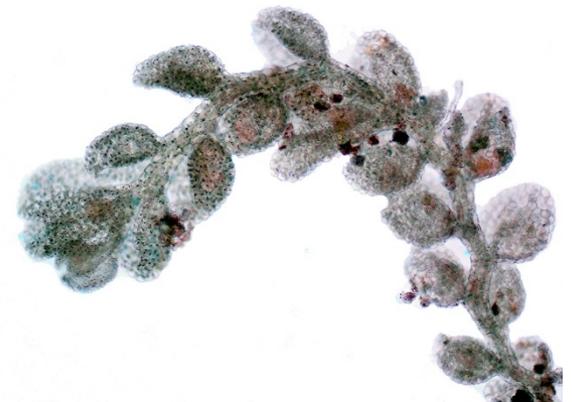
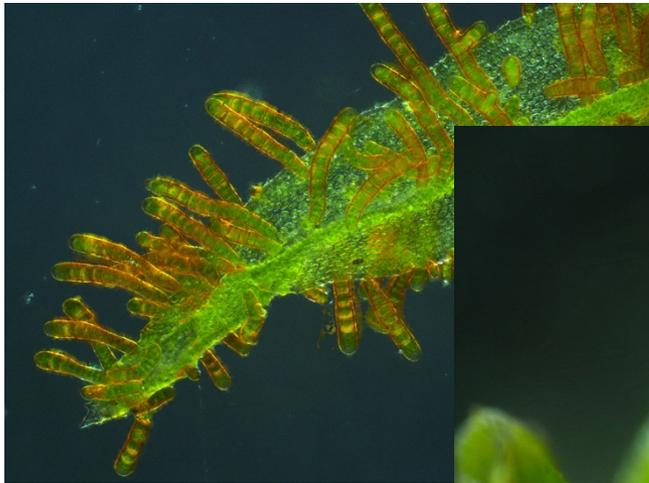


BioMareau-II : Effet de l'envahissement des îles de Loire par l'érable négondo sur la diversité en bryophytes épiphytes

Séminaire « La biodiversité alluviale du bassin versant de la Loire : fonctionnement, dynamiques et gestion » - Tours - 8 novembre 2018

Yann Dumas (Irstea), Rémi Dupré (CBNBP), Marion Gosselin (Irstea), Frédéric Gosselin (Irstea), Richard Chevalier (Irstea) et Marc Villar (INRA)

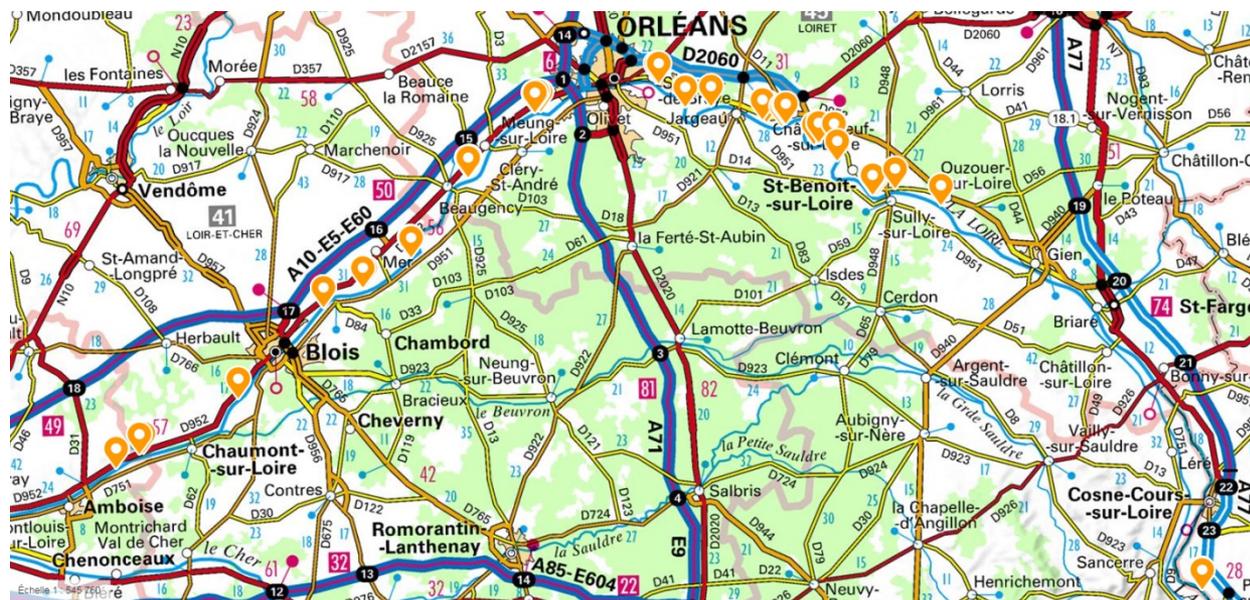


www.irstea.fr



But du volet biodiversité des bryophytes du projet BioMareau II

- comparer les cortèges de bryophytes épiphytes de l'Erable négundo (**E.n.**) et du Peuplier noir (**P.n.**) sur le secteur de Loire moyenne en région Centre-Val de Loire
- évaluer l'impact de la raréfaction du **P.n.** au profit de l'**E.n.** sur les bryophytes épiphytes



Répartition des placettes sur la zone d'étude

Que savions-nous de la richesse en bryophytes dans la vallée de la Loire ?

Avant le démarrage du projet BioMareau II dans la BDD BryoLoiret :
De 1803 à 2000:

=> 73 mentions pour 58 espèces dont 22 épiphytes.

Après 2000:

=> 42 mentions pour 38 espèces dont 18 épiphytes
(Léquivard 2002, Aicardi 2004, Loiseau et Felzine, 2009)

Apport en connaissances naturalistes
dans le Loiret avec BioMareau II :
370 mentions – 47 espèces dont 37 épiphytes !



Que savons-nous de l'influence d'une essence exotique sur la diversité associée ?

La diversité associée à une essence exotique est plus faible en moyenne que celle associée à une essence autochtone du fait (Dumas, 2016):

- d'une durée réduite de co-évolution avec la biodiversité autochtone dans le territoire d'introduction

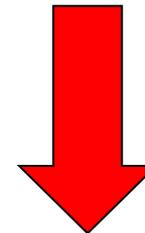
⇒ **E.n.** (maximum 286 ans) / **P.n.** (minimum 10000 ans)



V E N T E S .

Le sieur *Etienne Proust*, Maître Jardinier de Paris, demeurant à Orléans, Fauxbourg St. Marceau, près l'Orme-Grenier, vend toutes fortes d'arbres & arbrustes les plus rares : on trouvera aussi chez lui le tulipier, le bouduc, le catalpa, l'églédia, ou acacias-triacanto, grande & petite espèce, l'acacias-rose à fleurs rouges, le ceanotus, ou arbre de Nègre ; le pavias, ou maronnier à fleurs rouges, le maron de fure, le tilleul du Canada & de la Virginie ; le frêne à fleurs de noyer, de la nouvelle Angleterre, le petit frêne de Montpellier, & autres ; l'é-rable à feuilles de frêne, ondé, marbré & plane, l'é-pine à feuilles d'érable, l'orme de Virginie, tortillard & autres ; les platanes d'Orient, d'Occident & du Canada à côtes, à feuilles de baume du Perou, d'Italie & de Lombardie, & toutes sortes d'arbres fruitiers les plus rares & des meilleures espèces.

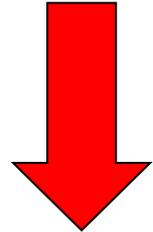
Effet sur la biodiversité



Que savons-nous de l'influence d'une essence exotique sur la diversité associée ?

- la diversité associée dans la région d'origine de l'espèce exotique est perdue car ne l'accompagne pas dans son nouveau territoire
- dans le cas d'une espèce envahissante comme l'érable négondo, l'interférence forte de l'espèce avec les autres végétaux tend à réduire la diversité

Effet sur la
biodiversité

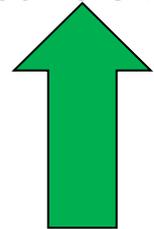


Que savons-nous de l'influence d'une essence exotique sur la diversité associée ?

Mais la diversité associée a d'autant plus de chances d'être élevée :

- que le lien phylogénétique est fort avec les essences autochtones
⇒ Or des espèces d'érables sont autochtones en région Centre-Val de Loire
- que l'aire d'introduction ou l'amplitude écologique (A.E) est élevée
⇒ Or l'A.E de l'**E.n.** > A.E **P.n.** (limité aux vallées alluviales)

Effet sur la
biodiversité

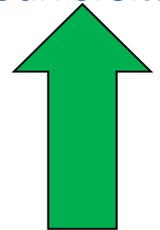


Que savons-nous de l'influence d'une essence exotique sur la diversité associée ?

Mais la diversité associée a d'autant plus de chances d'être élevée :

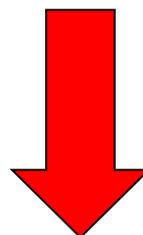
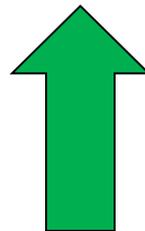
- que les caractéristiques morphologiques ou chimiques sont favorables au cortège d'espèces étudiées
 - ⇒ Or pH de l'écorce d'**E.n.** élevé => favorable aux épiphytes
 - ⇒ Ecorce de l'**E.n.** s'exfoliant peu => favorable aux épiphytes

Effet sur la biodiversité



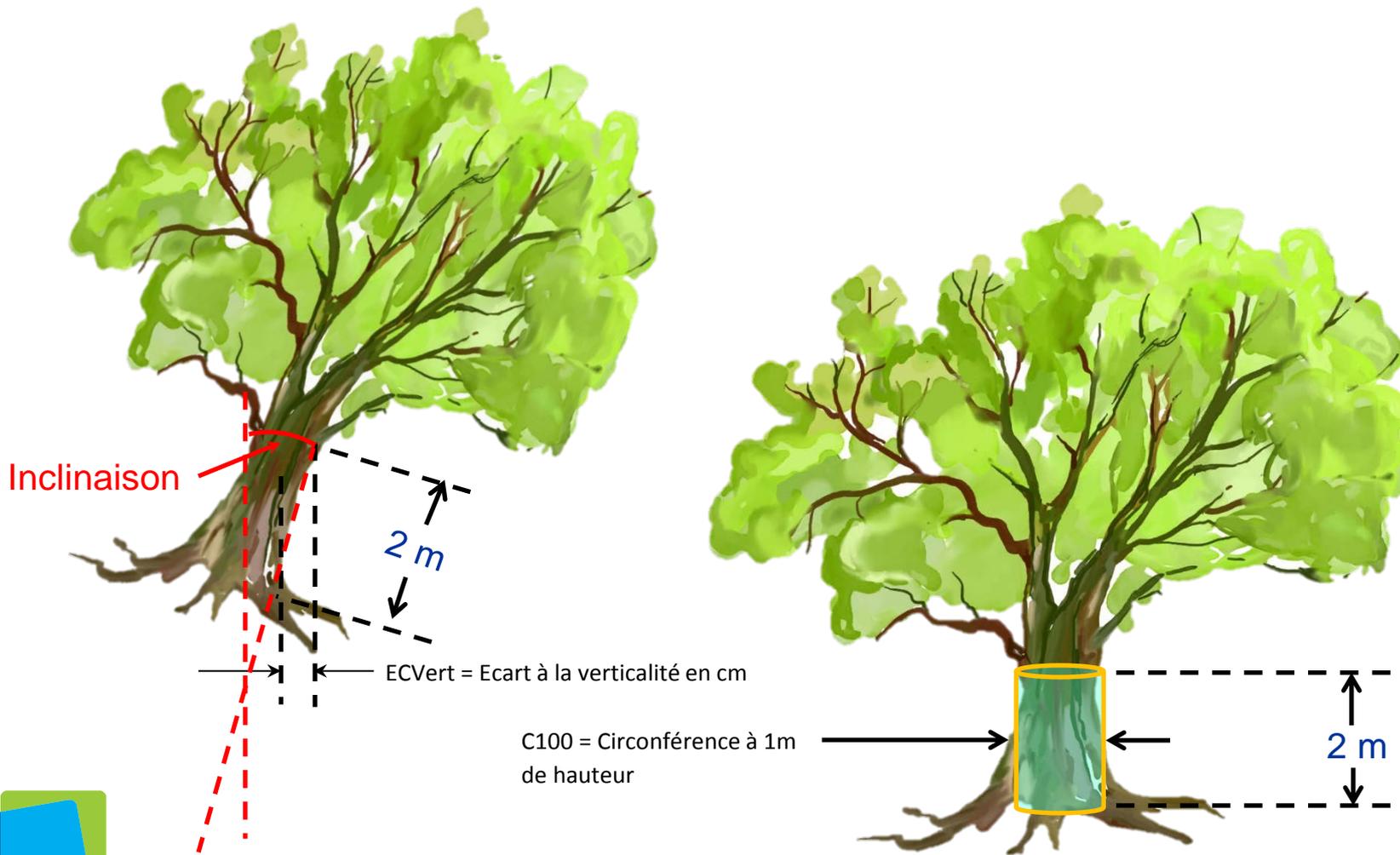
Conclusion : impossible de connaître l'impact de la recrudescence d'**E.n.** sur les bryophytes de la vallée de la Loire sans une étude adaptée !

Effet sur la biodiversité



=> ?

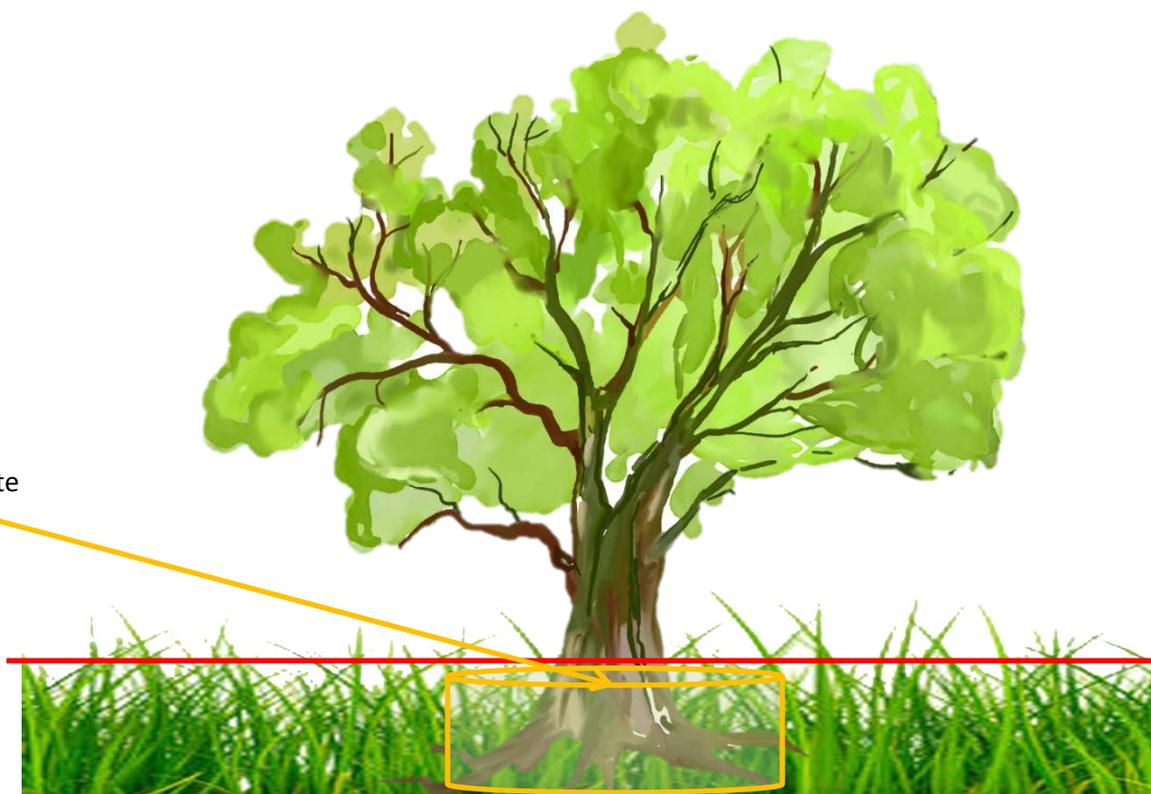
BioMareau II – le protocole



BioMareau II – le protocole

Rveg = Recouvrement de la strate
herbacée (< 2m) en %

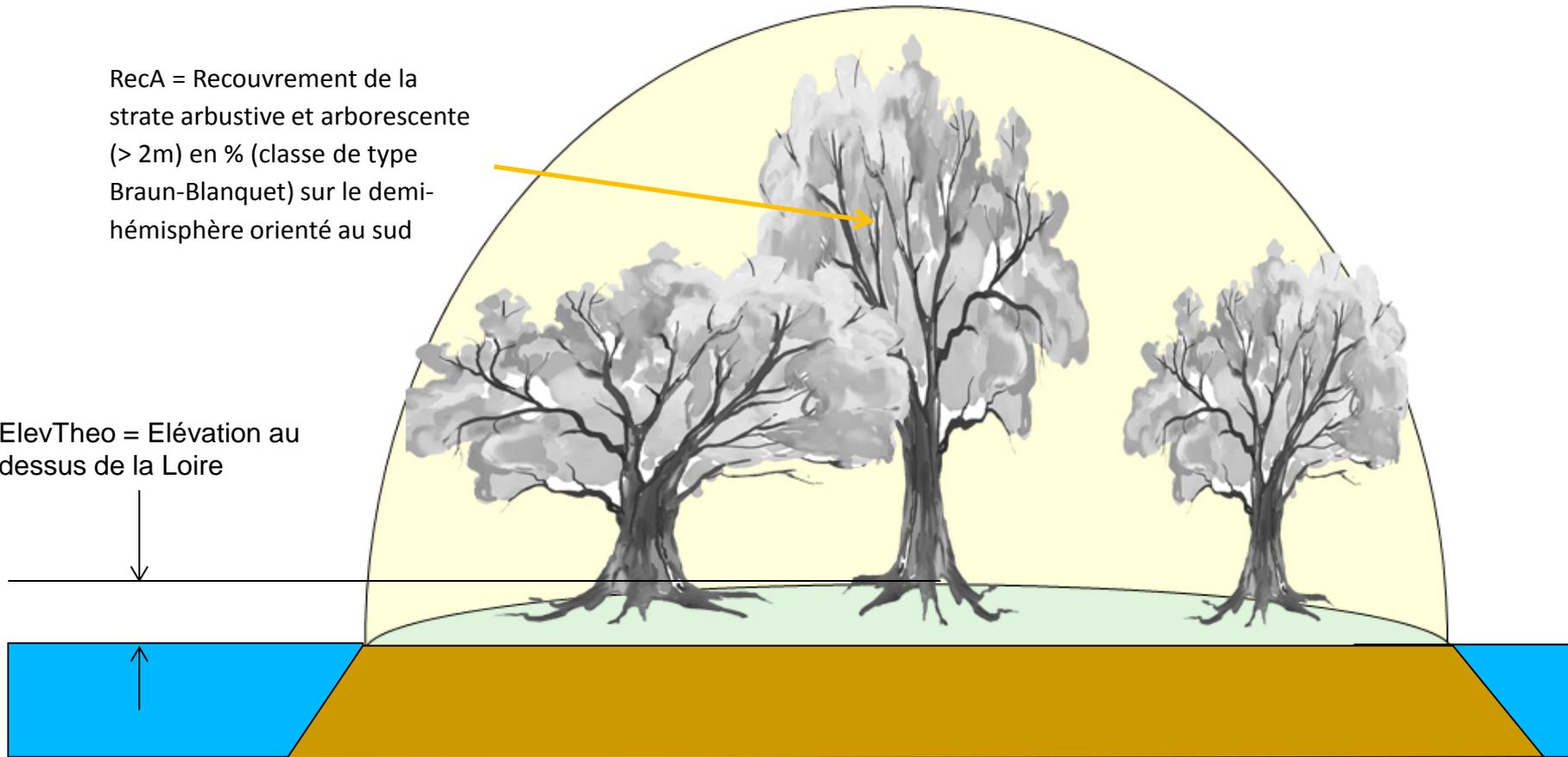
Hveg = Hauteur de la strate
en cm



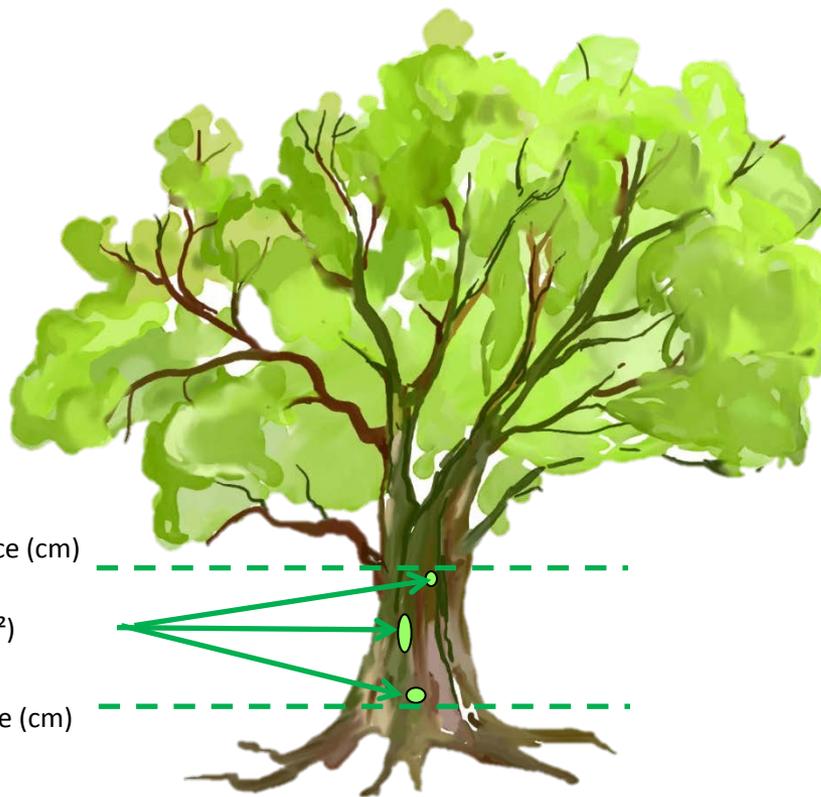
BioMareau II – le protocole

RecA = Recouvrement de la strate arbustive et arborescente (> 2m) en % (classe de type Braun-Blanquet) sur le demi-hémisphère orienté au sud

ElevTheo = Elévation au dessus de la Loire



BioMareau II – le protocole

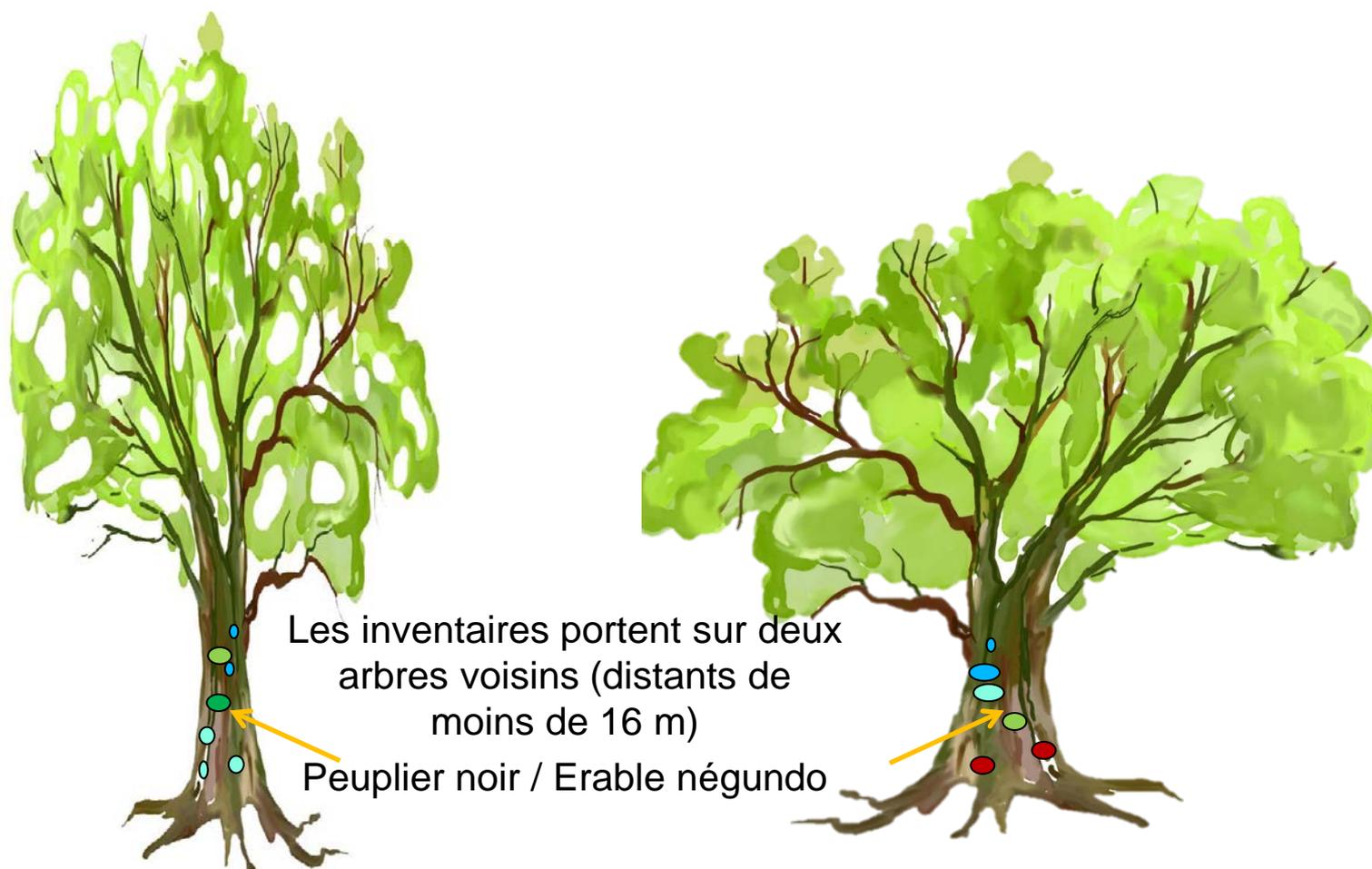


Hmax = Hauteur maximale occupée par l'espèce (cm)

S = Surface cumulée occupée par l'espèce (cm²)

Hmin = Hauteur minimale occupée par l'espèce (cm)

BioMareau II – le protocole



BioMareau II – le protocole

Des covariables sont aussi prises en compte pour la construction des modèles au niveau placette :

- Coordonnées (autocorrélation spatiale)

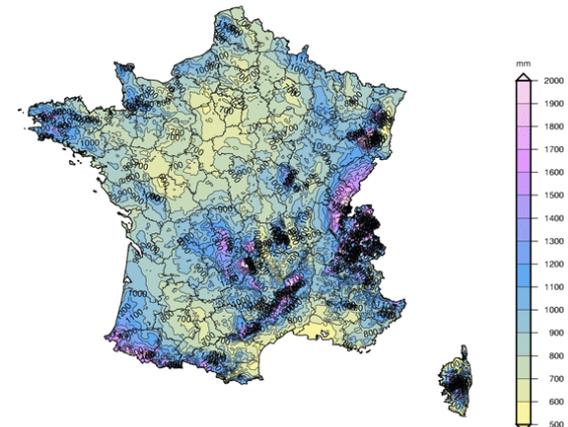
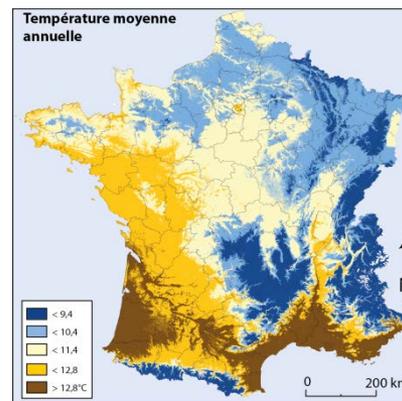
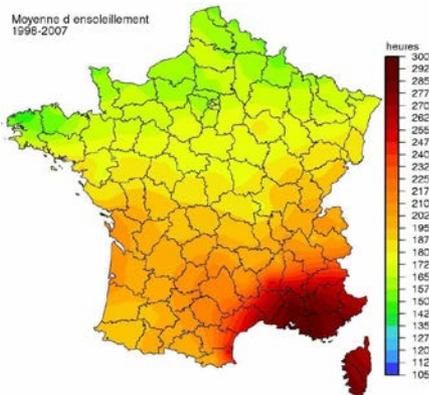
A partir de la base de données Safran :



- Humidité relative
- Pluie
- Rayonnement
- température



Moyenne annuelle de référence 1981-2010 des précipitations France



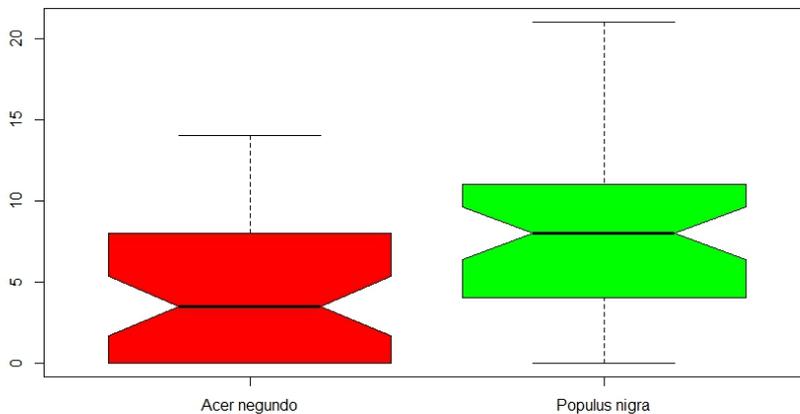
Résultats : caractéristiques des arbres

Essence	Erable négundo	Peuplier noir
Population	46 (62)	46 (105)
Circonférence moyenne	94 cm (84)	130 cm (122)
Surface totale de tronc prospectée	58 m² (71)	129 m² (229)
Inclinaison moyenne	16° (16)	10° (10)
Recouvrement arbustif et arboré	75% (73%)	69% (68)
Recouvrement de la strate herbacée	33% (32)	38% (36)
Hauteur de la strate herbacée	79 cm (91)	94 cm (90)

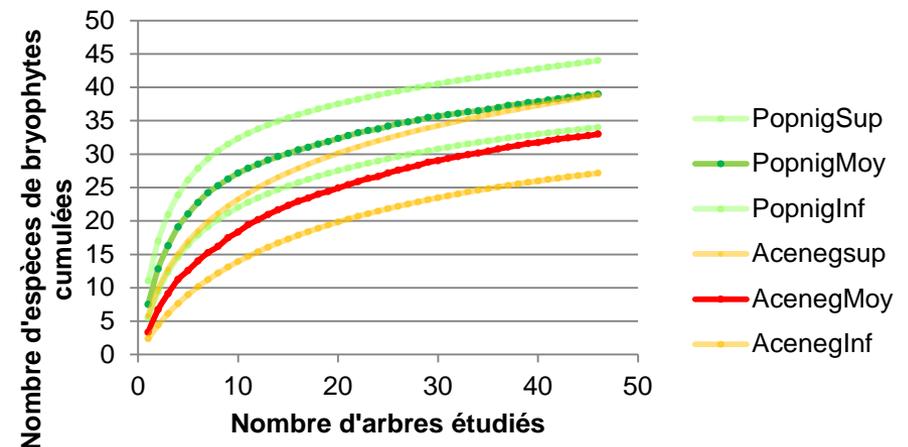
Résultats : richesse en espèces

Essence	Erable négundo	Peuplier noir
Richesse alpha (nb esp./arbre)	5	9
Richesse gamma (nb esp./46 arbres)	33	40

Richesse en épiphytes selon l'essence



Courbe d'accumulation pour 1 à 46 arbres



Exemple de modèles utilisés (GLM)

(en vert les effets significatifs au seuil de 5%):

Résultats : richesse en espèces

Richesse ~ Taille du phorophyte + Essence + Recouvrement arboré + (effet aléatoire Placette)

Problèmes :

- convergence de certains modèles
- pas de prise en compte de l'auto-corrélation spatiale
- distribution pas toujours adaptée aux données (ex: loi de Poisson pour richesse)

⇒ utilisation de statistiques Bayésiennes

Exemple de modèles Bayésiens utilisés

(en vert les effets significatifs au seuil de 5%):

Résultats : richesse en espèces

Richesse ~ Taille du phorophyte + Essence + Précipitation + Ess:Précip + (effet aléatoire Placette)

significativité**, magnitude ++ => +20% d'espèces pour + 1,5 mm/mois

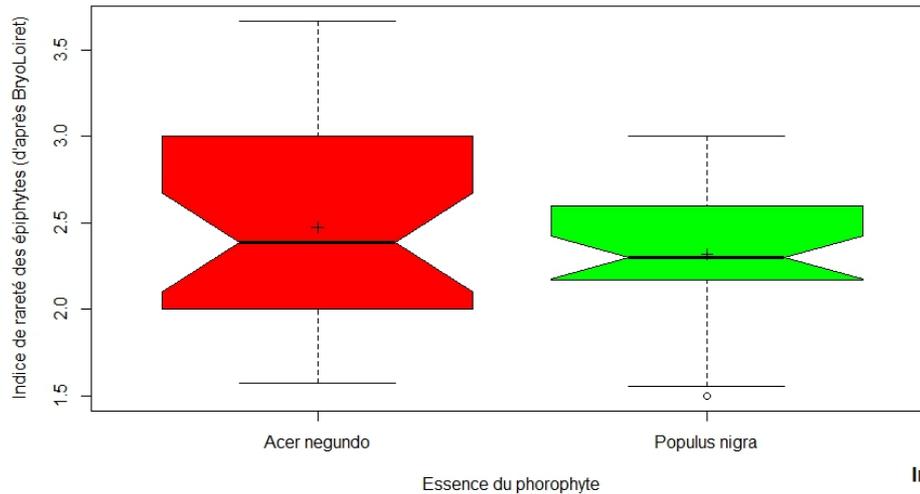
Résultats : abondance des espèces

Abondance ~ Taille du phorophyte + Essence + (effet aléatoire Placette)

significativité*, magnitude non conclusive car bruitée

Résultats : rareté des espèces

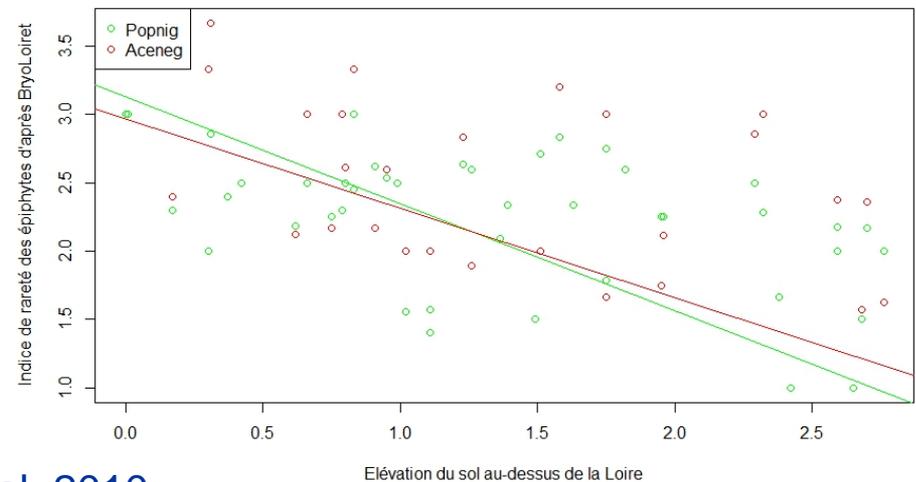
Indice de rareté des épiphytes d'après BryoLoiret selon l'essence du phorophyte



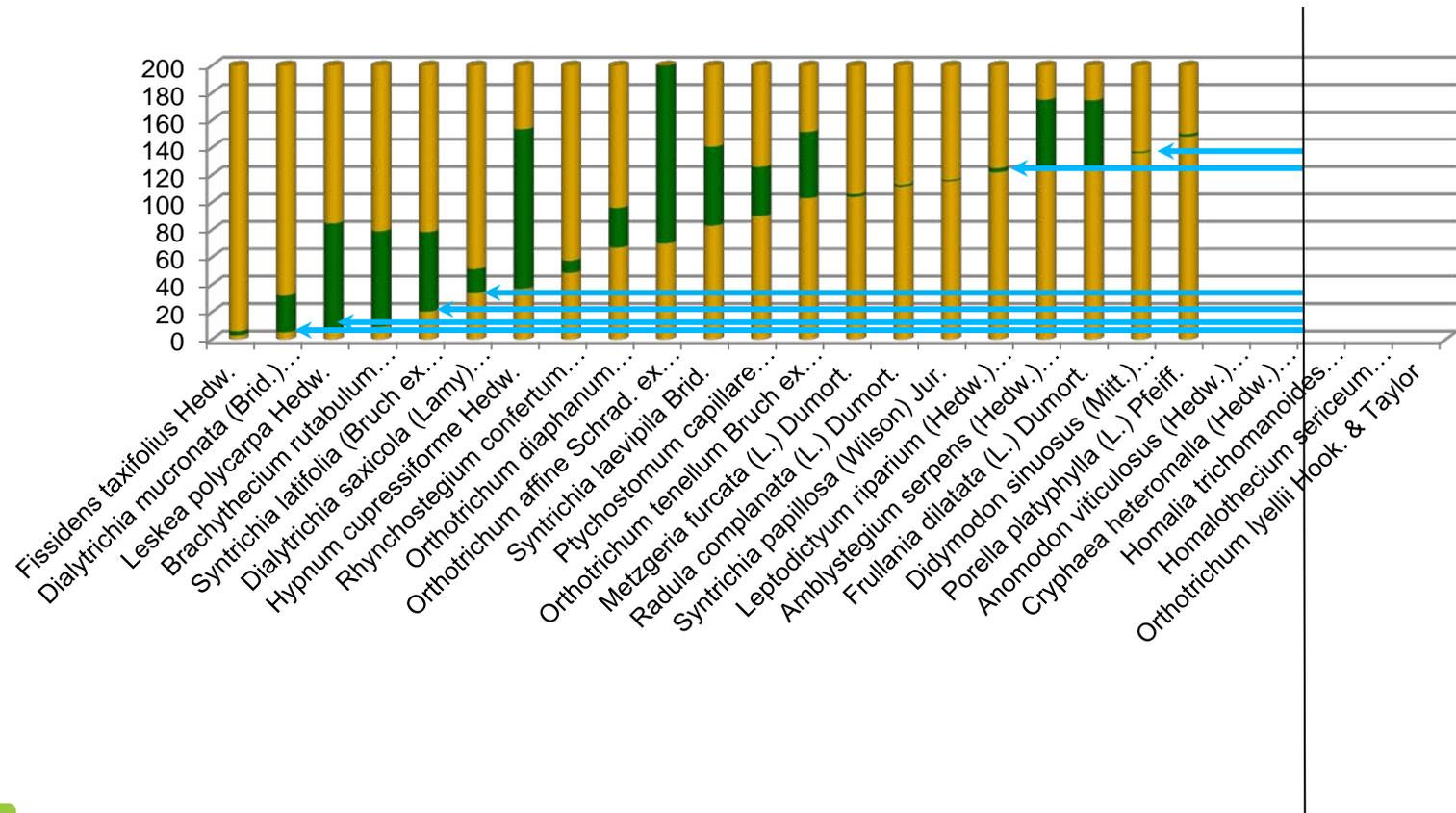
Les espèces présentes sur l'Erable négondo sont d'un niveau de rareté moyen équivalent à celles qui sont présentes sur peuplier noir !

Les bryophytes épiphytes rares sont d'autant plus fréquentes que le pied du phorophyte est proche du niveau de la Loire !

Indice moyen de rareté des épiphytes selon l'élévation du sol au-dessus de la Loire



Résultats : Portion de hauteur de tronc occupée par chaque bryophyte sur E.n.



Espèces hygrophiles en bleu

Résultats : Apport de connaissance sur la répartition des espèces

Deux nouvelles espèces découvertes dans le Loiret et le Loir-et-Cher dont l'un très rare en France !



Dialytrichia saxicola



Orthotrichum sprucei

Amélioration de la connaissance des bryophytes dans 12 communes du Loiret, 2 espèces en moyenne avant BioMareau II, 21 après !

Conclusion générales:

L'érable négondo :

- ne semble pas réduire l'indice de rareté des bryophytes épiphytes => les espèces rares sont conservées
- entraîne t-il la raréfaction de certaines espèces au profit d'autres ? => analyse en composition à réaliser
- semble entraîner un risque de baisse de la richesse gamma (baisse de la diversité à l'échelle du paysage) mais analyse perturbée du fait des différences de grosseur entre les deux essences = > à approfondir
- réduit la diversité alpha (un érable négondo est moins riche en espèce qu'un peuplier noir de même taille)
- réduit l'abondance des espèces mais dans de faibles proportions
- L'érable négondo n'est encore que dans une phase de colonisation assez précoce en Val de Loire => ne pas préjuger d'effet à plus long terme en cas d'obscurcissement des stations lié à une augmentation du couvert

Bibliographie :

Aicardi, O.; 2004, Contribution à l'inventaire de la bryoflore française (année 2003), Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle série, 35, 337

Cordier, J., Dupré, R., & Vahrameev, P. (2010). Catalogue de la Flore sauvage de la région Centre. *Symbioses*, 26, 36-84.

Dumas, Y. (2016). Introduced tree species in forest and the implications for biodiversity. In F. Krumm & L. Vitkova (Eds.), *Introduced tree species in European forests: challenges and opportunities* (pp. 286-93): European Forest Institute.

Dumas, Y., & Boudier, P. (2018). Les bryophytes Loiretains: bilan des connaissances actuelles. *Symbioses*, 35-36, 35-46.

Léquivard, L.; 2002 Inventaire des bryophytes de la Réserve Naturelle de l'Île de Saint-Pryvé-Saint-Mesmin, Second Bilan - Octobre 2002; DIREN Centre et Naturalistes Orléanais

Loiseau, J.-E., & Felzines, J.-C. (2009). Les groupements du Koelerio-Phleion des alluvions de l'Allier et de la Loire (Auvergne, Bourgogne, Centre, - France) Apports synsystématiques. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest - Nouvelle Série*, 40, 281-337.

Proust, E. (1766). *Annonces, affiches, nouvelles et avis divers de l'Orléanois*, édition du 03 octobre
<http://aurelia.orleans.fr/>



Merci pour votre attention !

Merci à Barthélémy Dessanges
pour son aide sur le terrain !!

