



HAL
open science

Dépérissement du chêne et piqûres sur arbres vivants : exploration des communautés de xylophages impliquées

Christophe Bouget, Guilhem Parmain, Carl Moliard, Aurélien Sallé

► To cite this version:

Christophe Bouget, Guilhem Parmain, Carl Moliard, Aurélien Sallé. Dépérissement du chêne et piqûres sur arbres vivants : exploration des communautés de xylophages impliquées. Réunion annuelle du Groupe des Entomologistes Forestiers Francophones, Oct 2023, Sainte-Tulle (04), France. 34 p. hal-04386133

HAL Id: hal-04386133

<https://hal.inrae.fr/hal-04386133>

Submitted on 10 Jan 2024

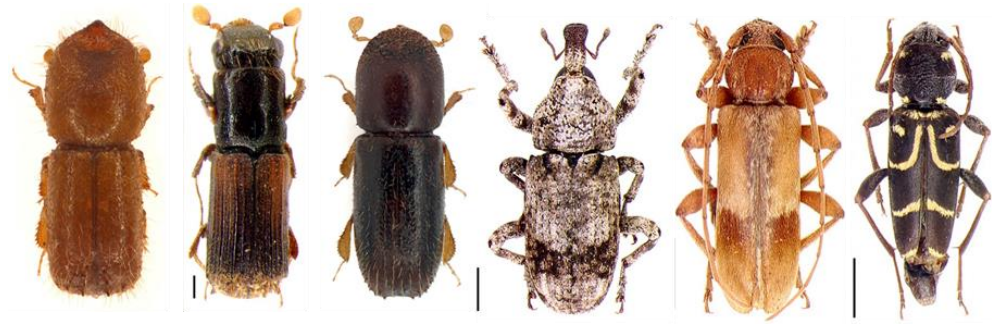
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



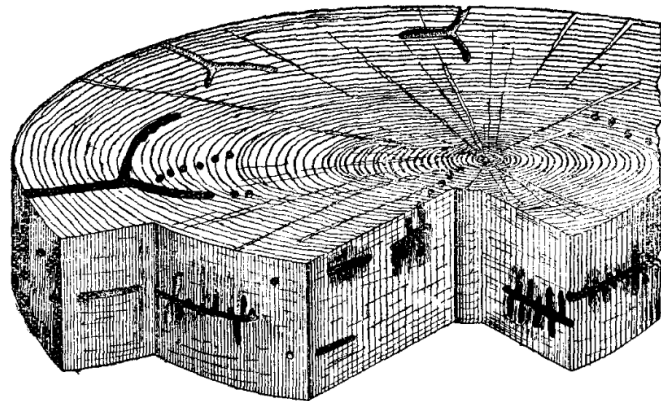
Distributed under a Creative Commons Attribution - NoDerivatives 4.0 International License

INRAE



➤ Dépérissement du chêne et piqûres sur arbres vivants

Exploration des communautés de xylophages impliquées



Bouget, C, Parmain, G., Moliard, C., Sallé, A.



➤ Dépérissements du chêne (pédonculé), un enjeu récurrent en Europe



Article

Acute Oak Decline and *Agrilus biguttatus*: The Co-Occurrence of Stem Bleeding and D-Shaped Emergence Holes in Great Britain

Nathan Brown ^{1,2,3,*}, Mike Jeger ^{1,4}, Susan Kirk ², David Williams ², Xiangming Xu ⁵,
Marco Pautasso ⁶ and Sandra Denman ²

380



ARTICLE

Pedunculate oak decline in southern Belgium: a long-term process highlighting the complex interplay among drought, winter frost, biotic attacks, and masting

Julie Losseau, Mathieu Jonard, and Caroline Vincke

INRAE



➤ Dépérissements du chêne (pédonculé), un enjeu actuel en France



Après deux années de sécheresses exceptionnelles, chênes sessile et pédonculé montrent des signes d'affaiblissement. Une situation qui n'est pas encore préoccupante mais qui nécessite de réagir vite afin d'éviter la dépréciation des bois. L'ONF met en place un système de veille des chênes dépérissants et adapte ses modes de commercialisation en conséquence. Une vente de bois façonnés sera organisée le 29 juillet, d'autres bois seront répertoriés et vendus à l'automne.



3 questions à

François Xavier Saintonge – Expert national du dépérissement forestier pour le département de la santé des forêts (DSF)

Doit-on s'attendre à des attaques massives de bioagresseurs ?

Jusqu' alors, le dépérissement observé est loin d'être général et concerne les parcelles âgées de l'agence Berry Bourbonnais en majorité. Les bioagresseurs profitent d'un état de faiblesse de l'arbre pour se développer. Dans le cas de l'agrille, un retour rapide à des conditions levant le stress (retour des précipitations après un déficit hydrique par exemple) permet aux arbres colonisés de réagir aux attaques et on peut observer une cicatrization des zones attaquées si elles ne couvrent pas une surface trop importante

Les piqûres sur le chêne entraînent-elles une dépréciation du bois ?

Les piqûres sont liées à des espèces de scolytes et au platype. Elles ne concernent que les arbres très affaiblis et en priorité les arbres fraîchement exploités. Elles génèrent de petits trous dans le bois qui le rendent impropre à certains usages, notamment lorsqu'ils sont situés dans le duramen.

N'y a-t-il pas un risque de contamination du stock sur les parcs à grumes ?

Sur les parcs à bois, les mesures habituellement prises pour éviter la piqûre comme l'arrosage des grumes permettent d'éviter la contamination des bois sains.

Dépérissement du chêne

LES MOYENS D'AGIR POUR LES ÉLUS

LE POINT SUR LA SITUATION DANS LE CHER ET L'INDRE



▲ OCT/2020

INRAE



➤ Des projets récents à la recherche des xylophages circulant dans les chênaies dépérissantes

BUCHE 2016-2018

Annals of Forest Science (2020) 77:86
<https://doi.org/10.1007/s13595-020-00990-w>

RESEARCH PAPER

Forest decline differentially affects trophic guilds of canopy-dwelling beetles

Aurélien Sallé¹ · Guilhem Parmain² · Benoît Nusillard² · Xavier Pineau¹ · Ravène Brousse¹ · Tiphanie Fontaine-Guenel^{1,2} · Romain Ledet² · Cécile Vincent-Barbaroux¹ · Christophe Bouget²

CANOPEE 2018-2023



➤ L'opportunité du programme Chantilly « Sauvons la forêt »

Ensemble, sauvons la forêt de Chantilly

Synthèse des propositions, programme à 5 ans

Laurent Saint André, Inrae
Responsable du programme de recherche-actions.

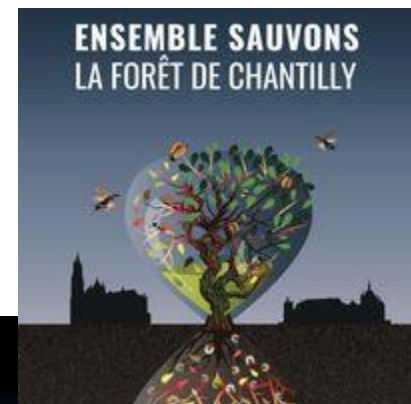
Nathalie Hirt, PNR
Coordinatrice du projet de recherche/actions

Daisy Copeaux, Institut de France
Directrice du domaine forestier et immobilier
Château de Chantilly

Hervé le Bouler, Interface Forêt
Conseiller spécial auprès de Daisy Copeaux



Région
Hauts-de-France



	volume tot bois m3	Nb arbre	volume dépérissant m3	nb arbres deperissant	% volume tot bois m3	% Nb arbre	% volume dépérissant m3	% nb deperissant
Essence	905 990	979 190	257 628	221 101	905 990	979 190	257 628	221 101
Chêne Pédonculé	317 590	155 790	174 675	85 680	35%	16%	68%	39%
Chêne sessile	113 350	60 860	6 801	3 656	13%	6%	3%	2%
Hêtre.	56 590	58 380	8 489	8 755	6%	6%	3%	4%
Tilleul	159 510	350 930	31 902	70 190	18%	36%	12%	32%
Charme	70 300	162 410	14 060	32 480	8%	17%	5%	15%
Autres Feuillus	51 470	84 120	6 257	9 460	6%	9%	2%	4%
Pin sylvestre	91 680	70 760	5 434	4 060	10%	7%	2%	2%
Autres pins	31 570	26 520	3 157	2 650	3%	3%	1%	1%
Autres résineux	13 930	9 420	6 854	4 170	2%	1%	3%	2%



diagnostic cartographique : gros pb en rouge à pas de pb apparent en vert.



ENSEMBLE SAUVONS
LA FORÊT DE CHANTILLY

➤ Echantillonnage des xylophages dans les troncs de chênes piqués en Ft de Chantilly

Janvier 2022

Abattage d'une sélection de 33 chênes

- 11 arbres avec des traces de piqûre
- 10 arbres avec des trous d'émergence d'agriles
- 12 arbres sans attaque

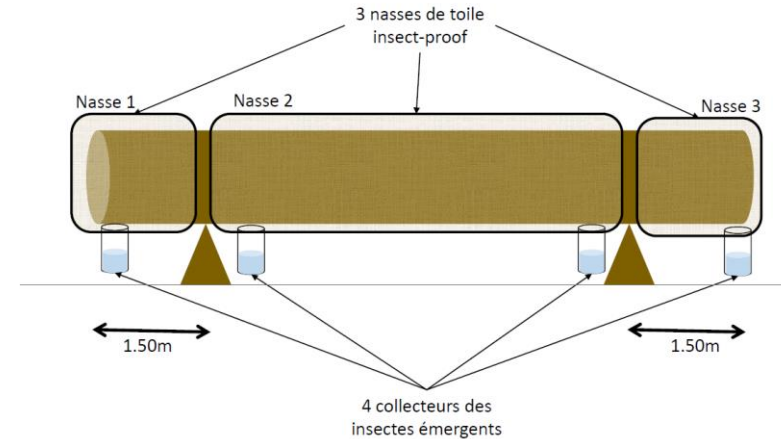
Février 2022-Octobre 2022

- Grumes mises sous nasse après abattage
- Pas de colonisation post-mortem !
- Insectes émergents = larves présentes dans des troncs d'arbres vivants
- Aides bénévoles

Automne 2022

Examen extérieur et découpe de tranches sur les grumes piquées

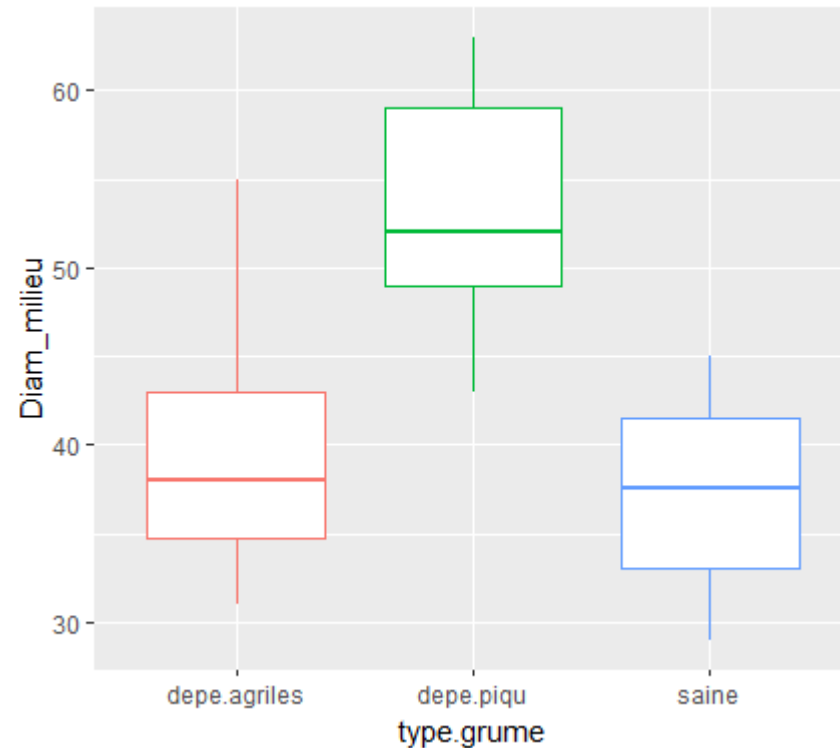
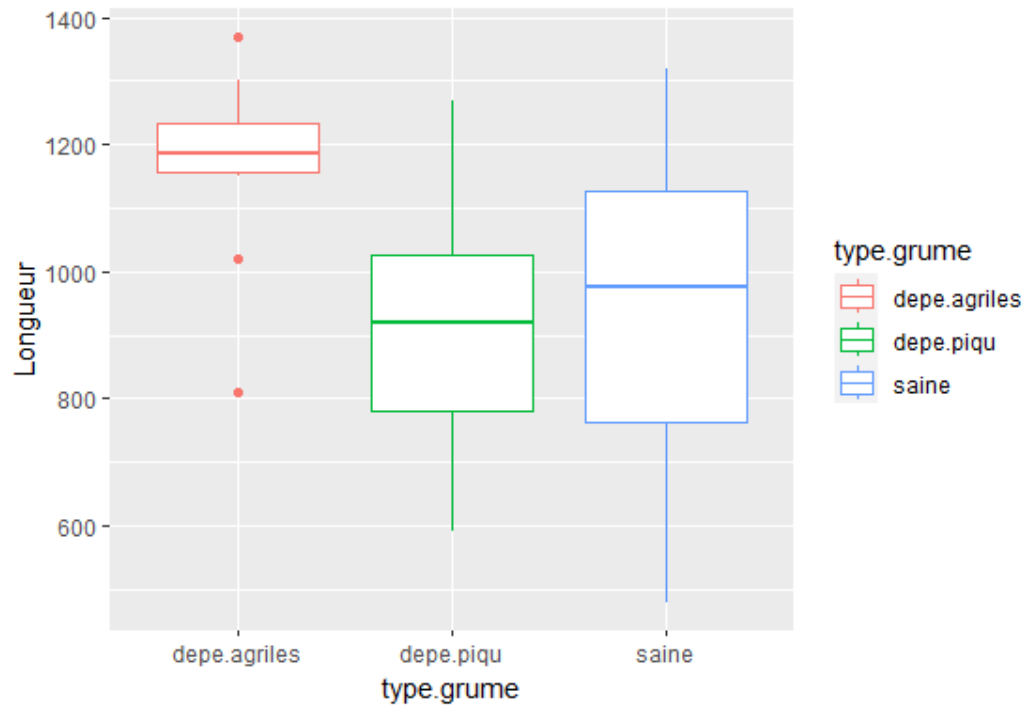
- estimation des impacts des piqûres



➤ Typologie des grumes

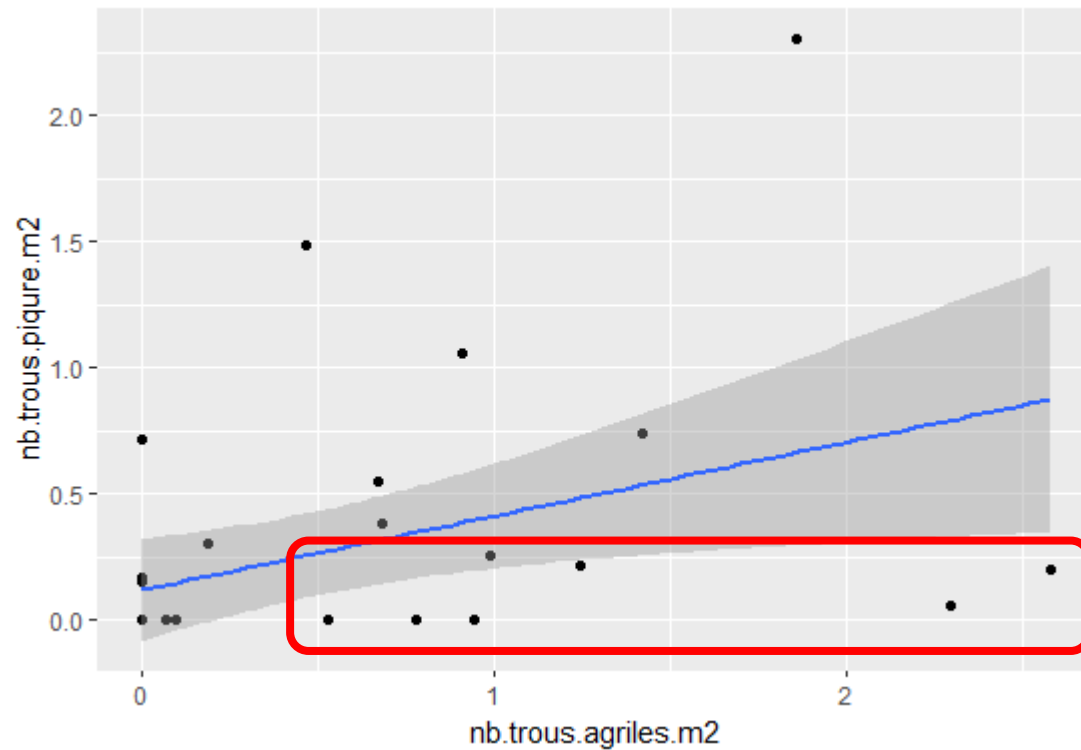
➤ Etat des grumes sélectionnées

Les grumes piquées sont en moyenne un peu plus grosses, et les grumes attaquées par des agriles un peu plus longues

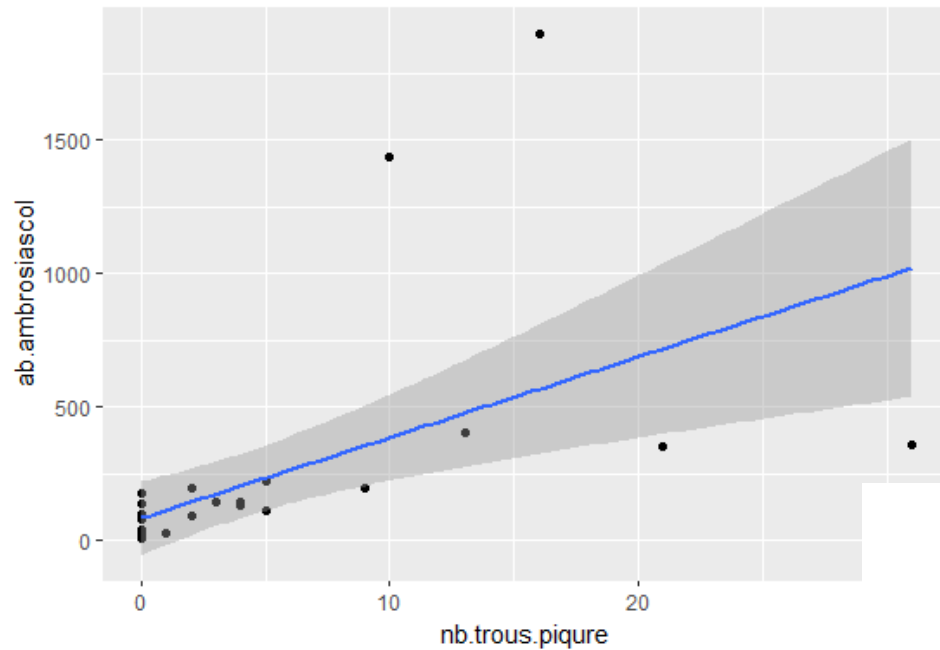


➤ Etat des grumes sélectionnées

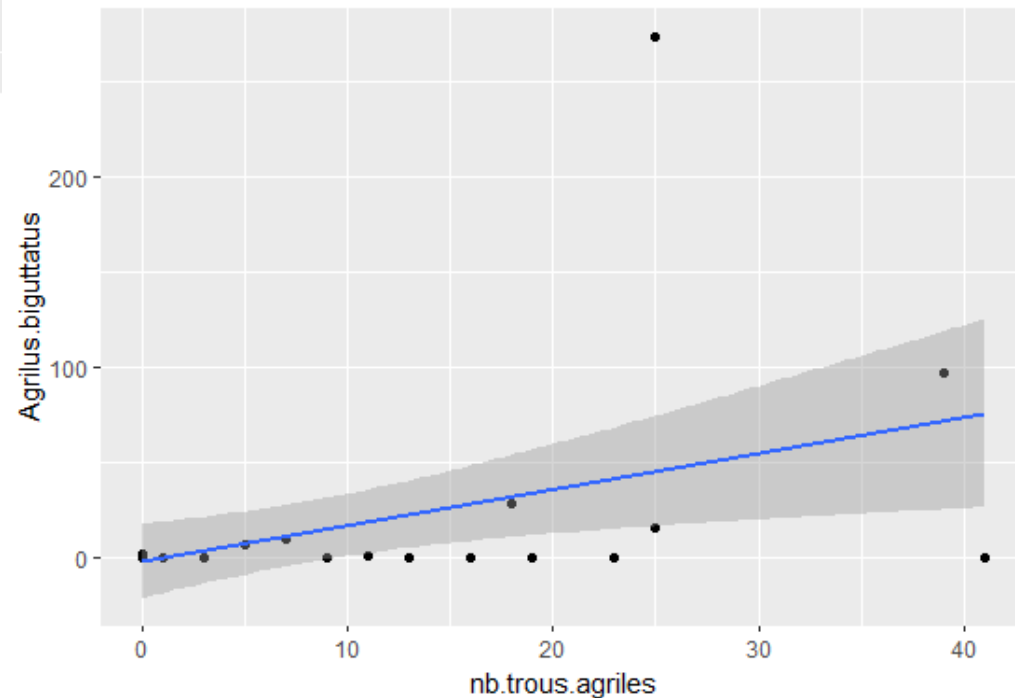
Plus une grume porte de trous d'agriles, plus elle est également piquée par des scolytes à ambrosia



➤ Etat des grumes sélectionnées



Il y a des trous d'émergence (scolytes à Ambrosia, Agriles) sans coléos émergents !
= anciennes infestations ?



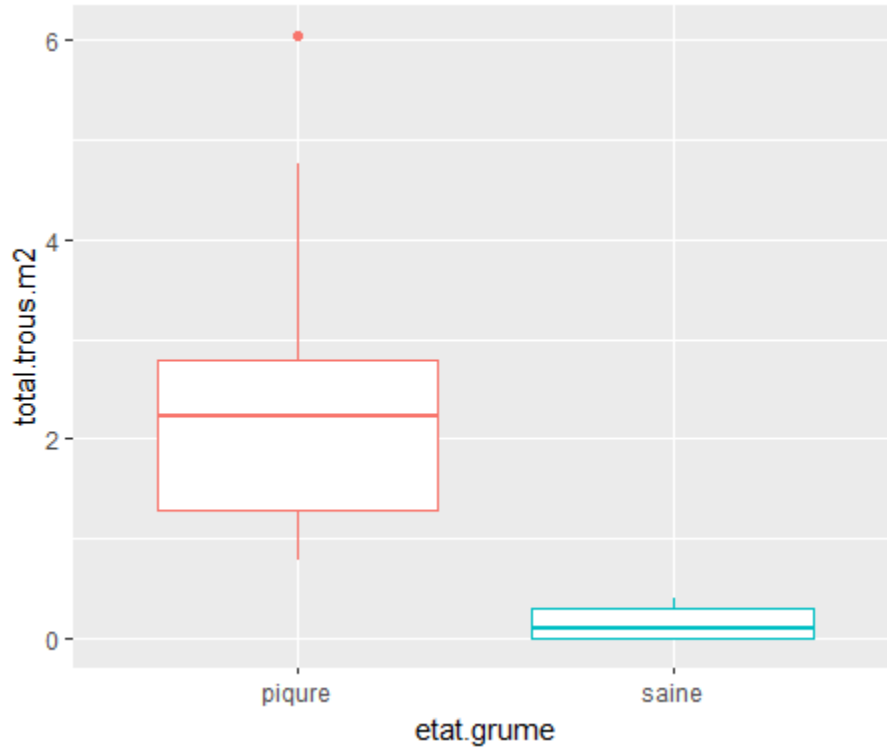
➤ Discordances entre typologie à l'abattage et réalité des grumes

Typologie externe à l'abattage	Diagnostic externe en cours d'expérience (nb.trous)		Données d'émergences entomos finales		
			Scolytes ambrosia >70 ind./m ³ Agriles > 1 ind./m ³	Scolytes ambrosia >70 ind./m ³ Agriles < 1 ind./m ³	Faible densité de xylophages émergents
saine (n=12)	[saine < 0.5 total.trous /m ²]	12	0	5	7
	[pique > 0.5 total.trous /m ²]	0			
dépe.agrile (n=10)	[saine < 0.5 total.trous /m ²]	4	1	0	3
	[pique > 0.5 total.trous /m ²]	6	1	2	3
dépe.pique (n=11)	[saine < 0.5 total.trous /m ²]	0			
	[pique > 0.5 total.trous /m ²]	11	6	2	3

Discordances entre typologie initiale / trous d'émergence / captures :

- (i) toute la grume n'a pas pu être examinée (face inférieure, côtés des grumes proches)
- (ii) les trous d'émergence dans les anfractuosités d'écorces ne sont pas faciles à détecter

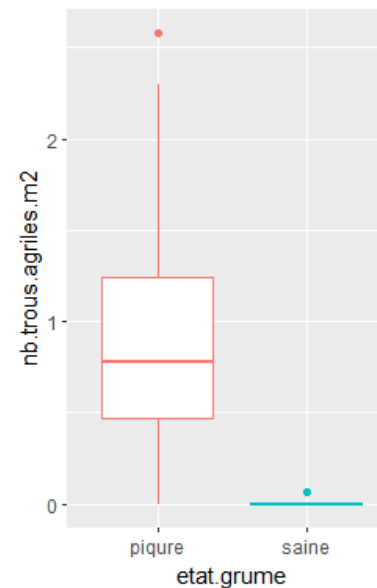
➤ Ré-encodage de la typologie des grumes



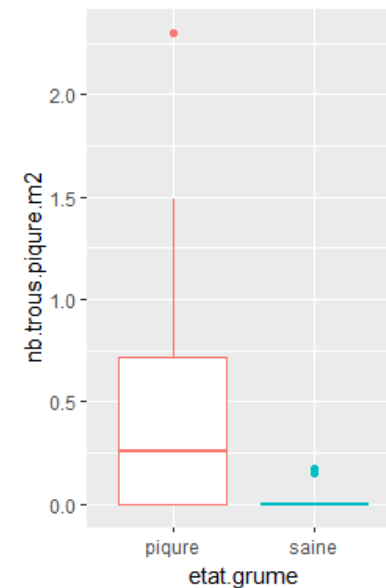
Faire deux catégories sur la base du nombre de trous d'émergence repérés visuellement (diagnostic visuel externe)

- Piquées > 0.5 total.trous /m²
- Saines : < 0.5 total.trous /m²

etat.grume



etat.grume

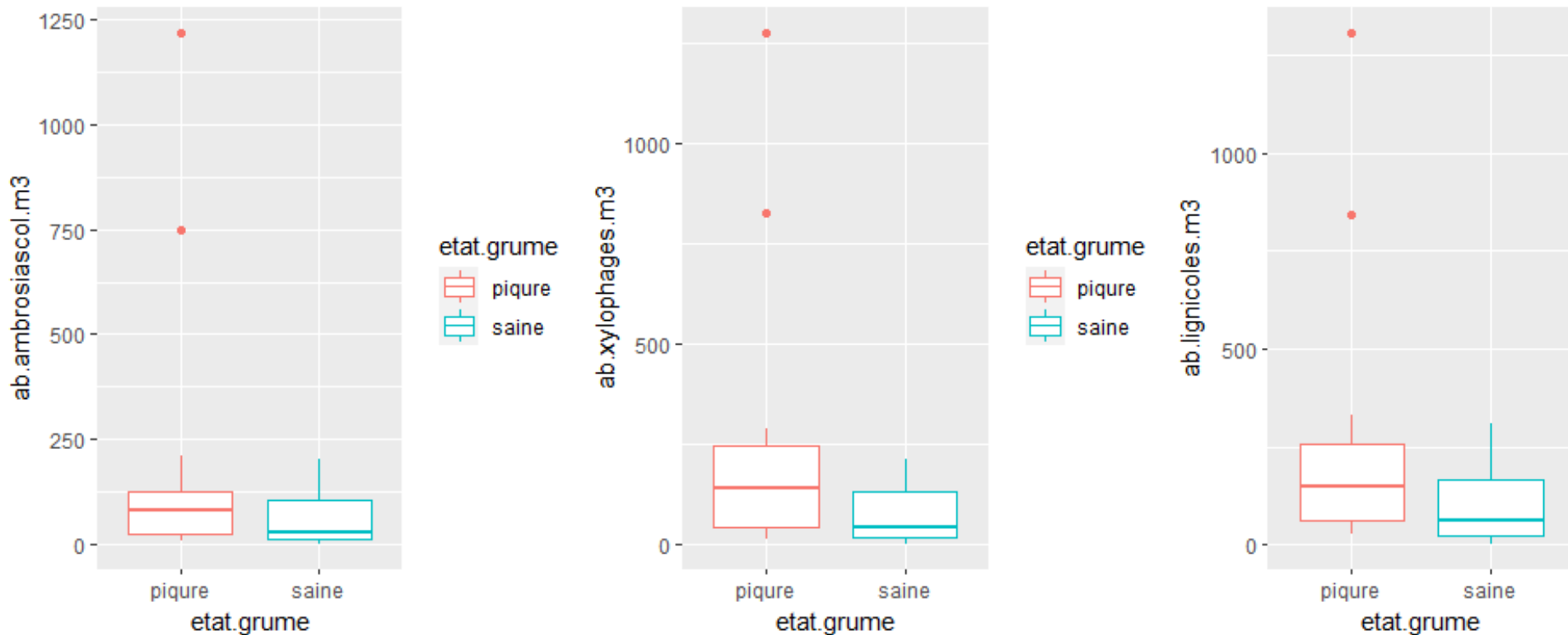


➤ Bilan des émergences

➤ Des grumes bien habitées

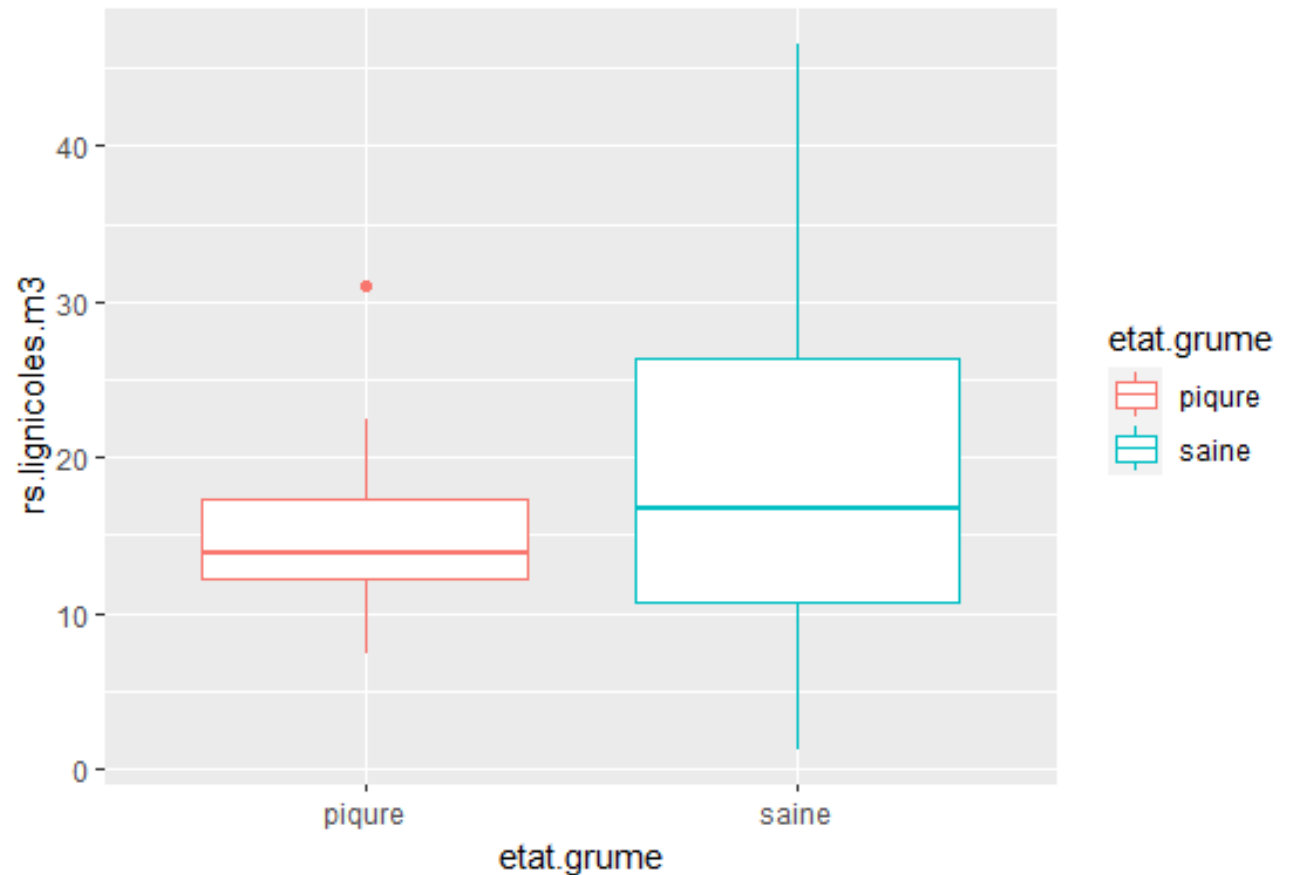
En moyenne, sur une seule saison de relevé après abattage :

- 282 ind. de coléos lignicoles émergent de chaque grume, soit 175 ind./m³
 - (dont 270 lignicoles, dont 198 scolytes à *Ambrosia*, i.e. 125/m³)
- 23 sp. de coléos lignicoles, dont 4.5 sp de scolytes à *Ambrosia* par grume
- les grumes « saines » livrent un effectif non négligeable de coléoptères : 100 ind./m³ !



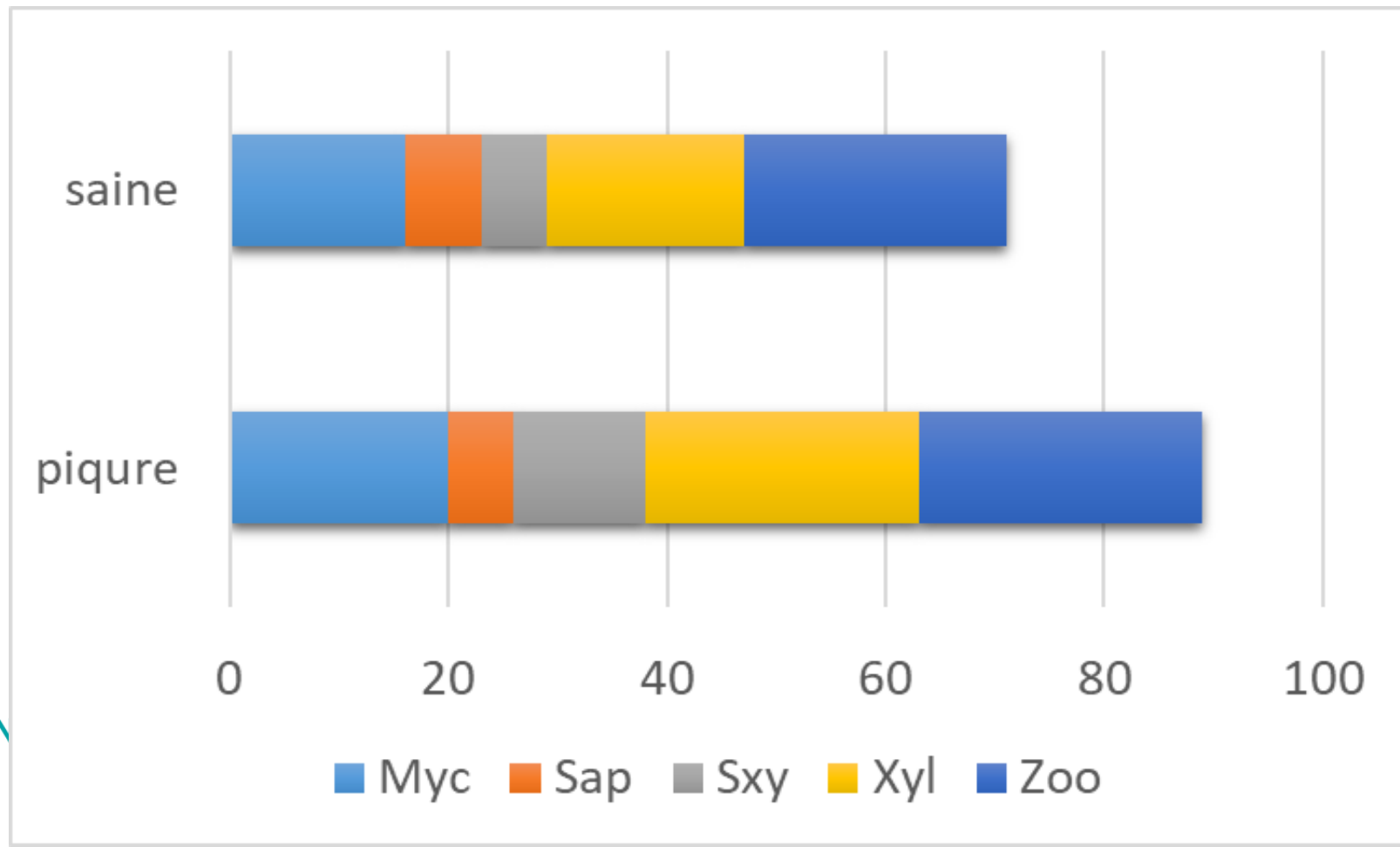
➤ Des grumes « saines » en fait largement colonisées

Malgré moins de 0.5 trous d'émergence visibles /m², les grumes « saines » abritent en moyenne un grand nombre d'espèces



➤ Des grumes « saines » en fait largement colonisées

...les grumes « saines » abritent un grand nombre cumulé d'espèces



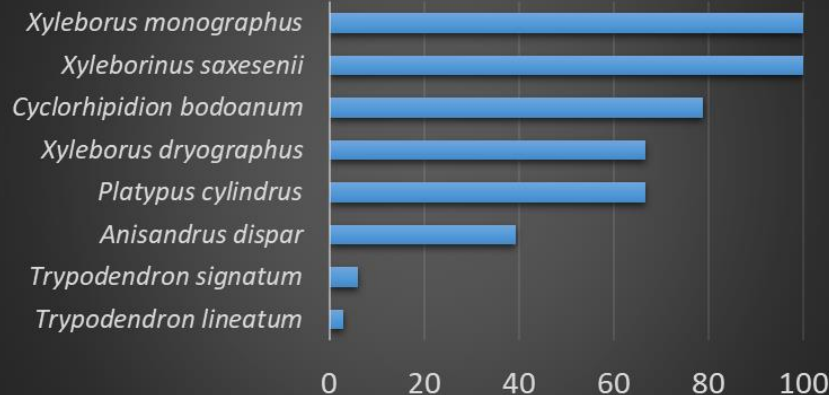
➤ Quels agents de pique sont impliqués dans les troncs des chênes sur pied de Chantilly ?

- *Xyleborus monographus* et *X. saxesenii* dans toutes les grumes
- *Cyclorhipidion bodoanum* dans 26 grumes sur 33
- *X. dryographus* et *Platypus cylindrus* dans 22 grumes sur 33
- *Anisandrus dispar* dans 13 sur 33
- *Elateroides dermestoides*, *Trypodendron lineatum* et *T. signatum* très peu présents

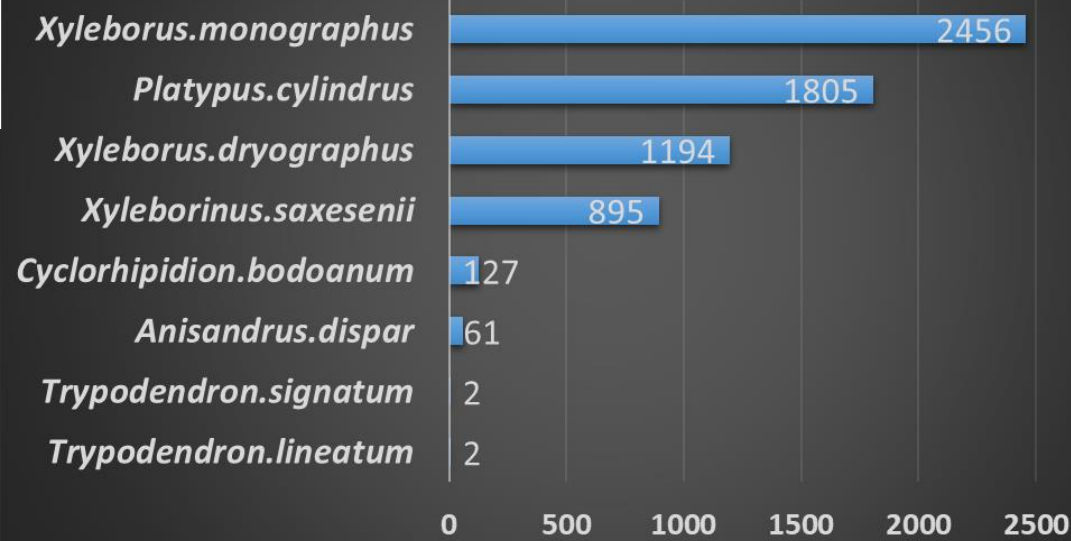


• *X. monographus*, *X. saxesenii*,
X. dryographus et *P. cylindrus*
 = les plus abondants

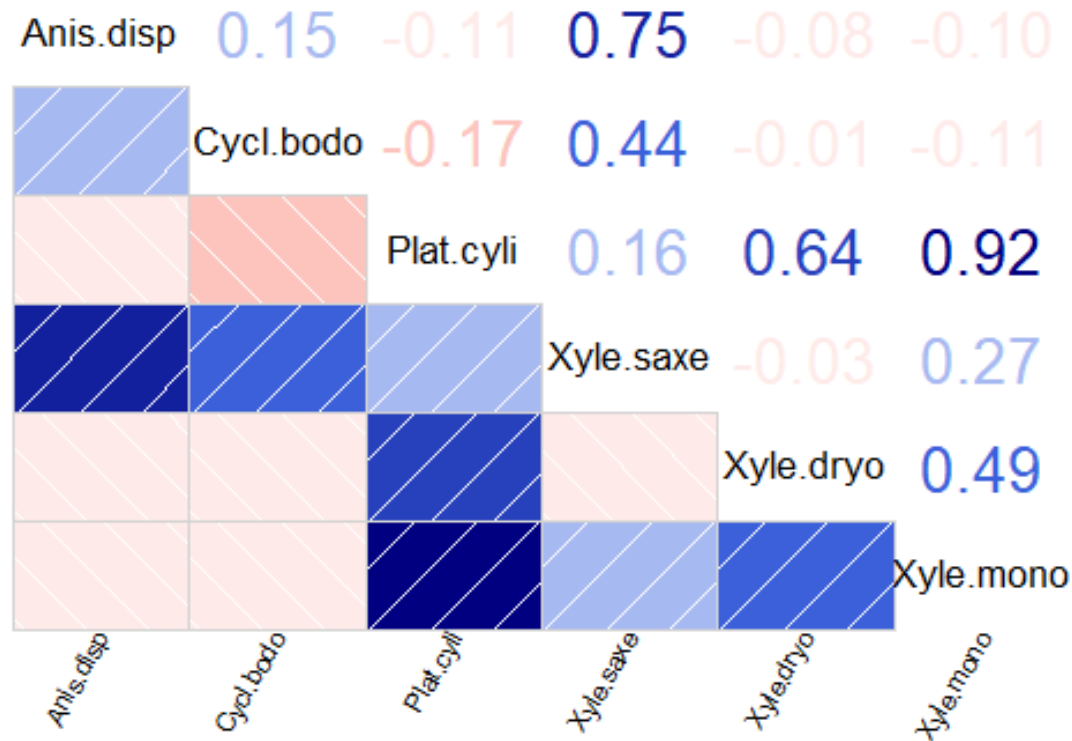
% grumes occupées



Abondance cumulée



➤ Quels agents de piqueure sont impliqués dans les troncs des chênes sur pied de Chantilly ?



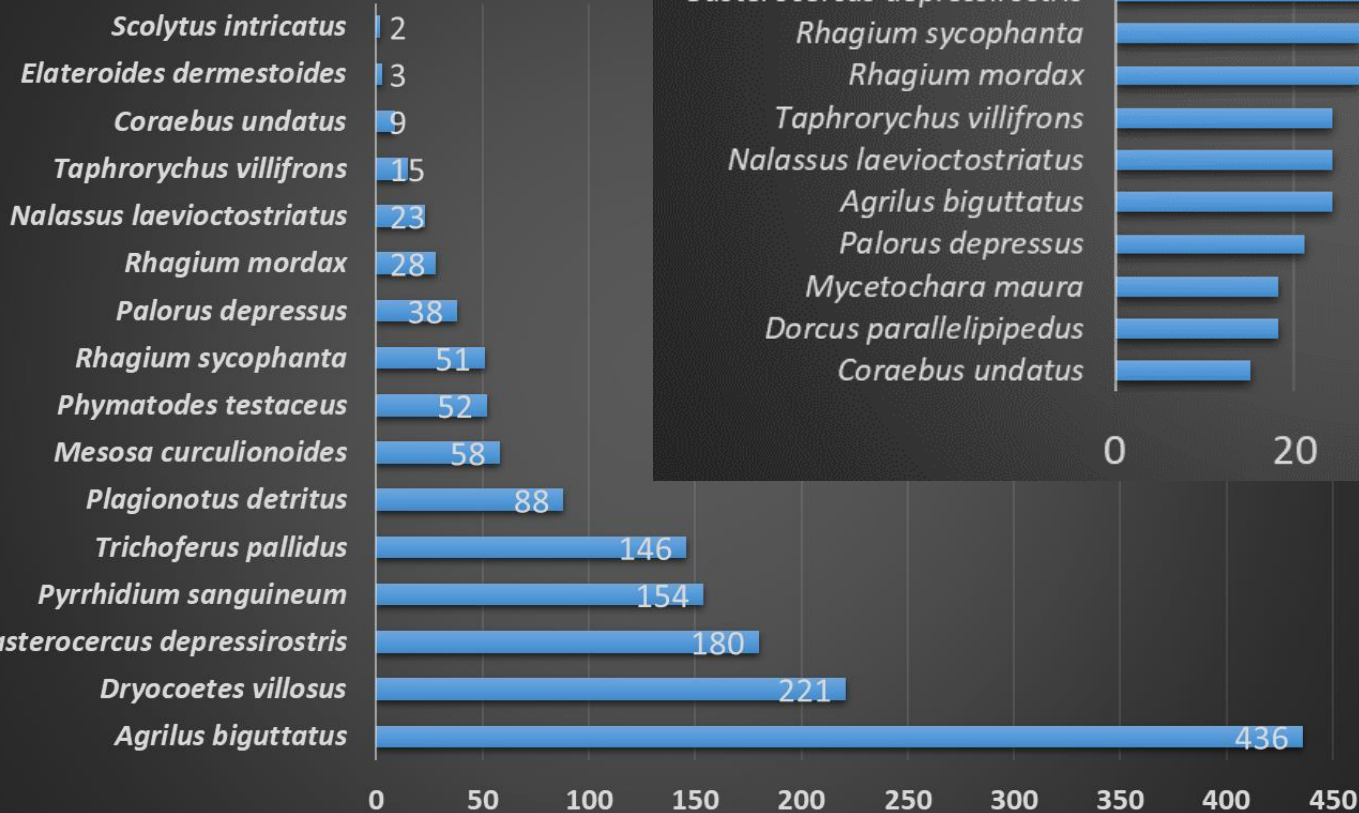
Sont très corrélés en abondance :

- ***P. cylindrus* avec *X. monographus* et *X. dryographus***
- *A. dispar* et *C. bodoanum* avec *X. saxeseni*

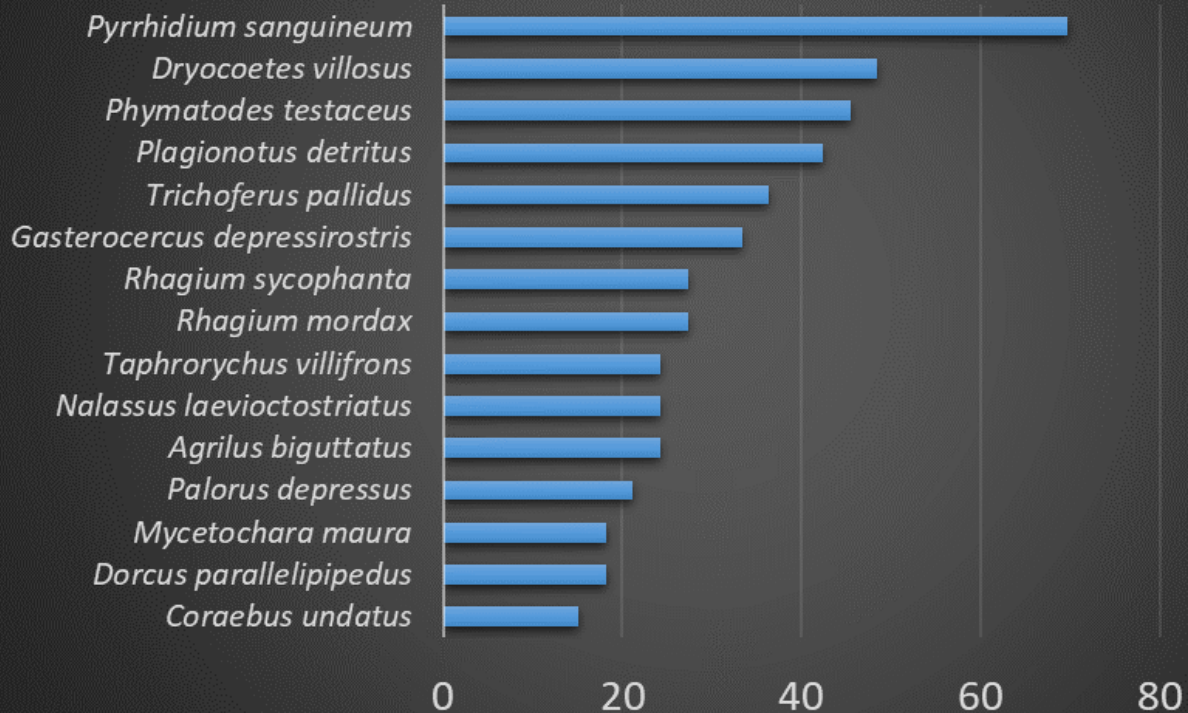
➤ Quels autres xylophages opportunistes colonisent les tiges vivantes/dépérissantes ?

Agrilus biguttatus est présent dans seulement 8 grumes sur 33

Abondance



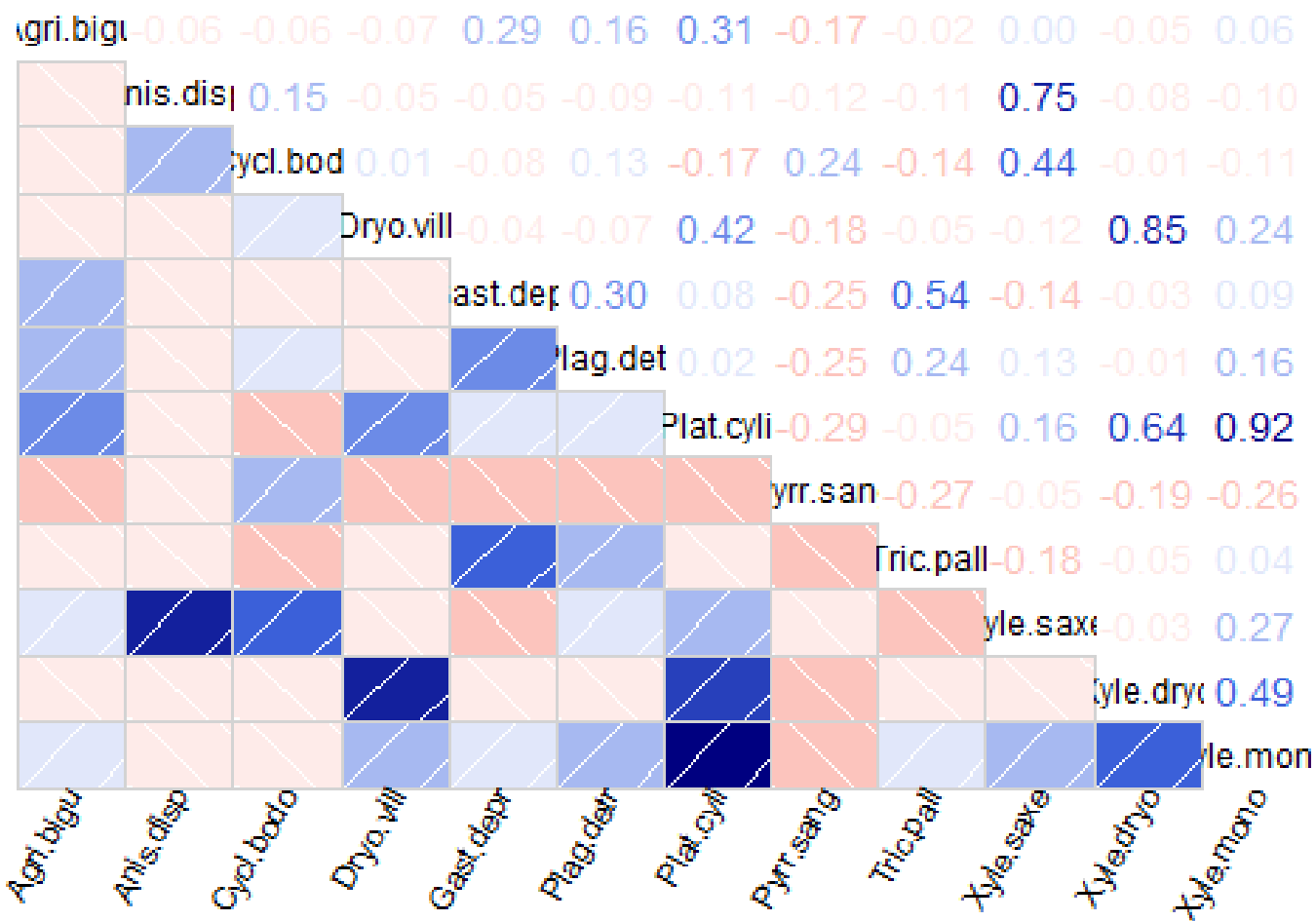
% grumes occupées



Pas d'autres *Agrilus* émergent (e.g. *A. sulcicollis*)

Pas de *C. undatus* ^{p. 20}

➤ Quels autres xylophages opportunistes colonisent les tiges vivantes/dépérissantes ?

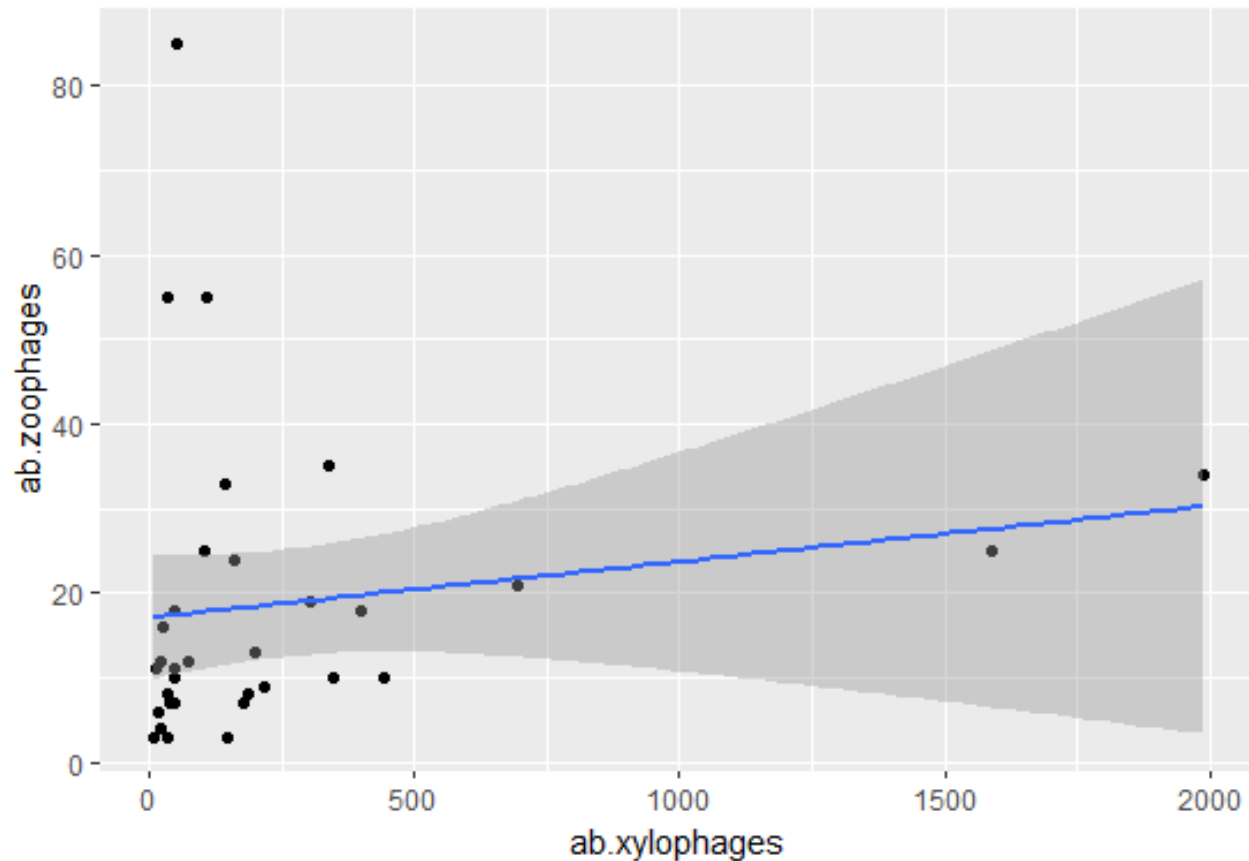


INRAE

- Aucune espèce n'est fortement corrélée avec *Agrilus*
- ***D.villosus* corrélé avec *X.dryographus***
- *Gasterocercus* corrélé avec *Trichopherus*

➤ Et les auxiliaires ?

L'abondance des prédateurs émergents n'est pas bien reliée à l'abondance des coléos xylophages



➤ La littérature antérieure n'évoque pas ou peu *monographus/dryographus* !



Nageleisen, 1993

Forest Ecology and Management 328 (2014) 79–93



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Forest Ecology and Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco



Review

Bark and wood boring insects involved in oak declines in Europe: Current knowledge and future prospects in a context of climate change



A. Sallé^{a,*}, L.-M. Nageleisen^b, F. Lieutier^a

“Based on the literature and DSF database, we consider that the prominent species associated with oak declines in Europe are *A. biguttatus*, *C. florentinus*, *C. undatus*, *C. cerdo*, *P. cylindrus* and *S. intricatus*.”

Forest Pathology

Full Access

Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe

F. M. THOMAS, R. BLANK, G. HARTMANN

First published: 10 December 2003 | <https://doi.org/10.1046/j.1439-0329.2002.00291.x> |

“Other coleopterans such as *Scolytus intricatus* Ratz and *Dryocoetes villosus* (Scolytidae) only appear rather late in the decline process, in branches and on the stems of declining oaks.”

Facteurs mis en évidence par analyse symptomatologique	<ul style="list-style-type: none"> - feuilles : Succession d'attaques de défoliateurs depuis 15 ans (<i>Tortrix viridana</i>, Géométrides, <i>Euproctis chrysorrhoea</i>, <i>Thaumetopoea processionea</i>, <i>Lymantria dispar</i>), <i>Oidium</i> - branches : <i>Dryocetinus villosus</i> <i>Scolytus intricatus</i> - tronc : <i>Agrilus biguttatus</i> - racines : <i>Armillaria mellea</i> <i>Armillaria bulbosa</i> <i>Collybia fusipes</i>
Hiérarchisation des causes	<ul style="list-style-type: none"> - facteurs prédisposants <ul style="list-style-type: none"> Âge > 120 ans Sol à pédoclimat estival sec <i>Collybia fusipes</i> ? <i>Armillaria mellea</i> ? - facteurs déclenchants <ul style="list-style-type: none"> Sécheresse Gel 85-86 Défoliateurs Champignons foliaires - facteurs aggravants <ul style="list-style-type: none"> Scolytes Agriles Armillaire <i>Collybia fusipes</i>

Plus précoces dans le processus de dépérissement ?

Ravageurs de faiblesse émergents?

➤ La littérature antérieure n'évoque pas ou peu *monographus/dryographus* !



Article Oak Decline Caused by Biotic and Abiotic Factors in Central Europe: A Case Study from the Czech Republic

Markéta Macháčová^{1,*}, Oto Nakládal¹, Michal Samek², Daniel and Vitězlava Pešková¹

Xylotrechus antilope
Scolytus intricatus
Xyleborus monographus
Agrilus biguttatus
A. sulcicollis
 + *Ophiostoma*

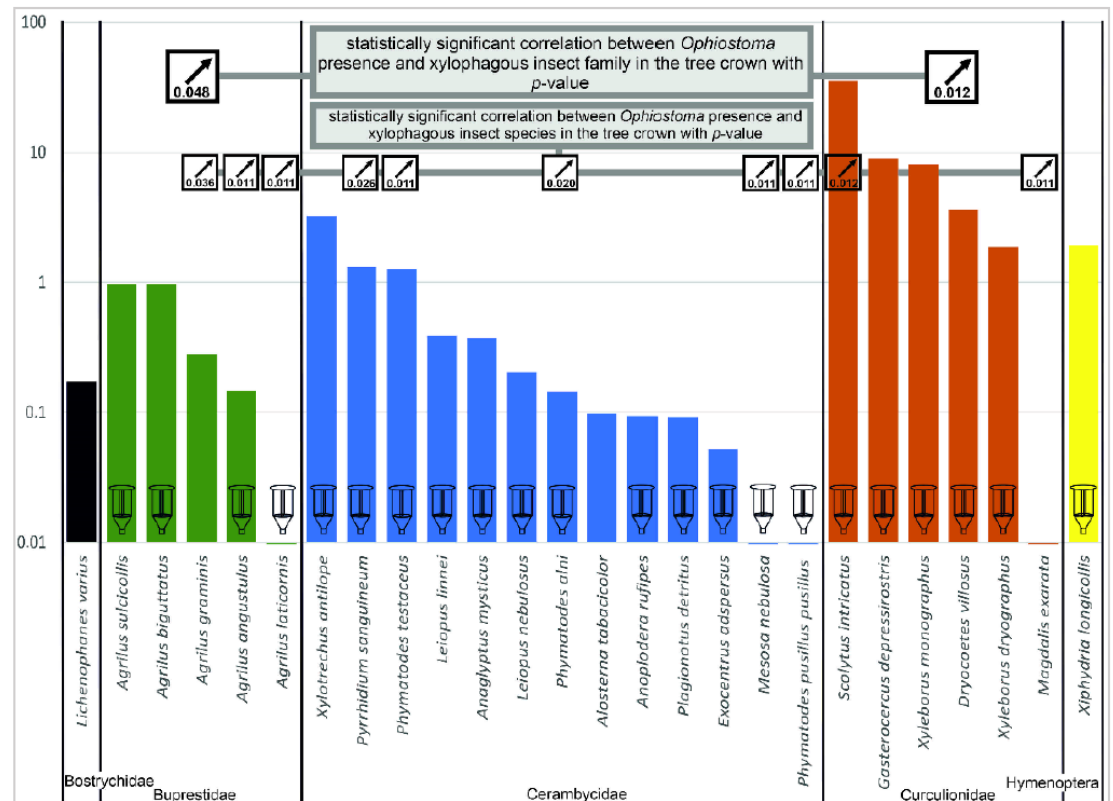


Figure 3. Subcortical insects reared from rearing cages. The individual species are grouped into families. The y-axis represents the logarithmic number of records of each species. Boxes with arrows represent the positive correlation between *Ophiostoma* presence and subcortical insects (with p-values).

Forest decline differentially affects trophic guilds of canopy-dwelling beetles

Aurélien Sallé¹ · Guilhem Parmain² · Benoît Nusillard² · Xavier Pineau¹ · Ravène Brousse¹ · Tiphanie Fontaine-Gueneil^{1,2} · Romain Ledet² · Cécile Vincent-Barbaroux¹ · Christophe Bouget²

Group	Indicator species
Declining trees	<i>Agrilus angustulus</i> <i>Agrilus sulcicollis</i> <i>Agrilus hastulifer</i> <i>Agrilus biguttatus</i> <i>Trichoferus pallidus</i> <i>Rhagium sycophanta</i> <i>Xylotrechus antilope</i> <i>Scolytus intricatus</i> <i>Gasterocercus depressirostris</i>

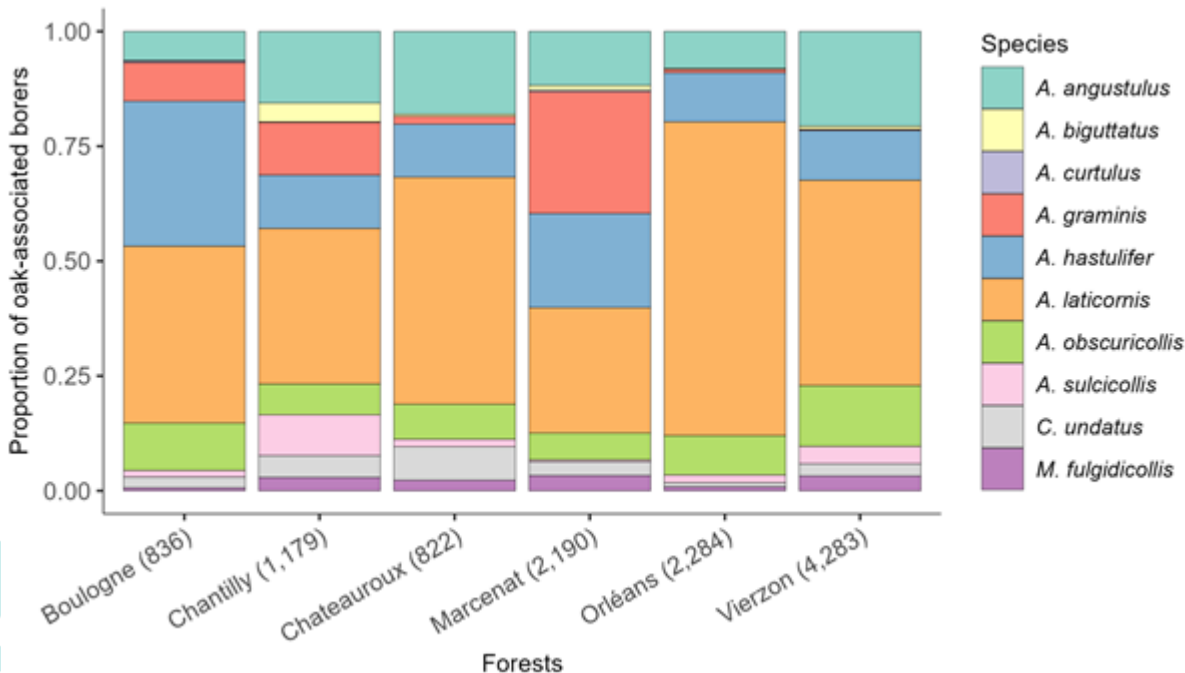
Coléoptères circulants dans les chênaies dépérissantes

Cf autres *Agrilus* et autres xylophages dominants dans les Lindgrens en canopée

Community responses of oak-associated borers (Coleoptera: Buprestidae) to local and temporal variations in oak sanitary conditions

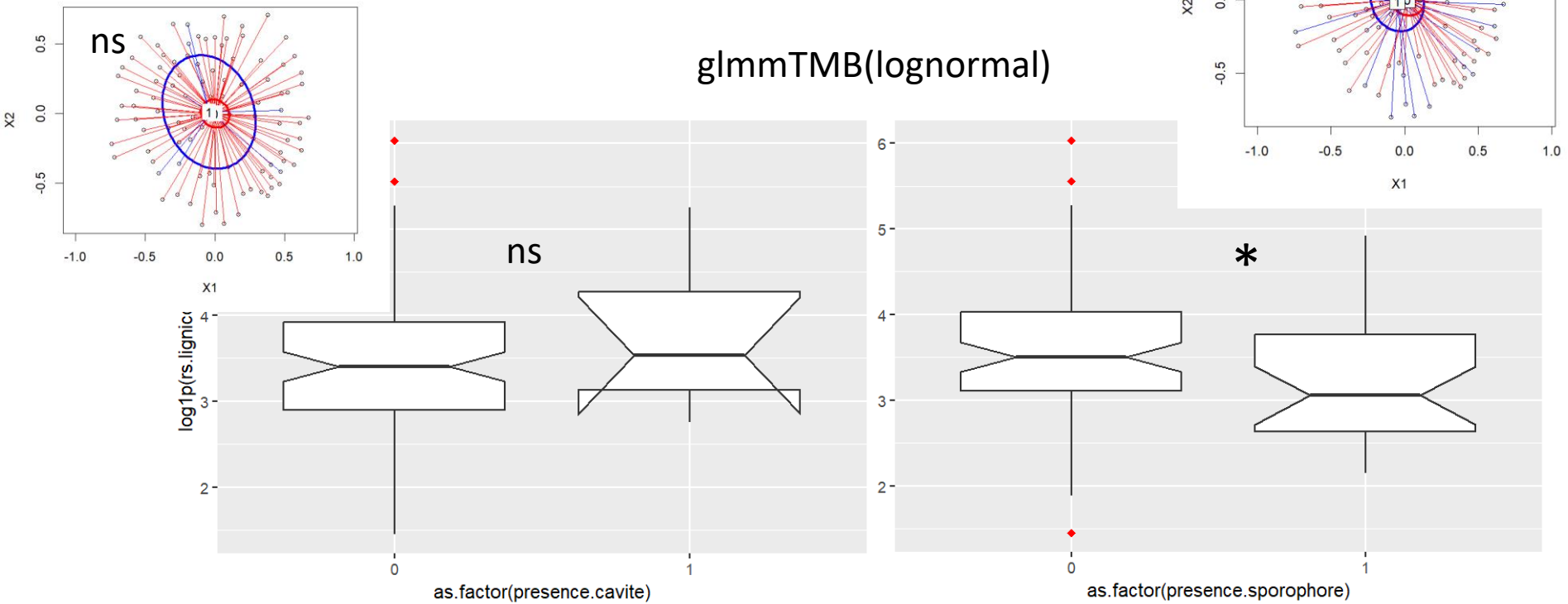
E. Le Souchu^{*1}, C. Bouget², A. Sallé¹

European Journal of Forest research (under review)



➤ Hétérogénéité du tronc

➤ Présence de dendromicrohabitats sur le tronc

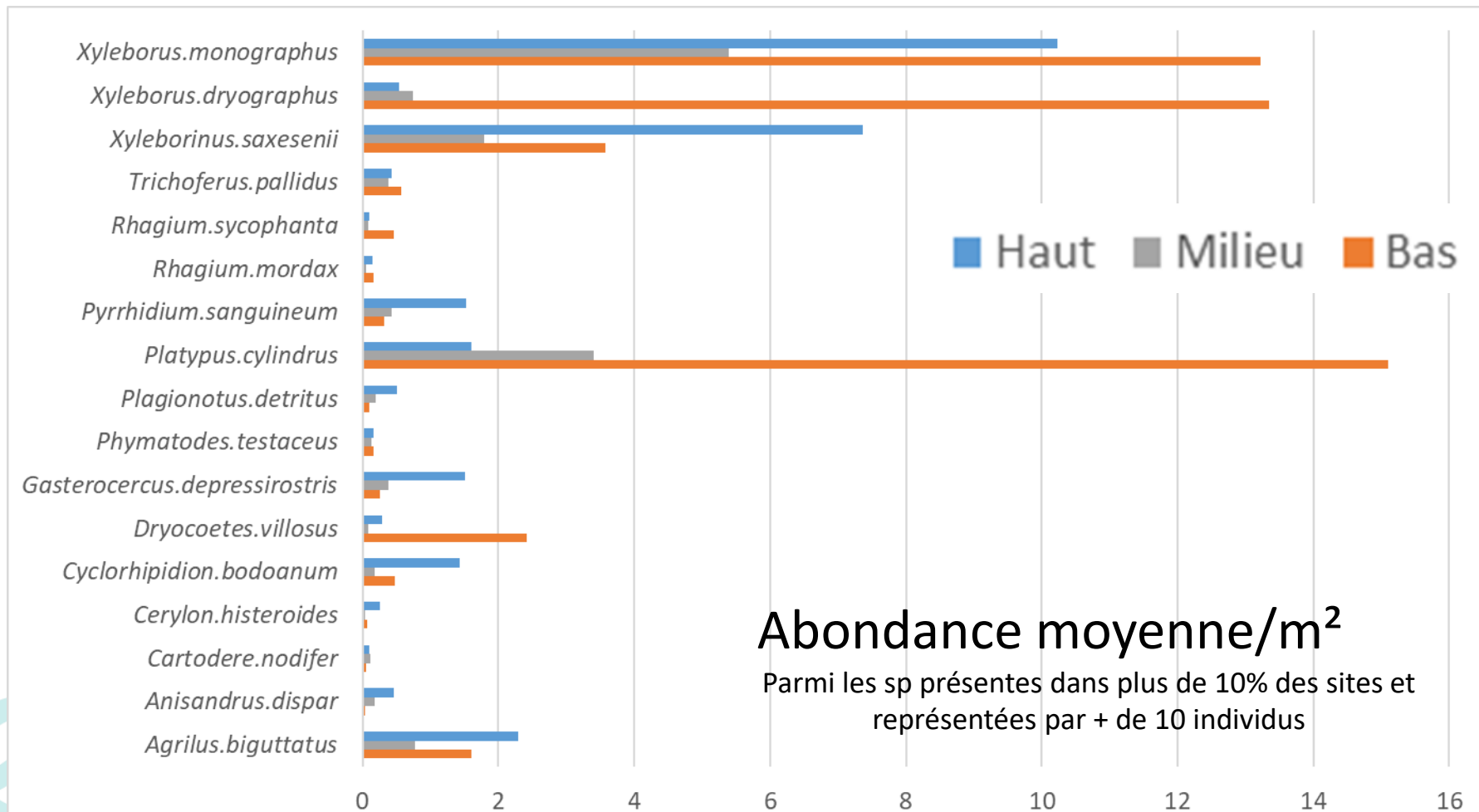


Pas d'effet significatif de la présence des principaux dendromicrohabitats du tronc sur la richesse ou la composition spécifique

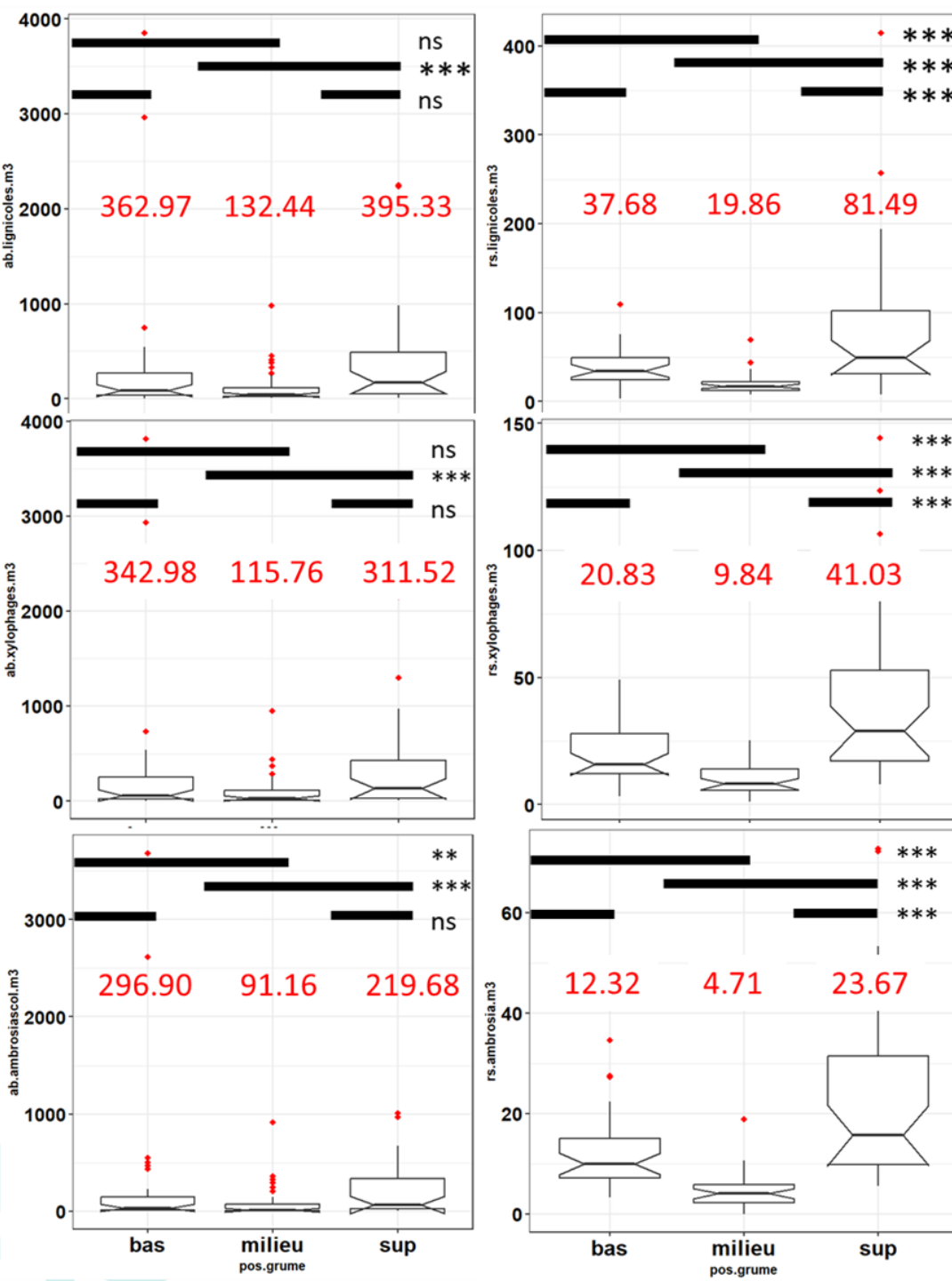
➤ Distribution des principales espèces de xylophages dans les sections verticales du fût

Espèces + abondantes :

- **En bas** : *X.dryographus*, *P.cylindrus*, *D.villosus* (*X. monographus*)
- **Au milieu** : -
- **En haut** : *X.saxeseni*, *P.sanguineum*, *G.depressirostris*, *C.bodoanum*



➤ Distribution des guildes dans les sections de fût



- Coléos lignicoles
 - Plus diversifiés et plus abondants **en haut** de fût
- Coléos xylophages et scolytes à ambrosia
 - Plus diversifiés **en haut** de fût
 - Plus abondants **en haut et en bas** de fût

➤ Essor des scolytes à
Ambrosia : pourquoi ?

➤ Augmentation de la prévalence des attaques d'arbres vivants par les scolytes à Ambrosia : potentiels facteurs prédisposants

 *Integrated Pest Management Reviews* 6: 209–219, 2001.
© 2003 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

Secondary ambrosia beetles in apparently healthy trees: Adaptations, potential causes and suggested research

Susanne Kühnholz^{1,*}, John H. Borden¹ & Adnan Uzunovic²

CC

- un vol précoce au printemps avant que l'arbre hôte n'ait acquis sa capacité à résister aux attaques ;
- des champignons potentiellement pathogènes qui pourraient le devenir davantage avec le CC ou par hybridation avec des souches exotiques ;
- un comportement cryptique qui facilite le transport international et l'établissement d'espèces et de génotypes exotiques ;
- l'indépendance nutritionnelle par rapport à l'hôte, qui peut permettre aux scolytes à Ambrosia de se nourrir de champignons Ambrosia qui vivent sur les tissus morts d'un arbre vivant ;
- une écologie chimique complexe qui permet aux scolytes à Ambrosia de localiser les arbres vivants stressés qui peuvent être temporairement des hôtes appropriés

➤ Augmentation de la prévalence des attaques d'arbres vivants par les scolytes à Ambrosia : potentiels facteurs prédisposants

Agricultural and Forest Entomology



Original Article |  Full Access

Freeze stress of deciduous trees induces attacks by opportunistic ambrosia beetles

Christopher M. Ranger , Peter B. Schultz, Steven D. Frank, Michael E. Reding

MAIS

Community responses of oak-associated borers (Coleoptera: Buprestidae) to local and temporal variations in oak sanitary conditions

E. Le Souchu^{*1}, *C. Bouget*², *A. Sallé*¹

European Journal of Forest research (under review)

Hivers doux et gels printaniers tardifs

= facilitation des attaques de ravageurs de faiblesse

Gels tardifs

= réduction des populations d'*Agrilus* ?

Augmentation de la prévalence des attaques d'arbres vivants par les scolytes à Ambrosia : potentiels facteurs prédisposants

Intensité de gestion et degré de fermeture de la canopée

Forest Ecology and Management 437 (2019) 126–133



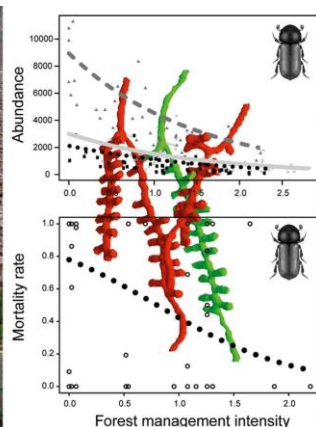
Contents lists available at ScienceDirect

Forest Ecology and Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco

Effects of management on ambrosia beetles and their antagonists in European beech forests

Martin M. Gossner^{a,b,*}, Konstantin Falck^b, Wolfgang W. Weisser^b



Article

Ambrosia Beetles Prefer Closed Canopies: A Case Study in Oak Forests in Central Europe

Jaroslav Holuša¹, Tomáš Fiala^{1,*} and Jiří Foit²

INRAE



➤ Perspectives

- Analyse intégrative des communautés d'insectes et de champignons
- Mise sous nasse et carottage de sections verticales de troncs d'arbres vivants

- Projet Depreciateur 2023-2026



- Projet Chantilly Grumes III 2024-2027

