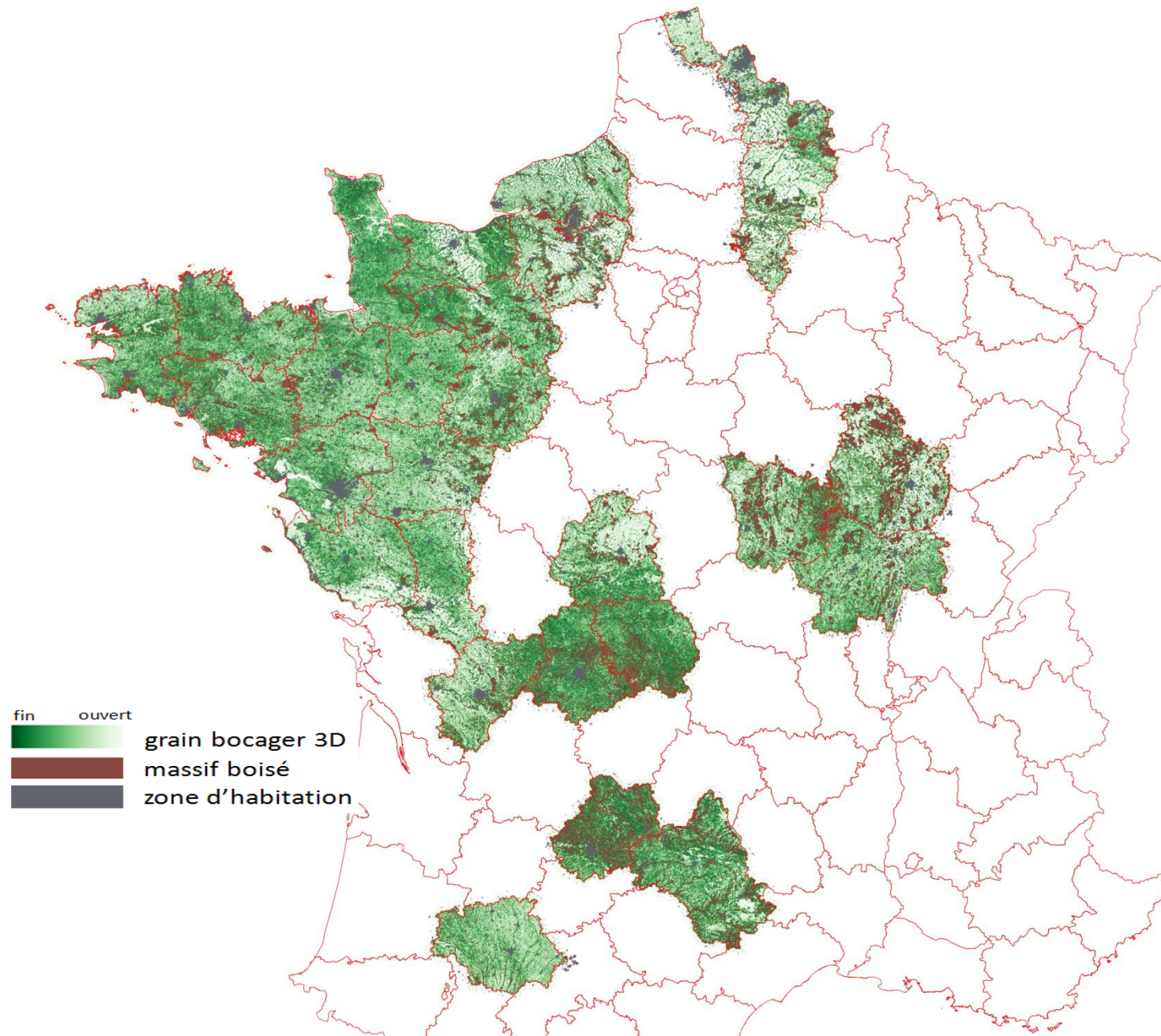
## Pour les indicateurs « Biodiversité » du PGDH

- Déploiement national avec l'utilisation du PGDH en accompagnement du label Haie (275 structures porteuses)  
Utilisation dans le cadre de diagnostics de territoires (Creuse, périmètre de protection de captage d'eau, emprises aménagement foncier,...)

## Pour le grain Bocager

- Production des analyses pour 27 départements dans le cadre du Dispositif de Suivi des bocages (DSB – IGN/OFB). Mise à disposition des données, des images, d'une notice explicative et de l'outil pour recalculer le grain bocager ou faire des études complémentaires
- Travail sur les seuils pour l'expression de la biodiversité sur d'autres taxons et d'autres territoires
  - *En Pays de la Loire : carabes forestiers, amphibiens*
  - *Dans le Gers : carabes forestiers, oiseaux*

# Les résultats du DSB



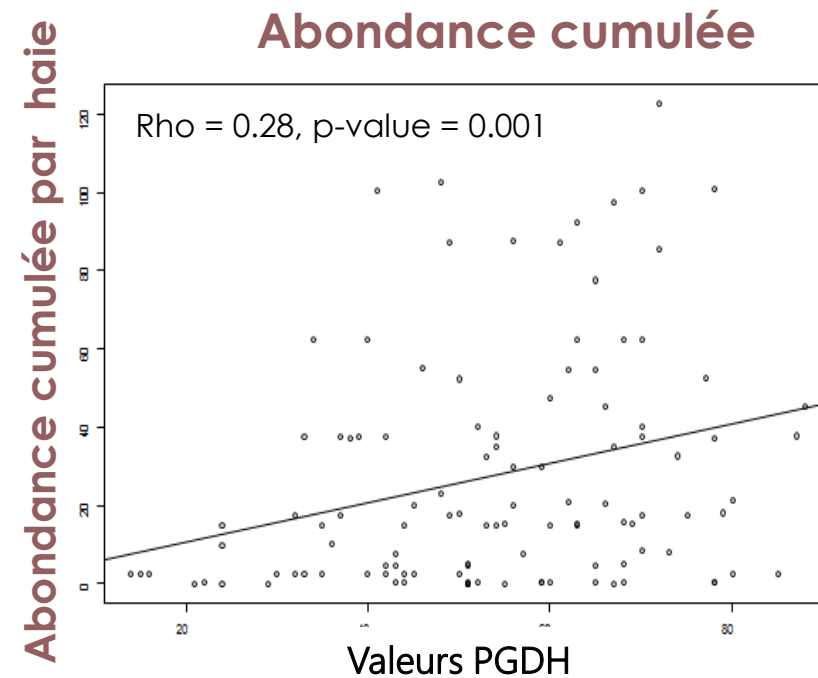
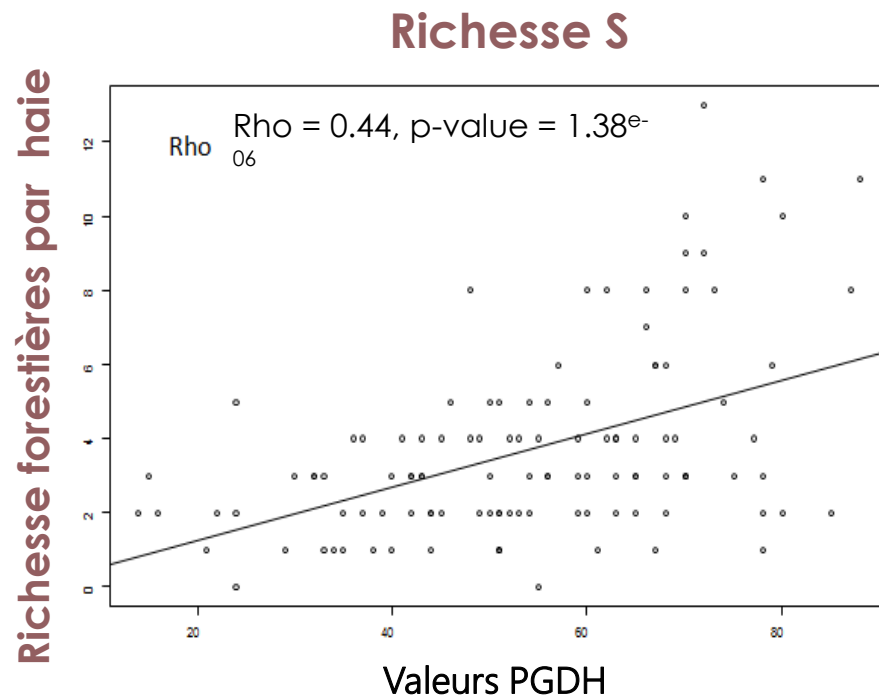




Merci de votre attention...

# Relation entre la flore herbacée forestière de la haie et les valeurs PGDH

- Tests de corrélation de Spearman entre les indicateurs descriptifs de la flore herbacée (Richesse S, Abondance cumulée %) et les valeurs PGDH



*Lamium galeobdolon*

Les données biologiques (carabidés et flore) valident les modalités et la pondération (grilles de notation) du PGDH pour les espèces forestières.