

An aerial photograph of a riverbank. The foreground shows a dense thicket of trees, including many bare, white-barked trees (likely ash) and some green-leaved trees. The river flows through the scene, with some lily pads visible on the water's surface. The background shows more greenery and a sandy bank.

**L'invasion de l'érable négundo dans les ripisylves :
quel impact pour les insectes ?**

Exemple des coléoptères Carabidae en Loire moyenne

Olivier Denux et Sylvie Augustin



La ripisylve à bois tendre en Loire moyenne





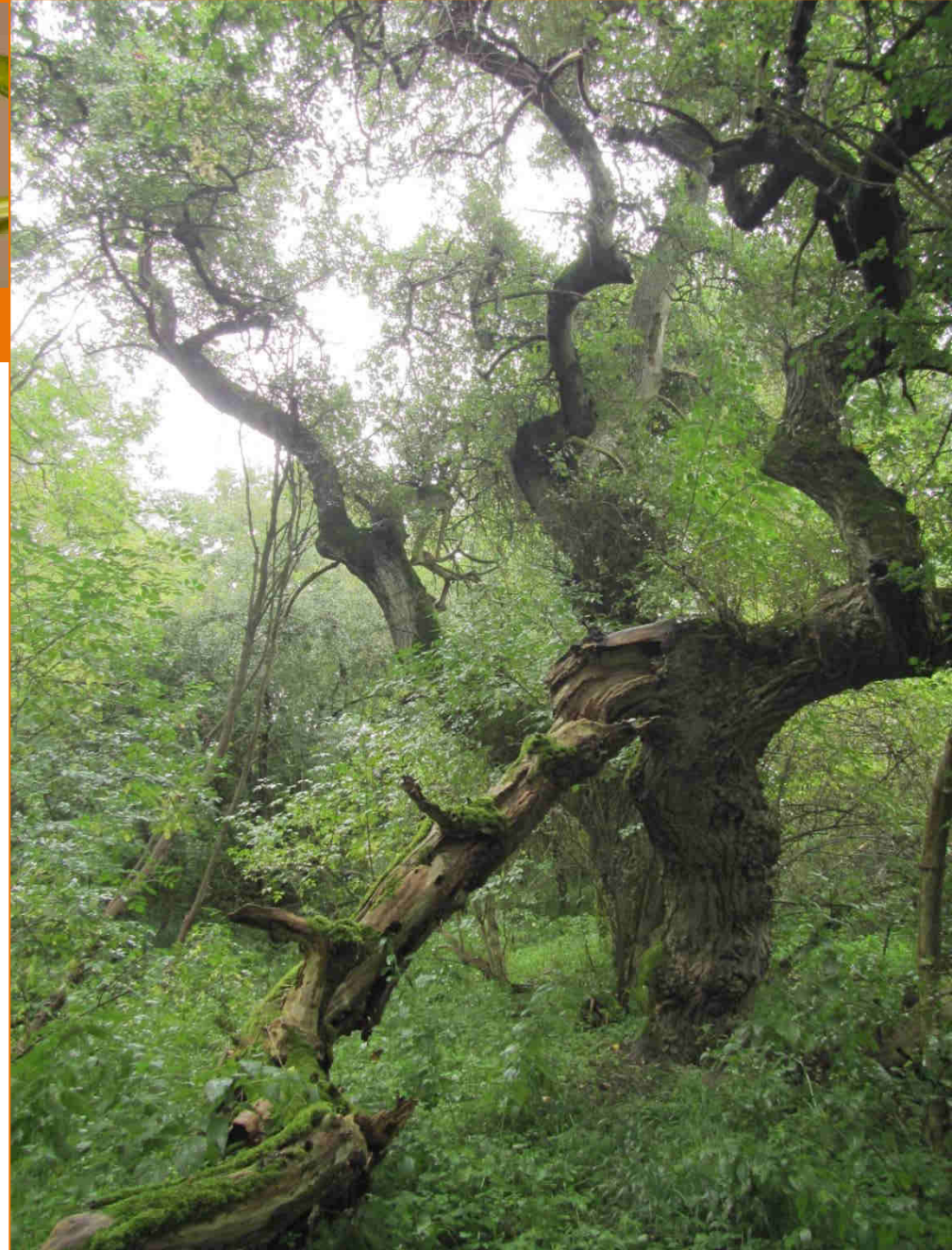
La ripisylve à bois tendre en Loire moyenne

Quelques variables environnementales clés pour les insectes

- Dominante des genres *Salix* et *Populus* parmi la strate arborée.
- Proximité de l'eau courante et stagnante (boires), avec des zones fraîches et humides mais aussi des zones sèches.
- Variation importante de l'humidité au cours de la saison, avec des périodes d'inondation ou d'assèchement.
- Un sous-étage généralement très végétalisé.
- Des sols pauvres (sable) ou riches (humus) en surface.
- Une quantité de bois mort souvent importante.



Insectes phyllophages de la strate arborée





Insectes phyllophages de la strate arborée



Insectes sapro-xylophages





Insectes phyllophages de la strate arborée



Insectes sapro-xylophages



Insectes de la faune du sol et de la strate herbacée





Insectes phyllophages de la strate arborée



Insectes sapro-xylophages



Insectes de la faune du sol et de la strate herbacée



Insectes prédateurs



Érable négundo : une plante exotique envahissante

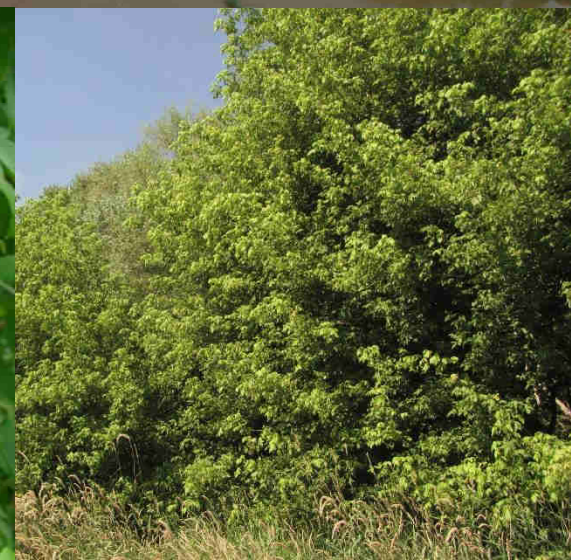
Érable négundo

Origine : Amérique du nord

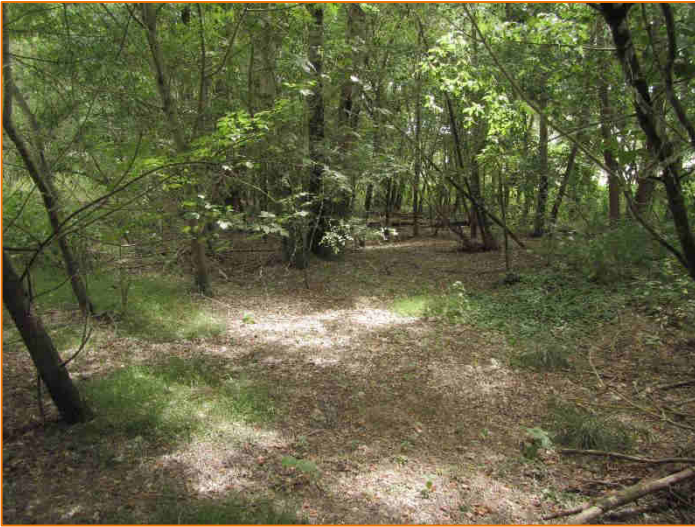
Introduction : 17^e siècle

Arbre ornemental au 19^e siècle

Propagation au début du 20^e siècle



Érable négundo : danger potentiel pour les ripisylves



Impact de l'érable negundo



Ripisylve à *Populus / salix*



Érable negundo pur



Les Carabidae : un modèle de choix pour les études en ripisylves

- Un groupe emblématique des études scientifiques en écologie
 - Plus de 1000 espèces en France (Coulon *et al.*, 2010)
 - Une bonne connaissance taxinomique de ce groupe (Coulon *et al.*, 2011)
 - Une grande diversité et abondance des espèces dans les milieux colonisés
 - Une bonne connaissance de leur écologie (Desender *et al.*, 2010 ; Thiele)
 - Un échantillonnage simple : piège Barber
 - Bioindicateur des perturbations anthropiques (Kotze *et al.* 2011)



Les Carabidae : un modèle de choix pour les études en ripisylves

- Un groupe emblématique des études scientifiques en écologie
 - Plus de 1000 espèces en France (Coulon *et al.*, 2010)
 - Une bonne connaissance taxinomique de ce groupe (Coulon *et al.*, 2011)
 - Une grande diversité et abondance des espèces dans les milieux colonisés
 - Une bonne connaissance de leur écologie (Desender *et al.*, 2010 ; Thiele)
 - Un échantillonnage simple : piège Barber
 - Bioindicateur des perturbations anthropiques (Kotze *et al.* 2011)
- Une faune caractéristique des habitats rivulaires
 - Cortèges spécifiquement ripicoles et pélophiles (sur les vases humides)
 - Espèces associées au régime d'inondation / mode de gestion des cours d'eau (Gerish *et al.*, 2006 ; Van Looy *et al.* 2005)



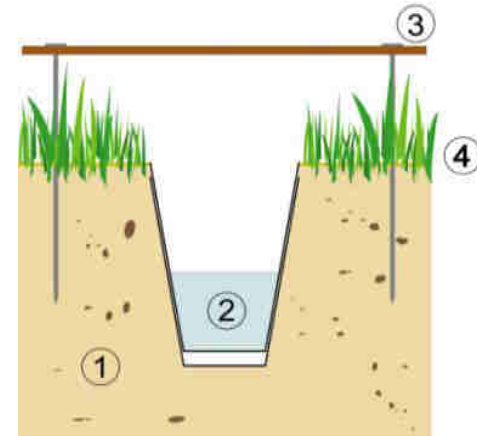
Les Carabidae : un modèle de choix pour les études en ripisylves

- Un groupe emblématique des études scientifiques en écologie
 - Plus de 1000 espèces en France (Coulon *et al.*, 2010)
 - Une bonne connaissance taxinomique de ce groupe (Coulon *et al.*, 2011)
 - Une grande diversité et abondance des espèces dans les milieux colonisés
 - Une bonne connaissance de leur écologie (Desender *et al.*, 2010 ; Thiele)
 - Un échantillonnage simple : piège Barber
 - Bioindicateur des perturbations anthropiques (Kotze *et al.* 2011)
- Une faune caractéristique des habitats rivulaires
 - Cortèges spécifiquement ripicoles et pélophiles (sur les vases humides)
 - Espèces associées au régime d'inondation / mode de gestion des cours d'eau (Gerish *et al.*, 2006 ; Van Looy *et al.* 2005)
- Une réponse aux perturbations sous forme de succession
 - Dans les milieux forestiers (Kwiatkowski 2011; Richard *et al.* 2004; Winter 1980)
 - Dans les milieux rivulaires (Lambeets *et al.* 2008)



Méthode d'échantillonnage et détermination des Carabidae

Dispersion par le sol



- Echantillons récoltés tous les 15 jours, entre juillet et septembre 2016-2018.
- Détermination sous stéréo-microscopes.

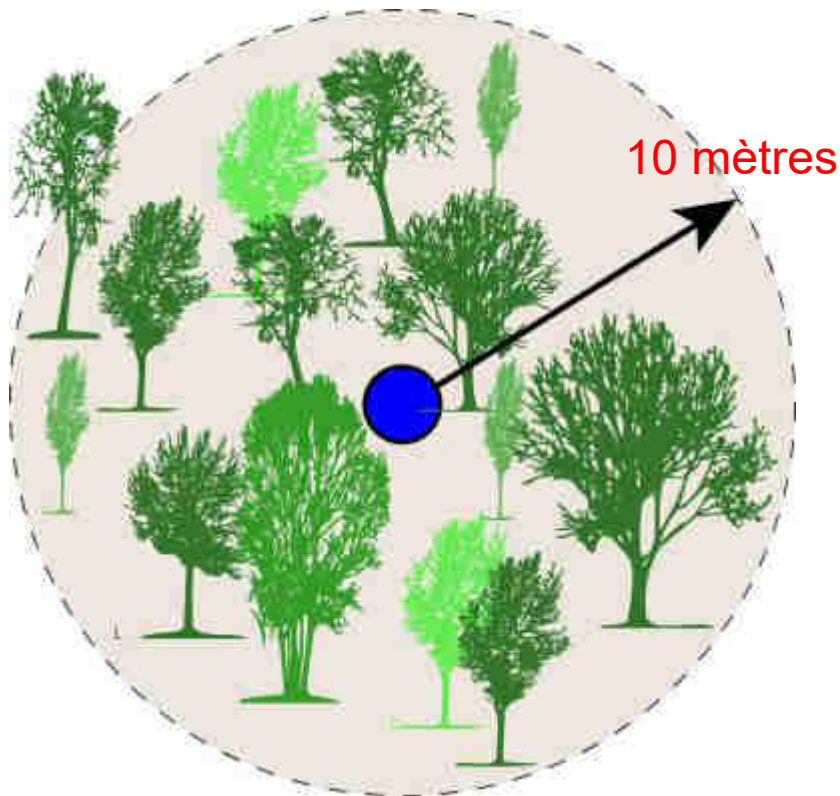
Mesures sur les placettes

Mesure de tous les arbres dans un rayon de 10m autour du piège Barber, avec :

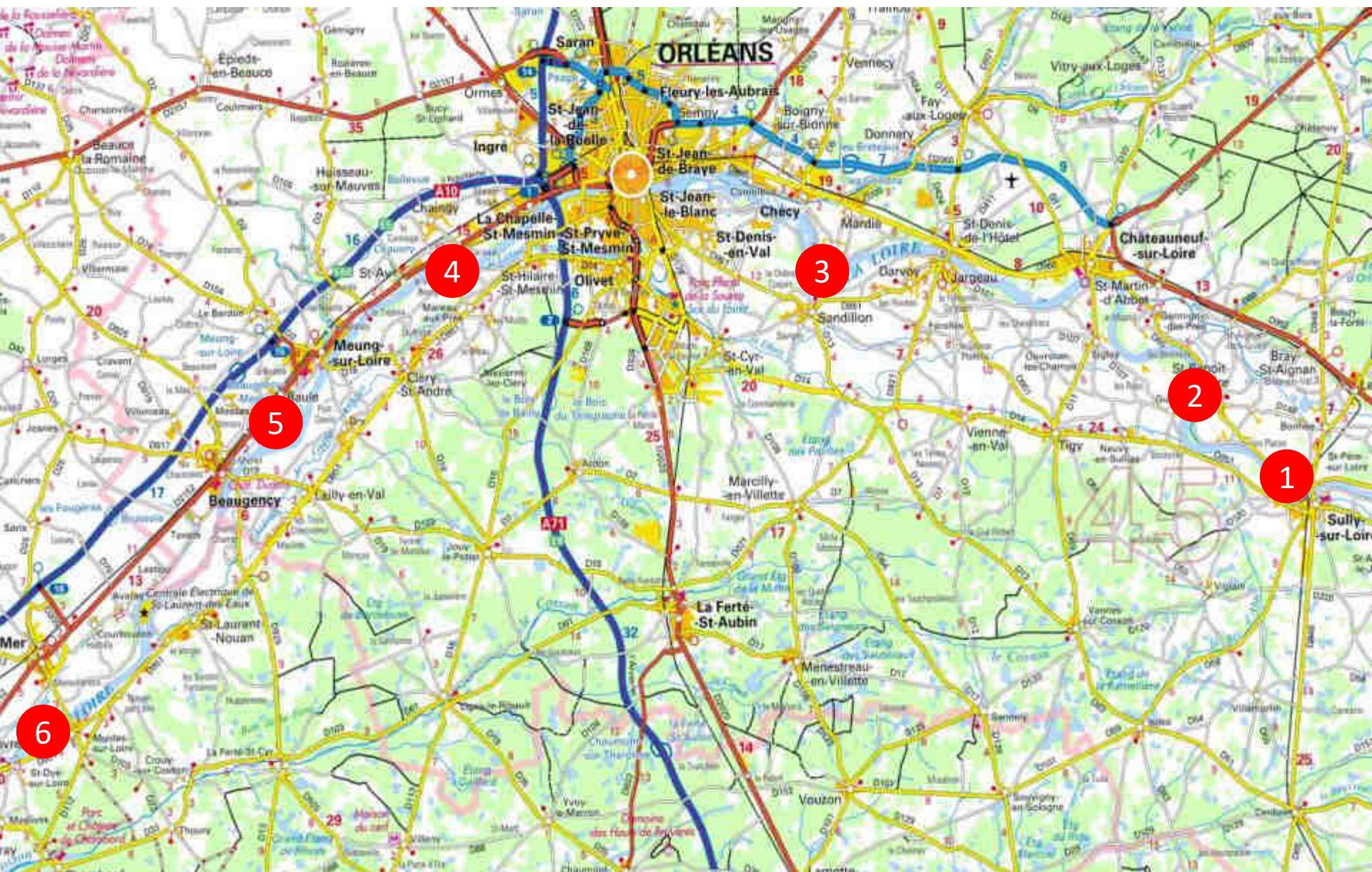
- Circonférence
- Distance au piège
- Identification de l'essence
- Vivant / mort

Données environnementales :

- humidité
- végétation au sol
- nature du sol



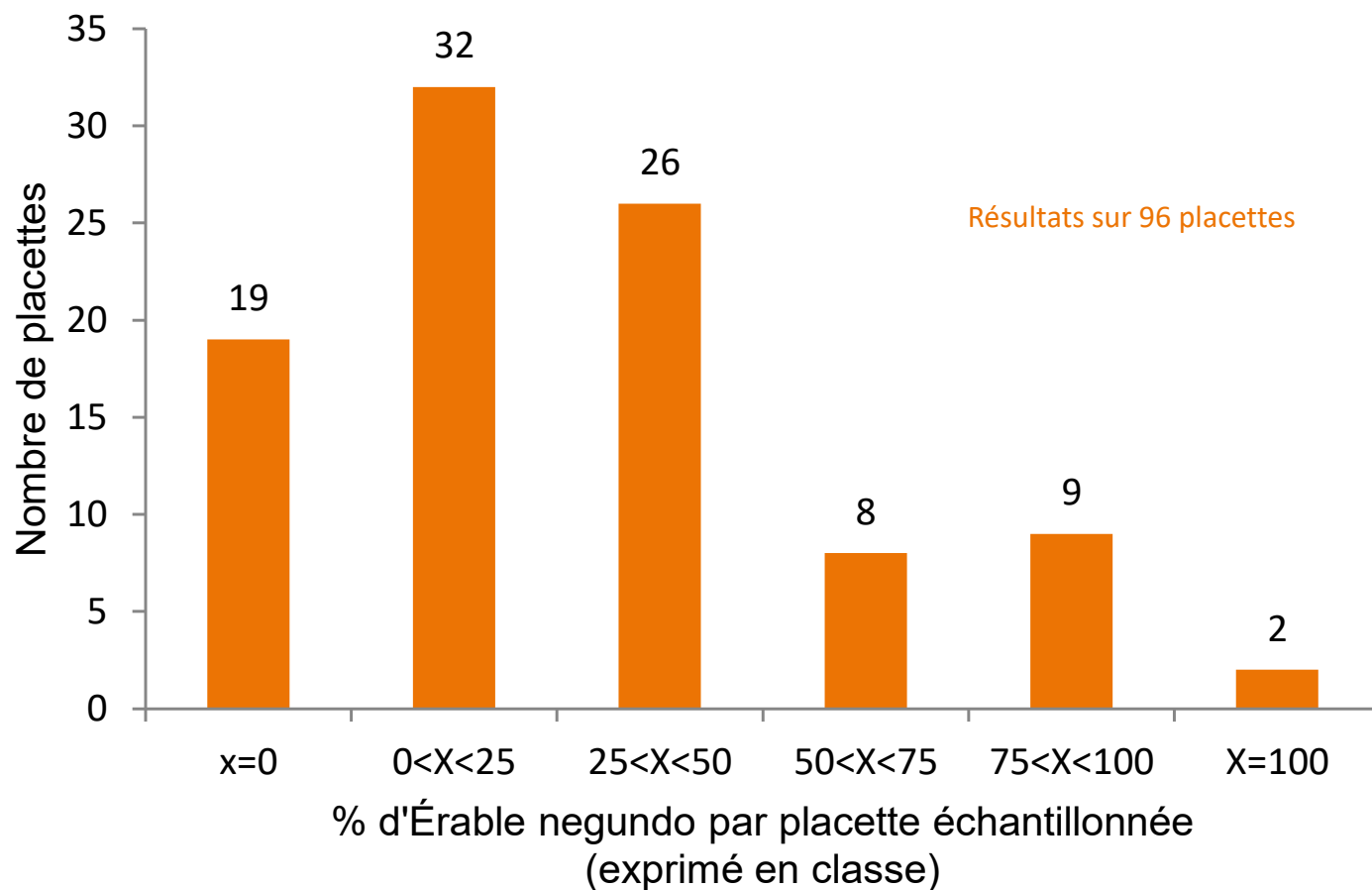
Sites d'échantillonnage



- 122 placettes de 10 mètres de rayon.
- 6896 arbres ont été mesurés, avec des circonférences de 2 cm à 376 cm.



- 122 placettes de 10 mètres de rayon.
- 6896 arbres ont été mesurés, avec des circonférences de 2 cm à 376 cm.

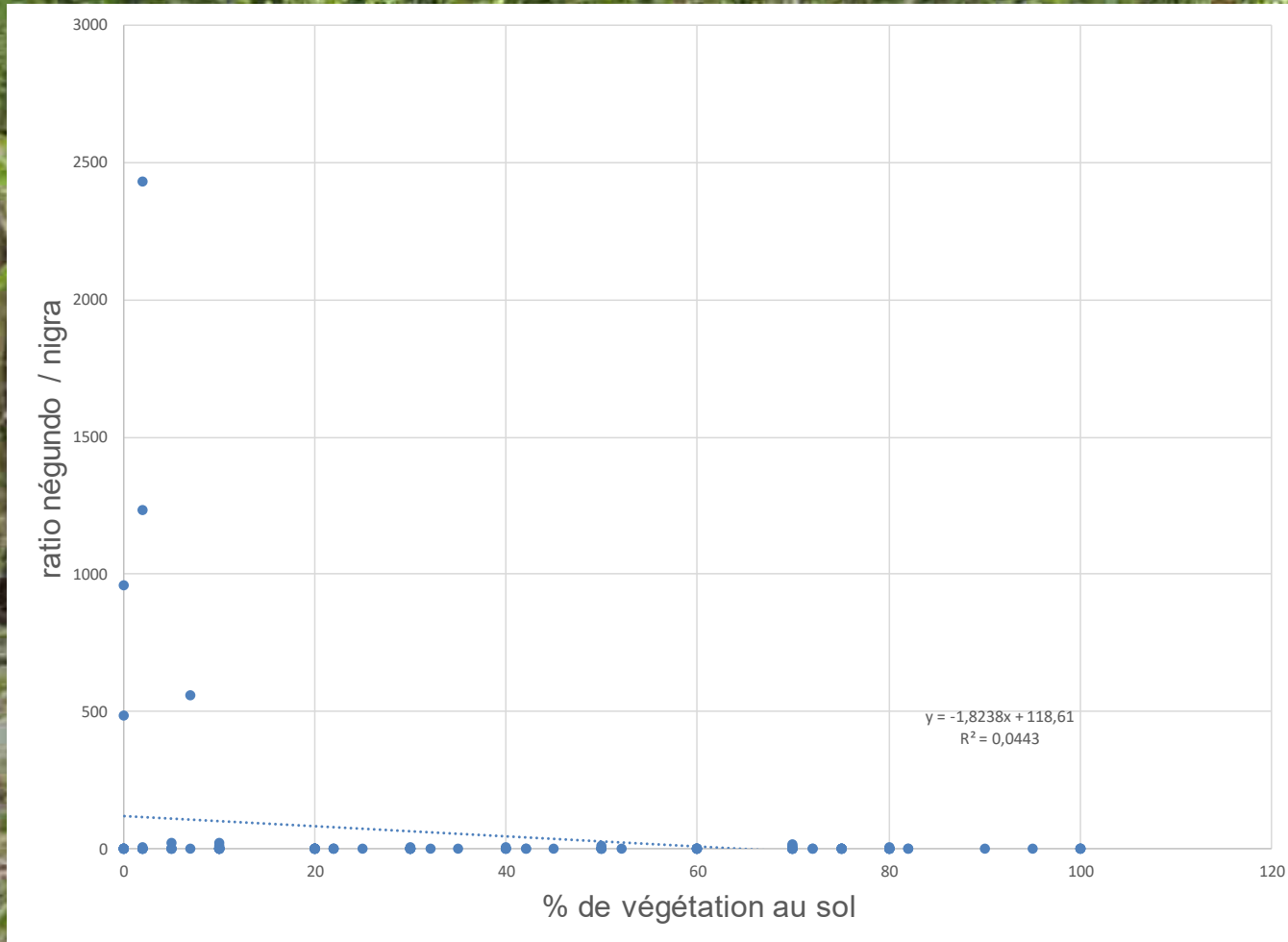




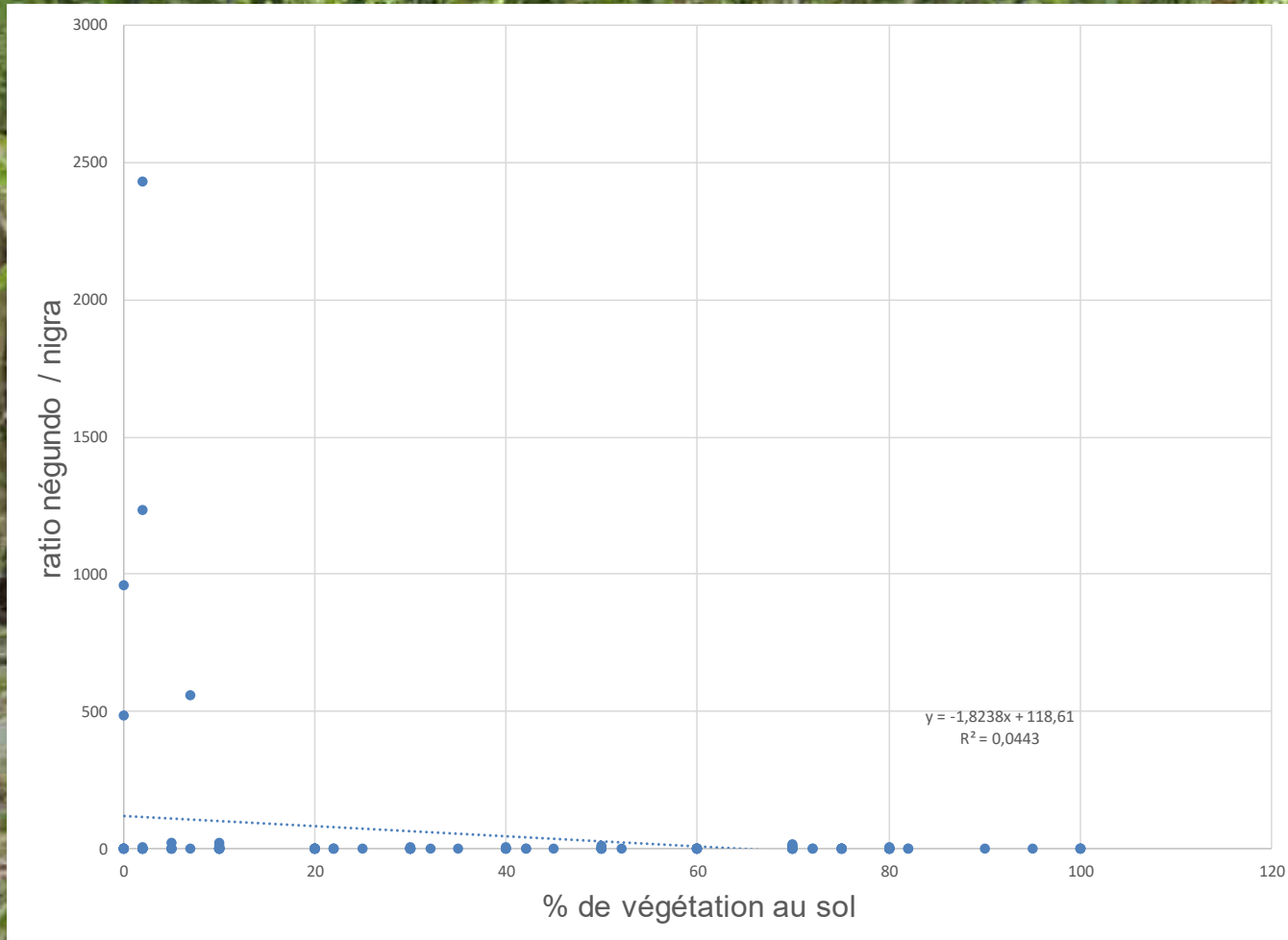
Érable négundo et la végétation au sol



Érable négundo et végétation au sol

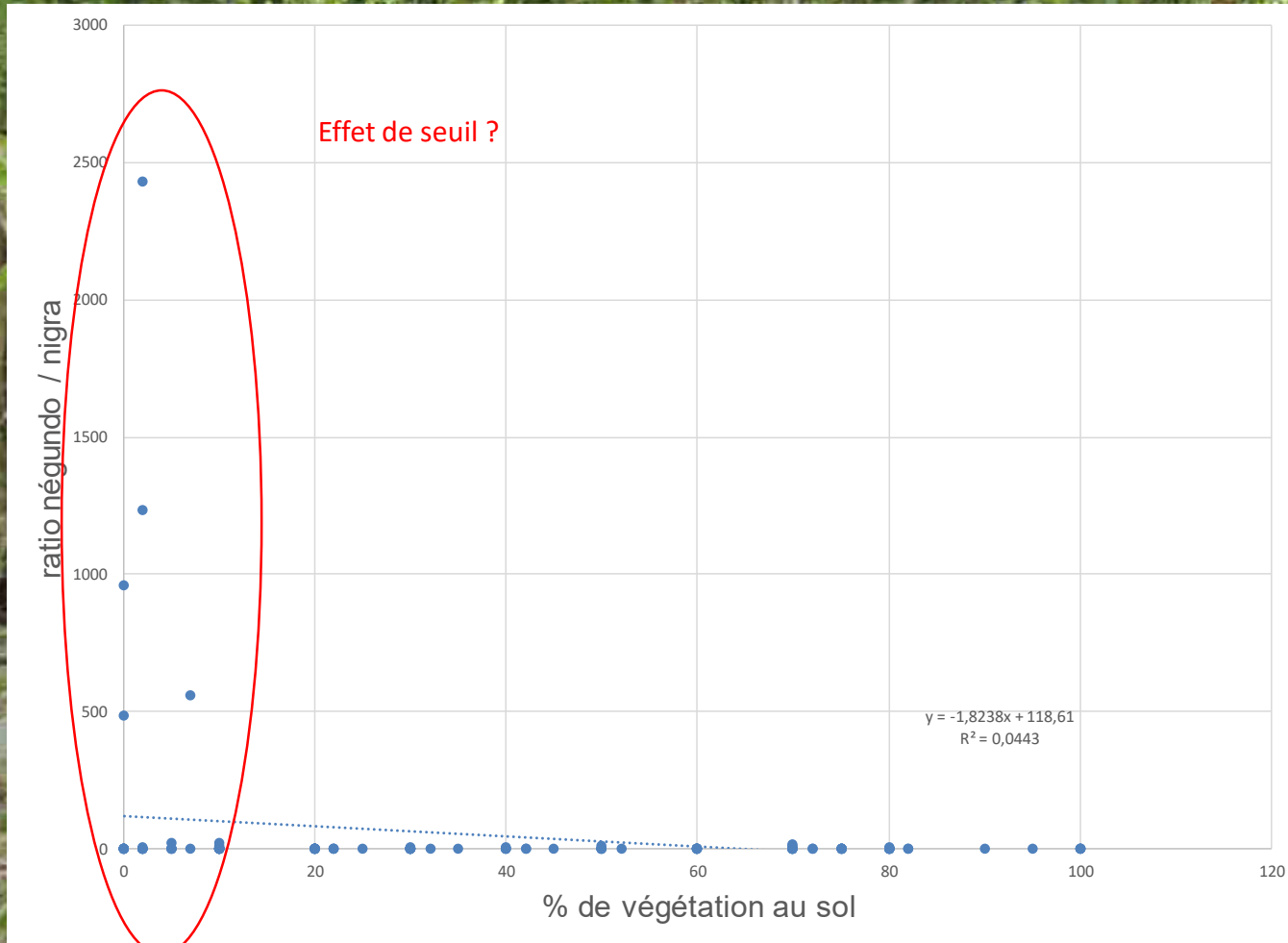


Érable négundo et végétation au sol

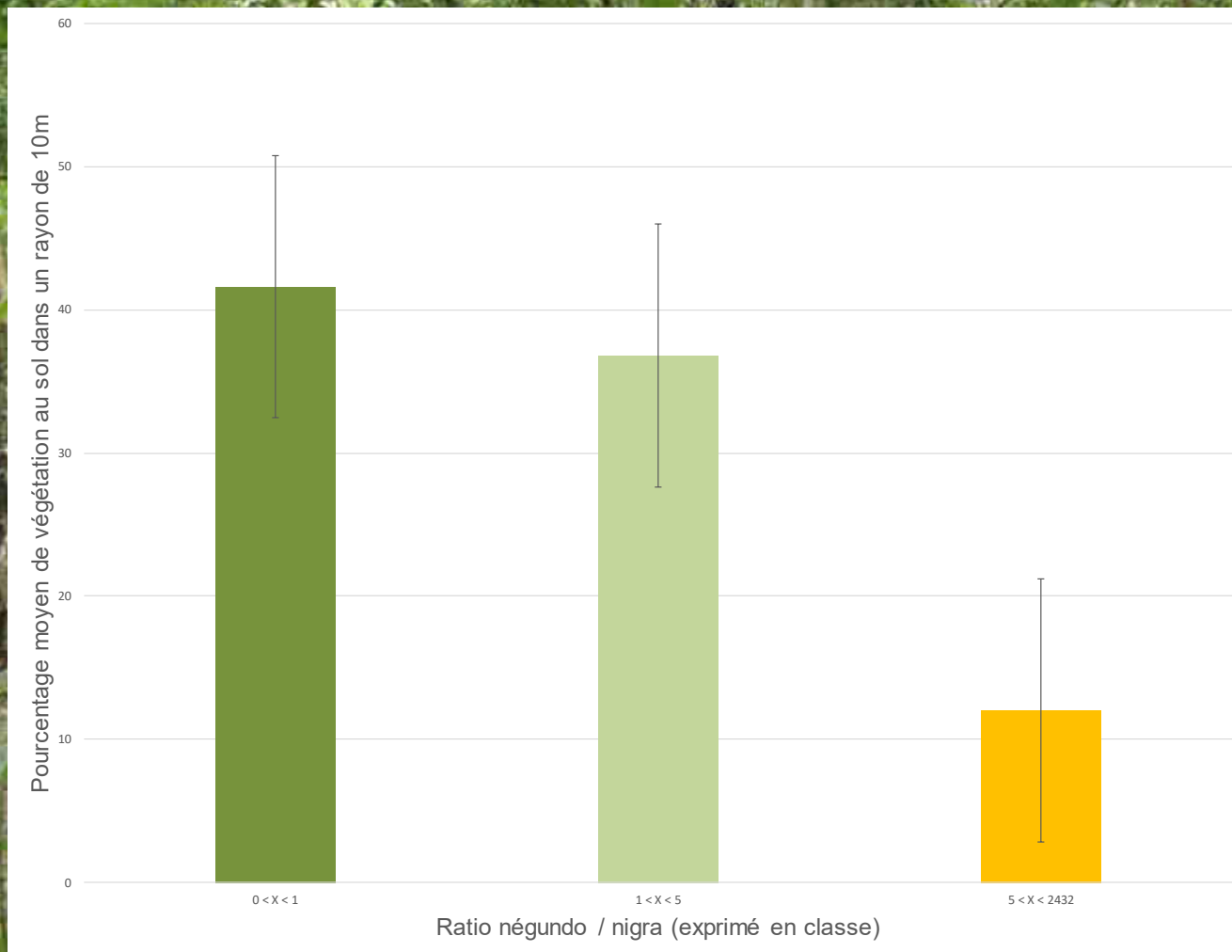


➤ La présence de l'érable négundo en faible proportion dans les ripisylves à *Populus nigra* ne semble pas affecter la couverture herbacée.

Érable négundo et végétation au sol



Érable négundo et végétation au sol



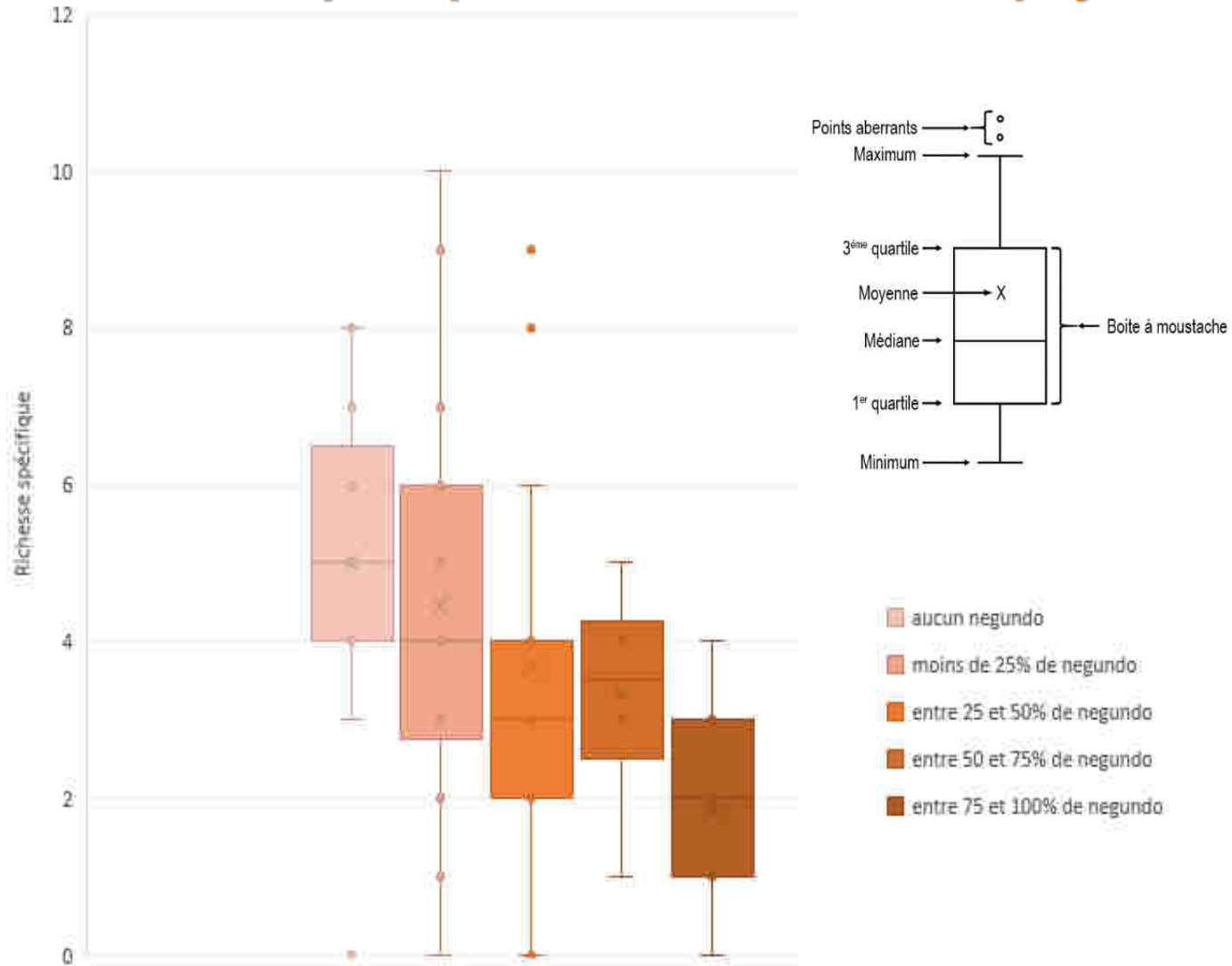
- Baisse du pourcentage de couverture herbacée lorsque la proportion de négundo devient très forte.
- Impact sur les insectes ?



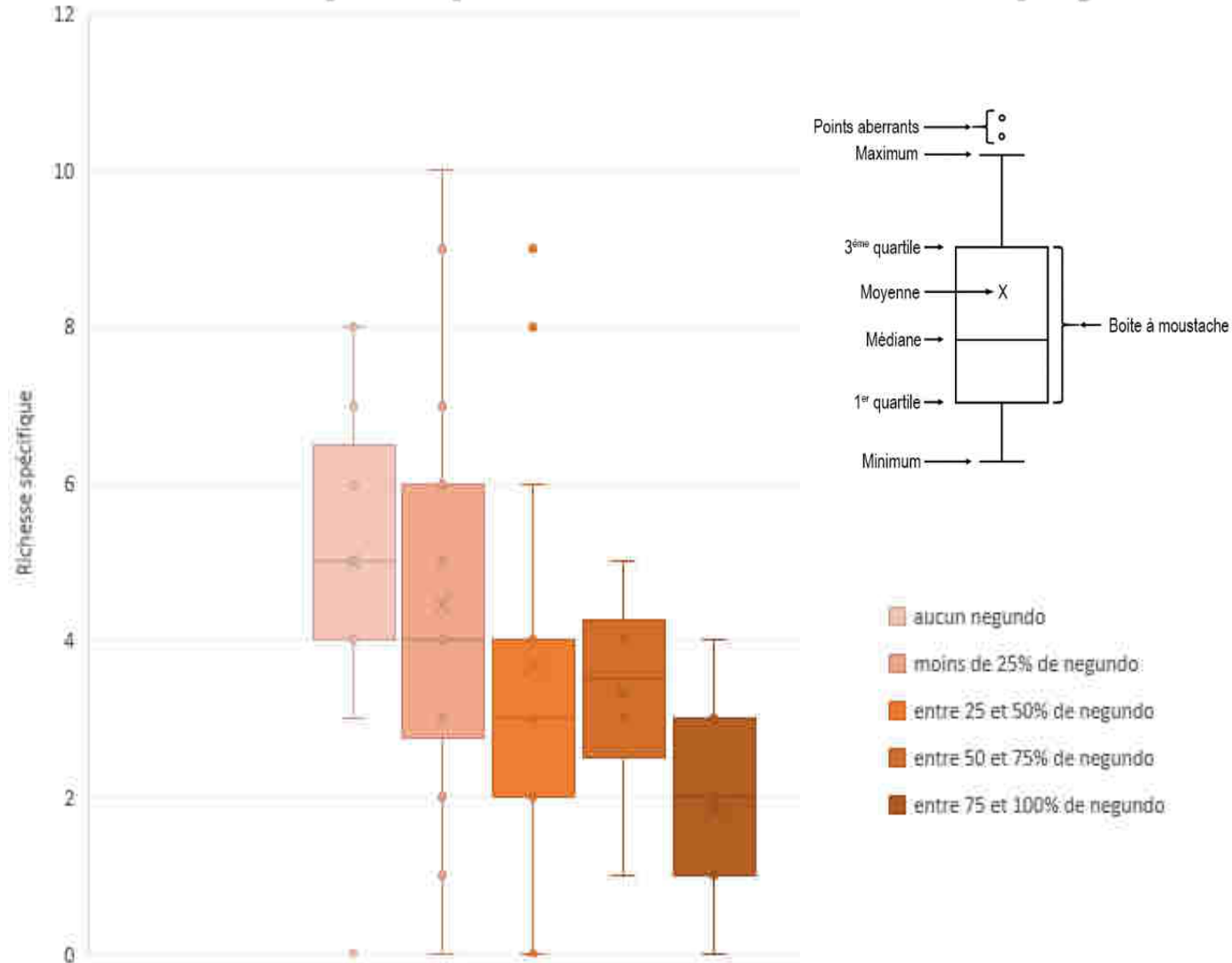
Érable négundo et coléoptères Carabidae



Richesse spécifique en Carabidae dans les ripisylves

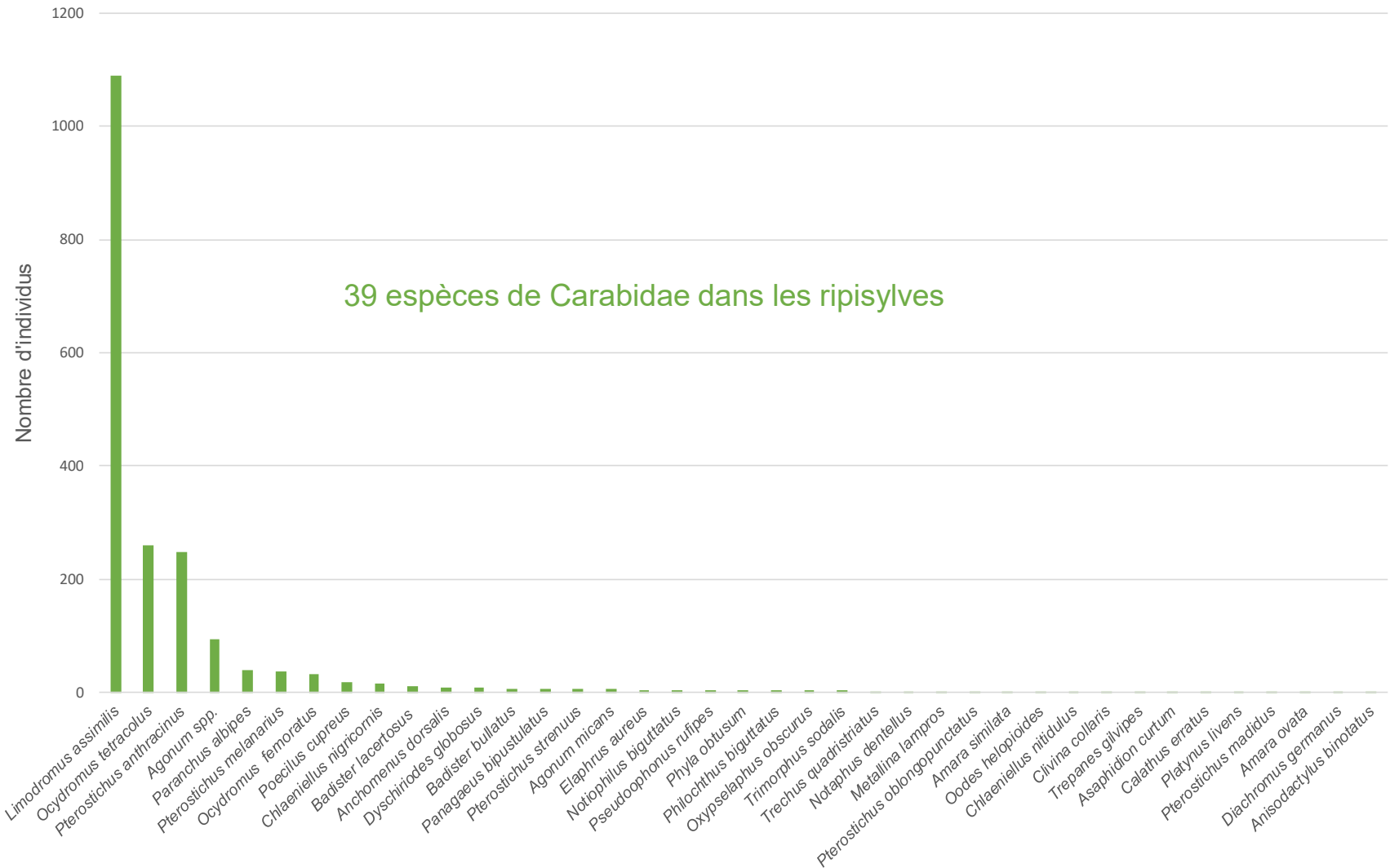


Richesse spécifique en Carabidae dans les ripisylves



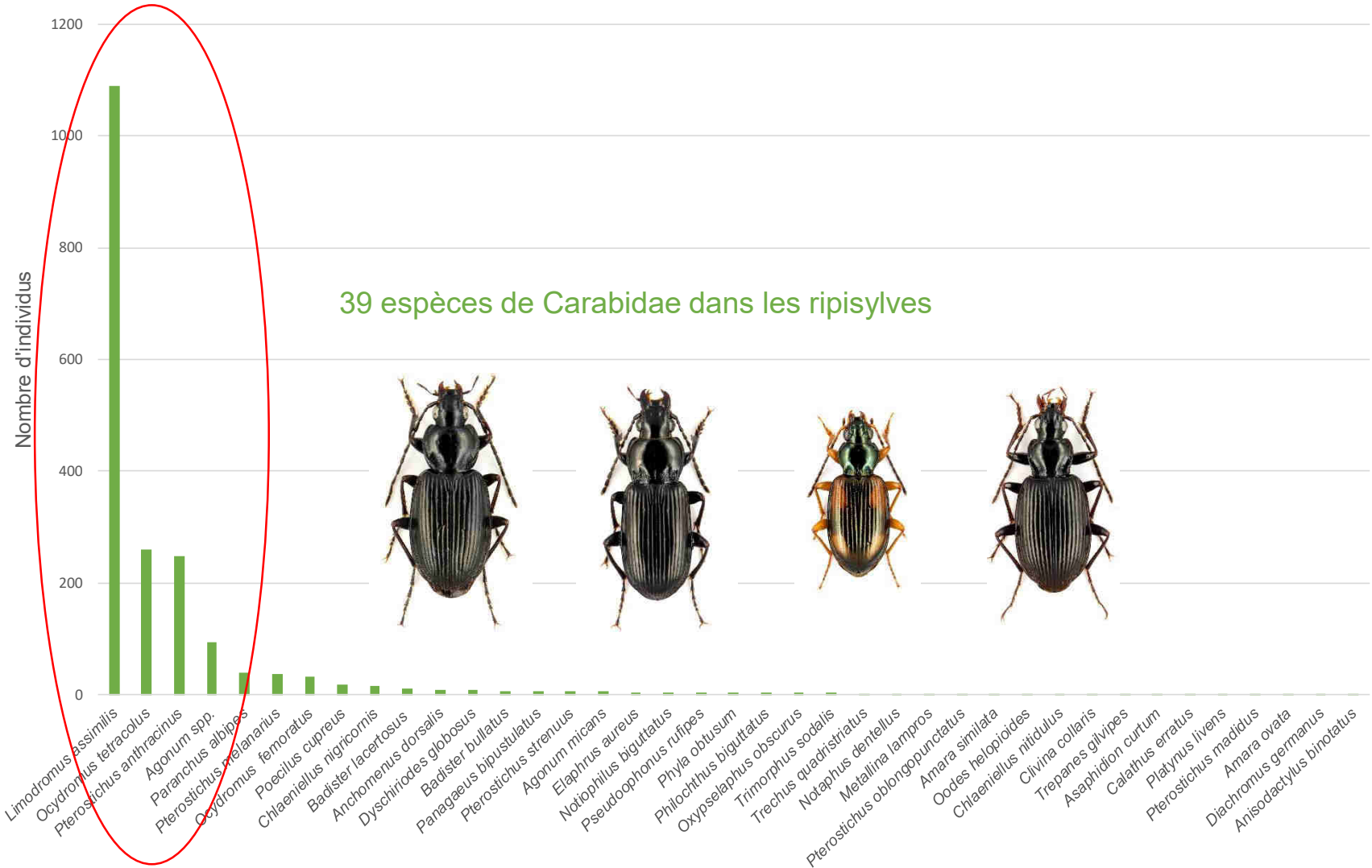
► Baisse significative de la richesse spécifique en Carabidae lorsque l'érable négundo devient très présent dans les ripisylves (Kruskal-Wallis $W=11,619$, $p\text{-value}=0,020$).

Abondance des espèces de Carabidae dans les ripisylves



► 4 espèces sont largement dominantes dans les ripisylves. Il s'agit d'espèces typiques des zones fraîches et/ou humides ombragées.

Abondance des espèces de Carabidae dans les ripisylves

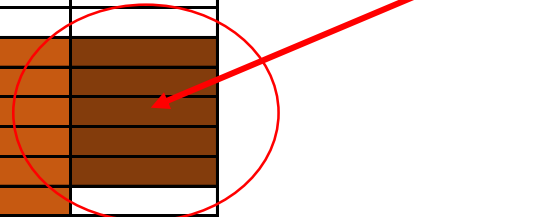


► 4 espèces sont largement dominantes dans les ripisylves. Il s'agit d'espèces typiques des zones fraîches et/ou humides ombragées.

Assemblage d'espèces de Carabidae dans les ripisylves

	X=0	0<X<25	25<X<50	50<X<75	75<X<100
<i>Pterostichus madidus</i>					
<i>Notaphus dentellus</i>					
<i>Philochthus biguttatus</i>					
<i>Trimorphus sodalis</i>					
<i>Oxypselaphus obscurus</i>					
<i>Elaphrus aureus</i>					
<i>Pterostichus strenuus</i>					
<i>Agonum micans</i>					
<i>Badister bullatus</i>					
<i>Dyschiriodes globosus</i>					
<i>Badister lacertosus</i>					
<i>Chlaeniellus nigricornis</i>					
<i>Poecilus cupreus</i>					
<i>Pterostichus melanarius</i>					
<i>Paranchus albipes</i>					
<i>Agonum spp.</i>					
<i>Pterostichus anthracinus</i>					
<i>Ocydromus tetracolor</i>					
<i>Limodromus assimilis</i>					
<i>Oodes helopioides</i>					
<i>Pseudoophonus rufipes</i>					
<i>Metallina lampros</i>					
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>					
<i>Chlaeniellus nitidulus</i>					
<i>Panagaeus bipustulatus</i>					
<i>Trepanes gilvipes</i>					
<i>Asaphidion curtum</i>					
<i>Anisodactylus binotatus</i>					
<i>Amara similata</i>					
<i>Calathus erratus</i>					
<i>Clivina collaris</i>					
<i>Platynus livens</i>					
<i>Amara ovata</i>					
<i>Diachromus germanus</i>					
<i>Trechus quadristriatus</i>					
<i>Phyla obtusum</i>					
<i>Notiophilus biguttatus</i>					
<i>Anchomenus dorsalis</i>					
<i>Ocydromus femoratus</i>					

- Les espèces les plus dominantes sont présentes quelque soit la proportion d'érable négundo dans la placette.
- Les espèces présentes dans les placettes fortement colonisées par l'érable négundo sont uniquement les espèces les plus fréquentes des ripisylves.

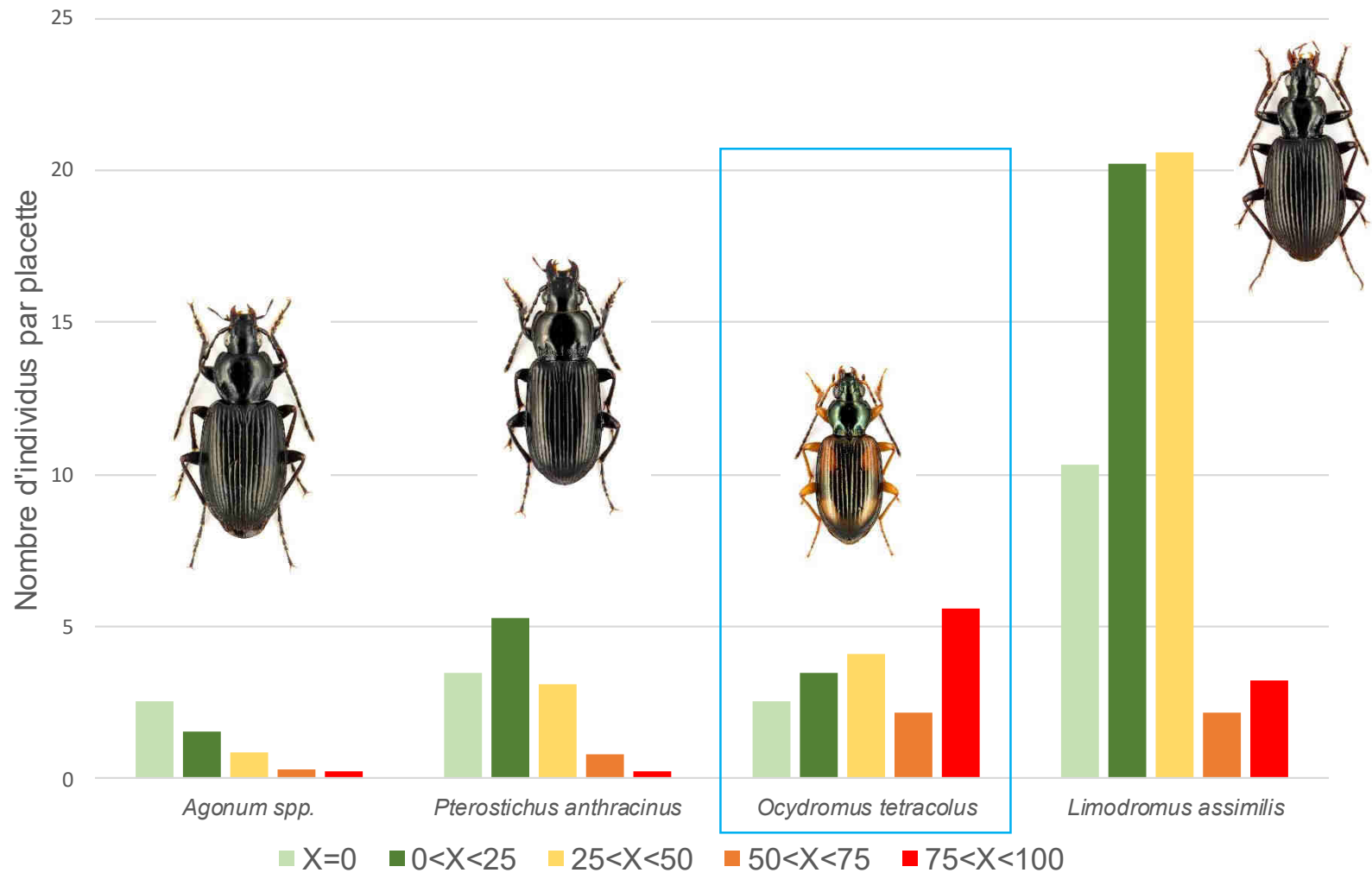


Assemblage d'espèces de Carabidae dans les ripisylves

	X=0	0<X<25	25<X<50	50<X<75	75<X<100
<i>Pterostichus madidus</i>					
<i>Notaphus dentellus</i>					
<i>Philochthus biguttatus</i>					
<i>Trimorphus sodalis</i>					
<i>Oxypselaphus obscurus</i>					
<i>Elaphrus aureus</i>					
<i>Pterostichus strenuus</i>					
<i>Agonum micans</i>					
<i>Badister bullatus</i>					
<i>Dyschiriodes globosus</i>					
<i>Badister lacertosus</i>					
<i>Chlaeniellus nigricornis</i>					
<i>Poecilus cupreus</i>					
<i>Pterostichus melanarius</i>					
<i>Paranchus albipes</i>					
<i>Agonum spp.</i>					
<i>Pterostichus anthracinus</i>					
<i>Ocydromus tetracolor</i>					
<i>Limodromus assimilis</i>					
<i>Oodes helopioides</i>					
<i>Pseudoophonus rufipes</i>					
<i>Metallina lampros</i>					
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>					
<i>Chlaeniellus nitidulus</i>					
<i>Panagaeus bipustulatus</i>					
<i>Trepanes gilvipes</i>					
<i>Asaphidion curtum</i>					
<i>Anisodactylus binotatus</i>					
<i>Amara similata</i>					
<i>Calathus erratus</i>					
<i>Clivina collaris</i>					
<i>Platynus livens</i>					
<i>Amara ovata</i>					
<i>Diachromus germanus</i>					
<i>Trechus quadristriatus</i>					
<i>Phyla obtusum</i>					
<i>Notiophilus biguttatus</i>					
<i>Anchomenus dorsalis</i>					
<i>Ocydromus femoratus</i>					

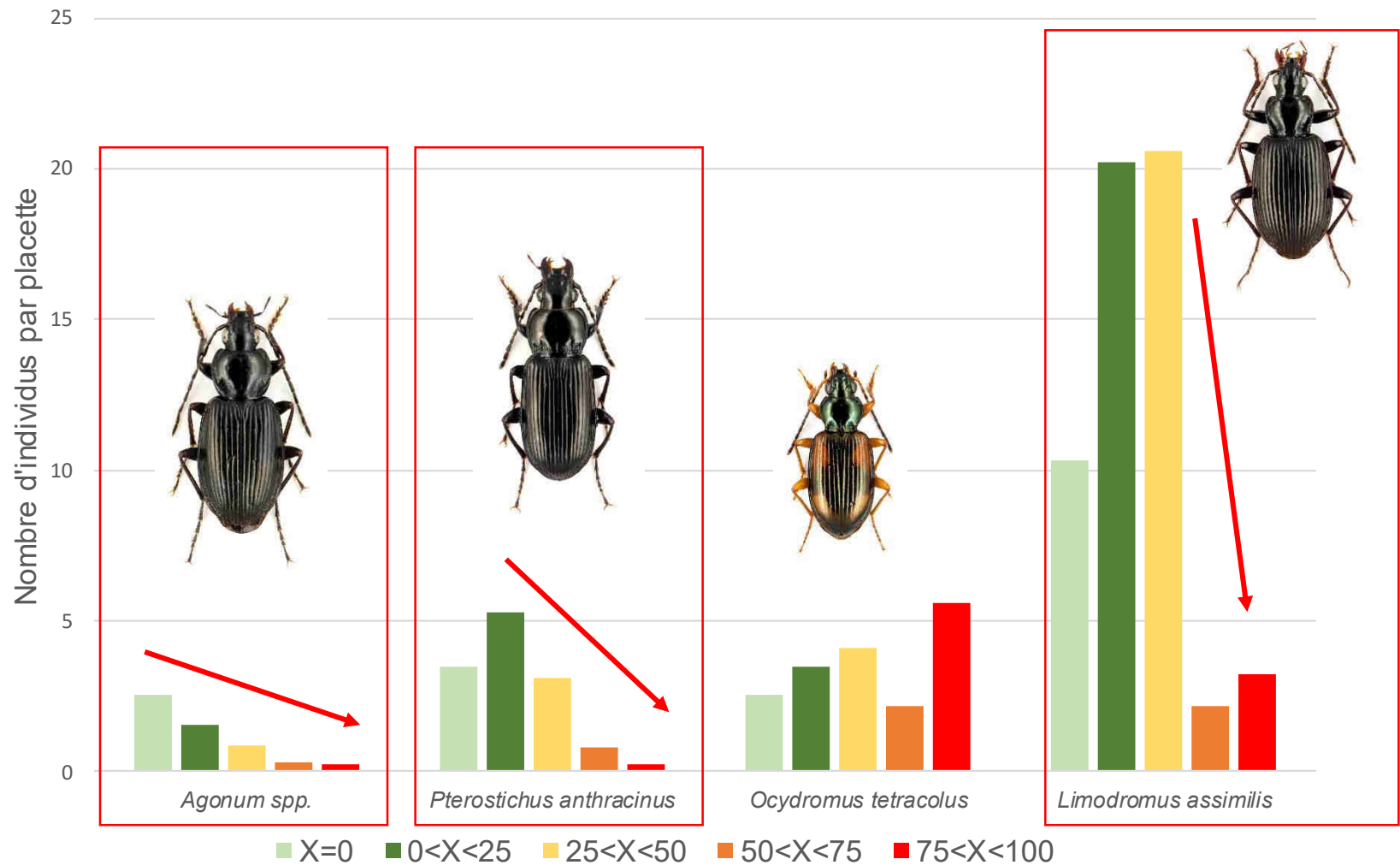
- Les espèces les plus dominantes sont présentes quelque soit la proportion d'érable négundo dans la placette.
- Les espèces présentes dans les placettes fortement colonisées par l'érable négundo sont uniquement les espèces les plus fréquentes des ripisylves.
- Pas d'espèce spécifique à l'érable négundo.

Abondance des Carabidae les plus fréquents dans les ripisylves



► Pour *Ocydromus tetracolus*, l'érable négundo ne semble pas avoir d'effet négatif sur son abondance. Il pourrait même favoriser ce Carabidae.

Abondance des Carabidae les plus fréquents dans les ripisylves



► Baisse de l'abondance de plusieurs espèces dominantes lorsque l'érable négundo devient très présent dans les ripisylves.

Conclusions provisoires sur l'impact de l'érable négundo sur les Carabidae

Conclusions provisoires sur l'impact de l'érable négundo sur les Carabidae

- La très forte proportion d'érable négundo réduit la biodiversité en coléoptères Carabidae et affecte également l'abondance de plusieurs espèces.
- Pas de Carabidae spécifique à l'érable négundo.
- L'érable négundo est vraisemblablement un problème pour la biodiversité entomologique s'il devient l'espèce dominante dans les ripisylves.

Conclusions provisoires sur l'impact de l'érable négundo sur les Carabidae

- La très forte proportion d'érable négundo réduit la biodiversité en coléoptères Carabidae et affecte également l'abondance de plusieurs espèces.
- Pas de Carabidae spécifique à l'érable négundo.
- L'érable négundo est vraisemblablement un problème pour la biodiversité entomologique s'il devient l'espèce dominante dans les ripisylves.

Perspectives

- Analyser plus finement l'ensemble des données.
- Vérifier s'il existe un lien de cause à effet entre la baisse de la couverture végétale et la baisse de la richesse spécifique en Carabidae.
- Etudier l'impact de l'érable négundo sur les autres guildes entomologiques, notamment les insectes phyllophages et sapro-xylophages.



Cette étude rentre dans le cadre du projet de recherche BioMareau-II, opération cofinancée par la Région Centre-Val de Loire et l'Union européenne.

L'Europe s'engageant sur le bassin de la Loire avec le Fond Européen de Développement Régional.

Merci de votre attention