Intervenir ou laisser faire: *un nouveau rôle possible de la foresterie dans l'adaptation de nos forêts face aux changements climatiques et autres menaces biologiques*

Prof. Christian Messier, ing. f., *Université du Québec à Montréal (UQAM) et (UQO), Chaire du Canada sur la résilience des forêts face aux changements globaux et Chaire HQ sur le contrôle de la croissance des arbres*

Institut des Sciences de la Forêt tempérée

UQÀM Université du Québec à Montréal

UQO

cef Centre d'étude de la forêt

Plan de la présentation

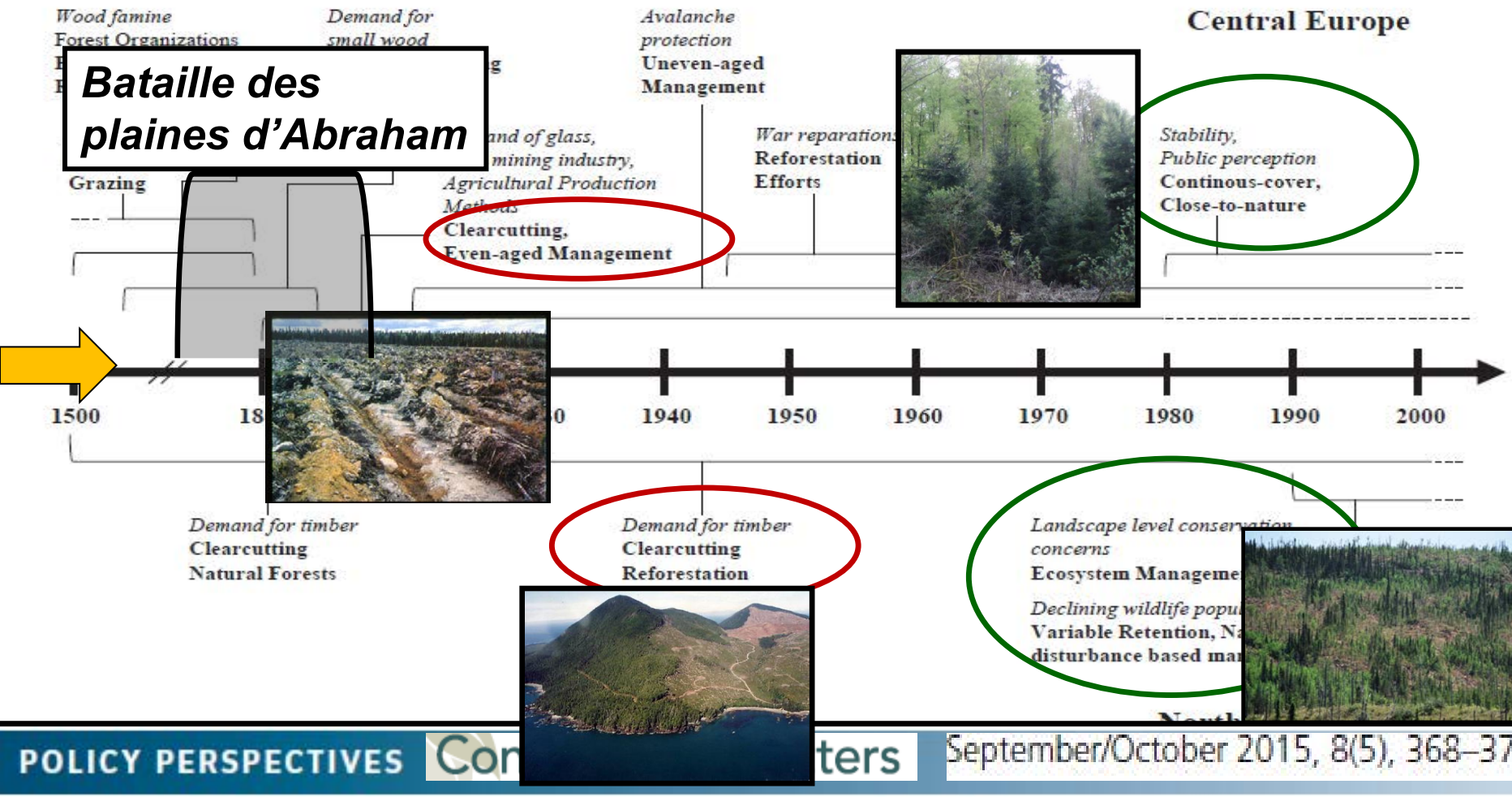
- La foresterie et ses fantômes
- La forêt menacée
- Des nouveaux concepts interessants
- Pour une foresterie de résilience

Plan de la présentation

- La foresterie et ses fantômes
- La forêt menacée
- Quelques nouveaux concepts intéressants
- Pour une foresterie de résilience

Évolution de la foresterie

Bataille des plaines d'Abraham



POLICY PERSPECTIVES Con ters September/October 2015, 8(5), 368–377

From Management to Stewardship: Viewing Forests As Complex Adaptive Systems in an Uncertain World

C. Messier[1,2], K. Puettmann[3], R. Chazdon[4], K.P. Andersson[5], V.A. Angers[6], L. Brotons[7], E. Filotas[8,9], R. Tittler[10], L. Parrott[11], & S.A. Levin[12]

Coupe avec protection de la régénération

Aménagement forestier au Québec aujourd'hui

Coupe avec rétention

Coupe partielle

Coupe de jardinage

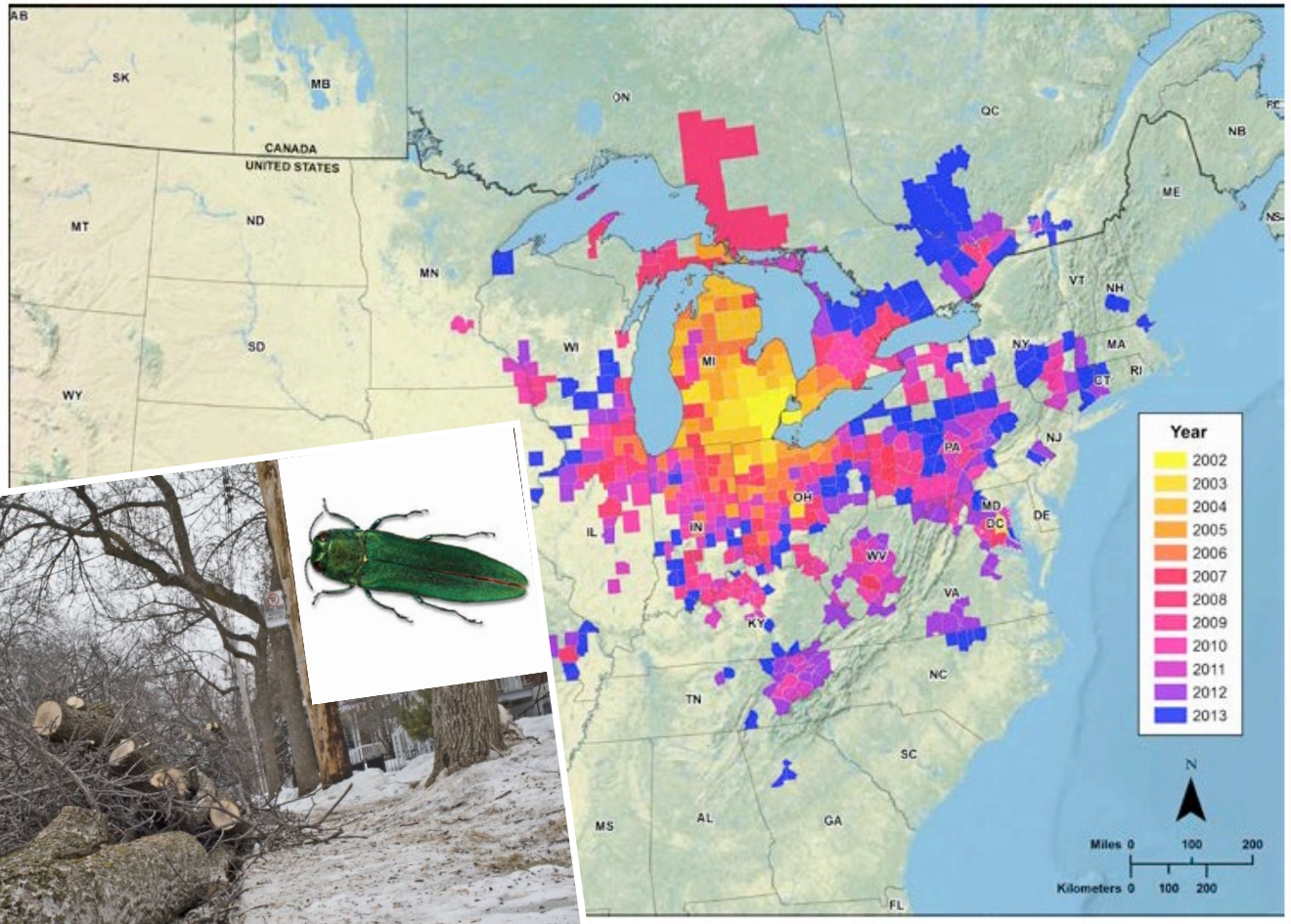
Plantations mono-spécifiqes

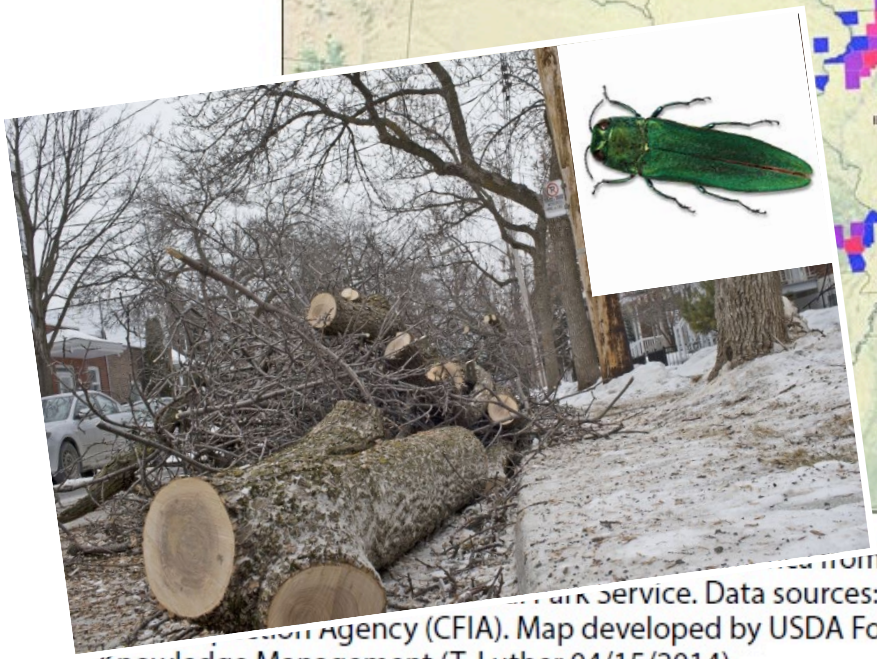
La foresterie a toujours visé à simplifier la forêt pour maximiser certains services. Est-ce toujours la bonne approche?

Plan de la présentation

- La foresterie et ses fantômes
- **La forêt menacée**
- Quelques nouveaux concepts interessants
- Pour une foresterie de Résilience

La forêt menacée





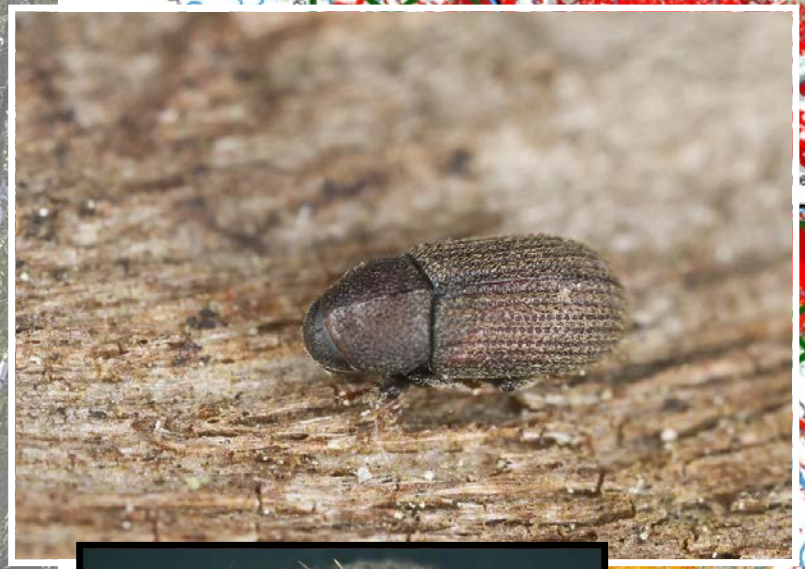
from 2002 through 2013 as determined by year of first detection.
Service. Data sources: USDA Animal & Plant Health Inspection Service (APHIS), Canadian
Agency (CFIA). Map developed by USDA Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry, Office of
Knowledge Management (T. Luther 04/15/2014).

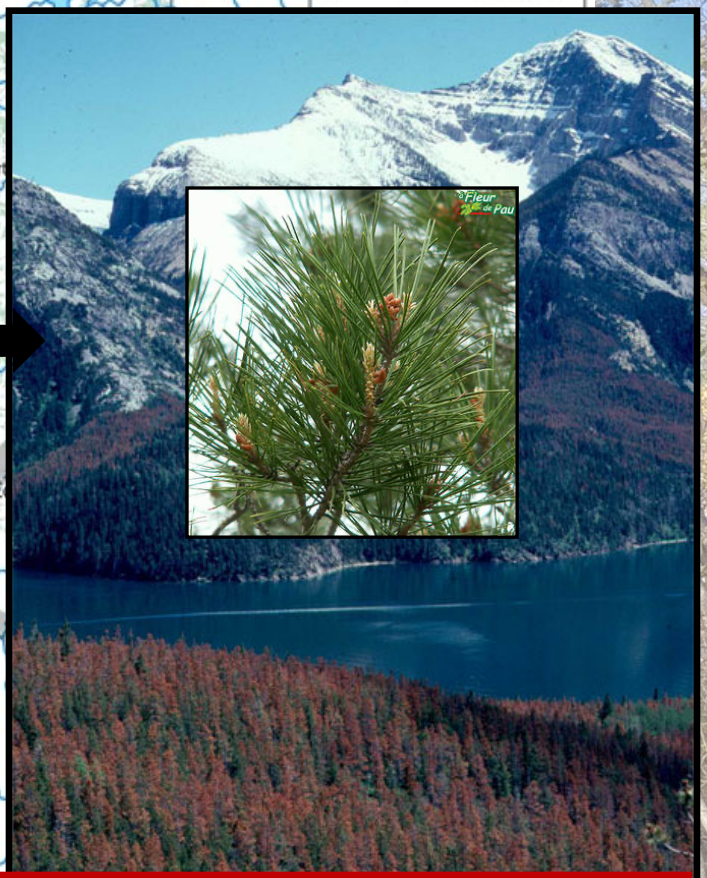
Nos frênes sont en train de tous y passer: l'agrile

La lente disparition du hêtre: la maladie corticale du hêtre

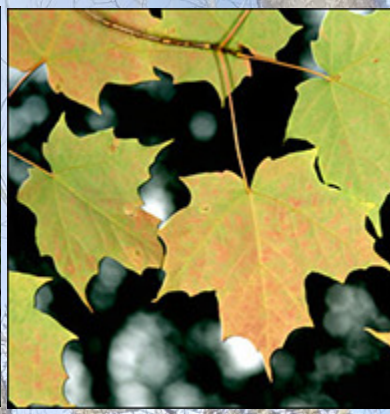
UGA1400155

La mort annoncée de la pruche:
le puceron lanigère de la pruche



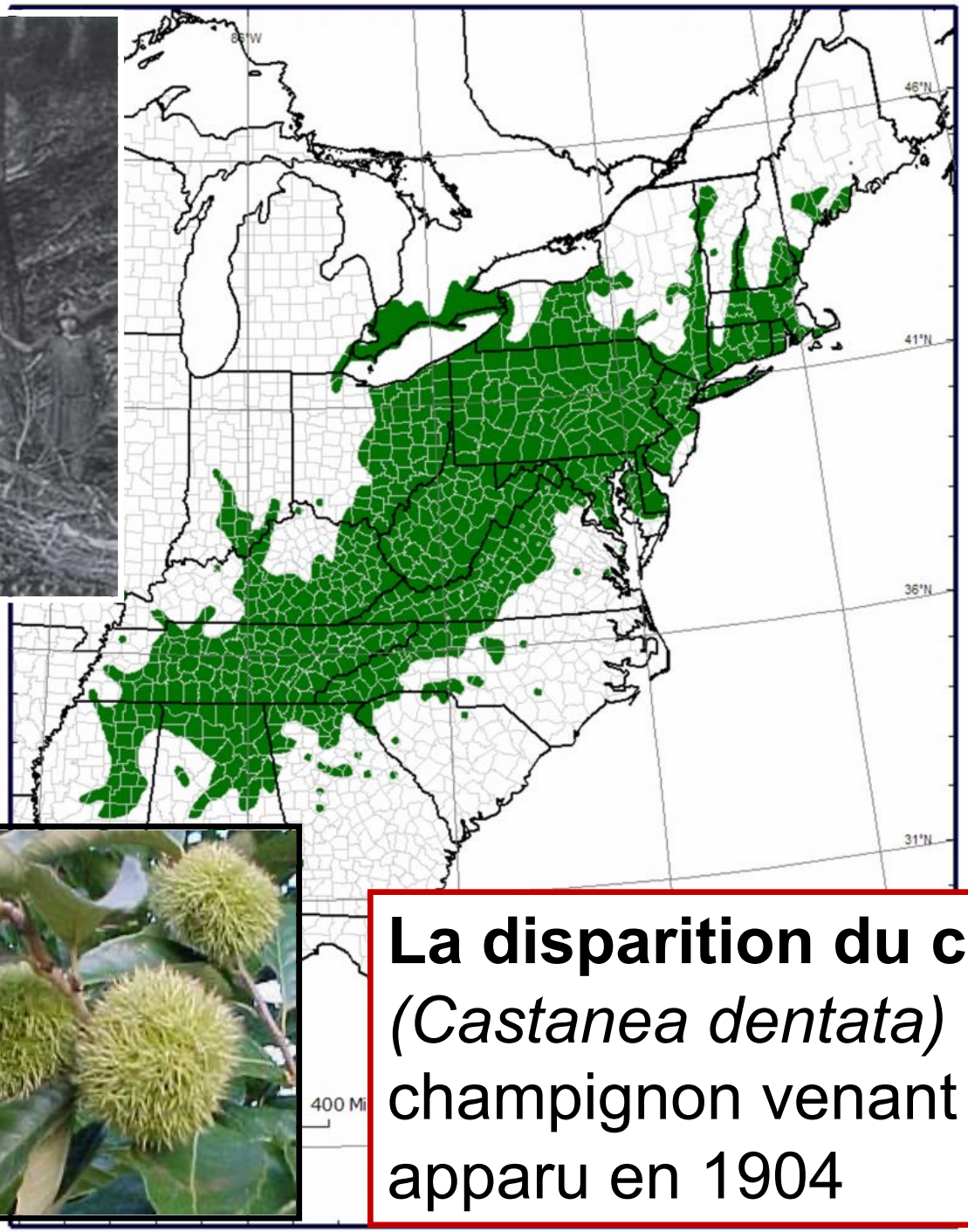


La menace qui vient de l'Ouest: le dendroctone du pin



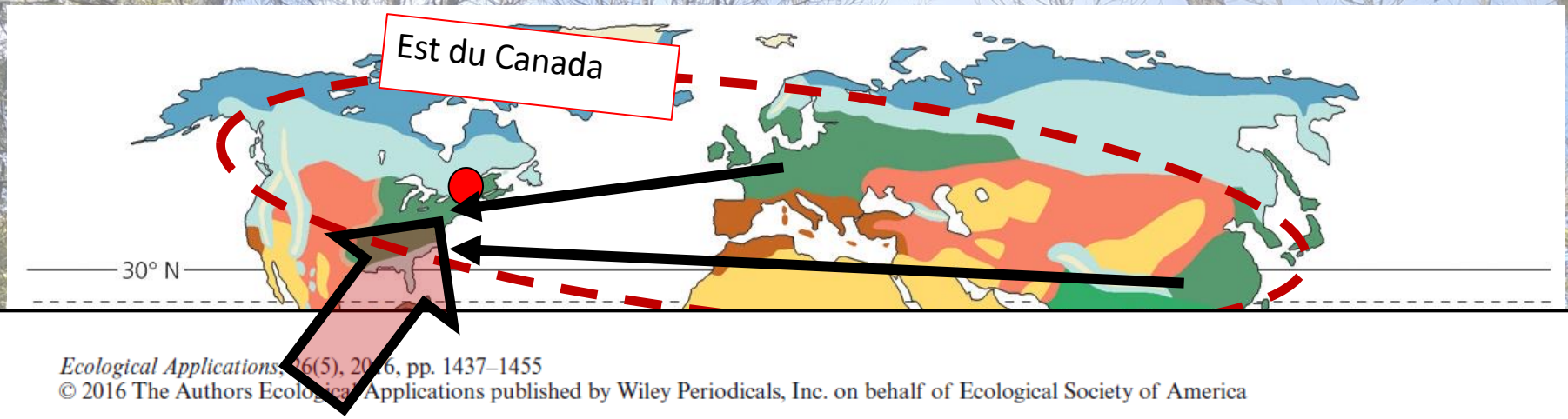
Ce n'est pas possible, vous direz!

La menace du longicorne asiatique: un risque pour nos érables



La disparition du chataîgner *(Castanea dentata)* par un champignon venant d'Asie apparu en 1904

La menace des insectes et maladies exotiques



Ecological Applications, 26(5), 2016, pp. 1437–1455
© 2016 The Authors Ecological Applications published by Wiley Periodicals, Inc. on behalf of Ecological Society of America

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License, which permits use and distribution in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

Nonnative forest insects and pathogens in the United States: Impacts and policy options

Gary M. Lovett,[1,12] Marissa Weiss,[2,3] Andrew M. Liebhold,[4] Thomas P. Holmes,[5] Brian Leung,[6] Kathy Fallon Lambert,[2,3] David A. Orwig,[3] Faith T. Campbell,[7] Jonathan Rosenthal,[8] Deborah G. McCullough,[9] Radka Wildova,[8] Matthew P. Ayres,[10] Charles D. Canham,[1] David R. Foster,[3] Shannon L. LaDeau,[1] and Troy Weldy[11]

Plus de 25 insectes et maladies exotiques sont présents et risquent de fortement affecter plus de 30 espèces d'arbres du Québec dans les 50 prochaines années

TABLE 1. Eighteen nonnative forest insects and pathogens in North America with current or potential future high impacts.

Common name	Scientific name	Pathway	Hosts	Impacts	Geographic region at risk
Established species with high impact					
Chestnut blight	*Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr.	live plants	American chestnut, chinkapin	chestnuts	eastern deciduous forest
White pine blister rust	*Cronartium ribicola* J. C. Fisch	live plants	five-needle pines (section Quinquefolia in genus *Pinus*)	western	continent-wide; greatest impacts in West
Phytophthora dieback	*Phytophthora cinnamomi* Rands	unknown	many hosts including American chestnut, white oak, shortlea pine, and Fraser fir, fruit trees	e trees	continent-wide
Port-Orford-cedar root disease	*Phytophthora lateralis* Tucker & Milbrath	probably live plants	Port-Orford cedar	virtually eliminated host from lower e	Klamath Mountains, California and Oregon
Beech bark disease (scale insect + fungus)	*Cryptococcus fagisuga* Lindinger + *Nectria coccinea* var. *faginata* (Pers.) Fr.	live plants	American beech	ch; often replaced by dense thickets of root	deciduous forests of East and Midwest
European gypsy moth	*Lymantria dispar dispar* L.	deliberate introduction	many hosts includes oaks, aspen, willow, and birch	and can sometimes kill hosts	deciduous forests of East and Midwest
Hemlock woolly adelgid	*Adelges tsugae* Annand	live plants	Eastern and Carolina hemlock	cted	Appalachians, Northeast and upper Midwest
Sudden oak death	*Phytophthora ramorum* S. Werres, A.W.A.M. de Cock	live plants	>100 spp., especially tanoak several western oak specie some eastern oaks vulnera	mb, while mpacts	Coastal California and Oregon; could potentially spread to eastern forests
Redbay ambrosia beetle + fungus (laurel wilt disease)	*Xyleborus glabratus* Eichhoff + *Raffaelea lauricola* Harrington and Fraedrich	wood packaging	numerous probable hosts including redbay and pondberry & pondspice shrubs;	predicted >90% reduction in redbay basal area within 15 yr (25 yr after first detected)	eastern deciduous forests; greatest impacts in southeastern coastal plain
Emerald ash borer	*Agrilus planipennis* Fairmaire	wood packaging	all North American ash spec	; some species limited resistance	eastern deciduous forest; riparian areas in Great Plains and West, landscape plantings continent-wide
Dutch elm disease	*Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. & *O. novo-ulmi* Brasier; vectored by several insects including *Scolytus multistriatus* and *S. schevyrewi*	wood products	American elm; other native elms, e.g., red or slippery are more resistant	elms woodlands	continent-wide
Butternut canker	*Sirococcus clavigignenti-juglandacearum* N. B. Niar, Kostichka & Kuntz	unknown	butternut (white walnut)	ternut; over ternut in the South	deciduous forests of Northeast and Midwest
Balsam woolly adelgid	*Adelges piceae* Ratzeburg	live plants	most true fir species (*Abies*) North America	firs; severe ir on Southern aintops and Christmas tree farms	Northeast; Southern Appalachians; Northwest

Chataîgner

Pin blanc

Chêne blanc

Hêtre

Presque tous les feuillus

Pruche

Tous les chênes

Tous les frênes

l'orme d'Amérique

Le Noyer

Les sapins

(continued)

TABLE 1 Continued

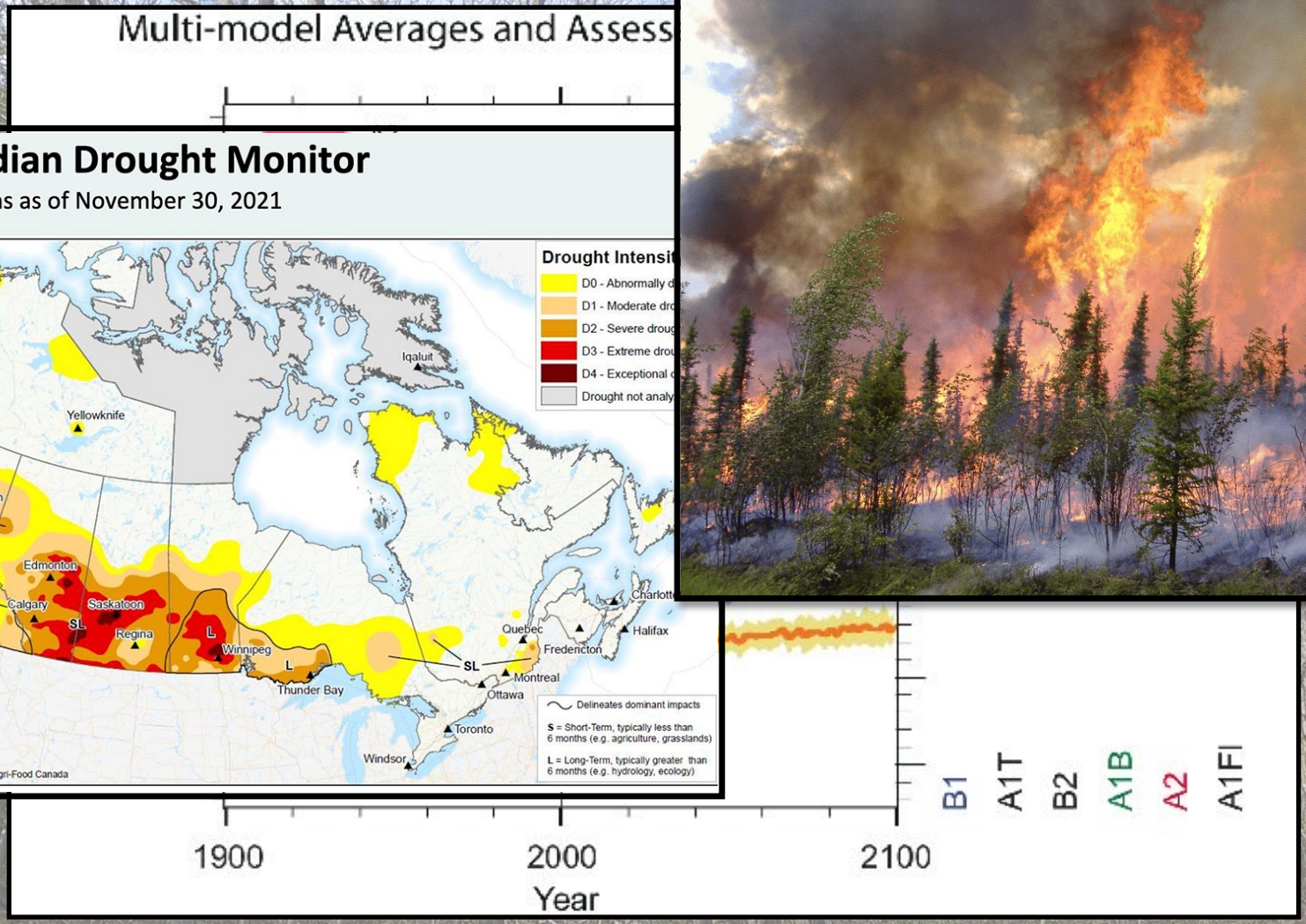
Common name	Scientific name	Pathway	Hosts	Impacts	Geographic region at risk
Established, potential for significant effects in the future					
Asian longhorned beetle	*Anoplophora glabripennis* Motschulsky	wood packaging	woody vegetation in 15 fam especially maples, elms, a willows	being attempted	
Winter moth	*Operophtera brumata* L.	unknown	many species including oak maples, cherries	southeast-	Eastern deciduous forest
Polyphagous shot hole borer and fusarium fungus	*Euwallacea (sp. unknown) + Fusarium euwallacea*	unknown	>200 species attacked by in >100 support the fungus hosts killed include box elder, bigleaf maple, coast live	nerable	Southern California hardwood forests, riparian and urban; potentially in Southeast
European woodwasp	*Sirex noctilio*	probably wood packaging	many pine species	f pines in e; modest impacts so far in United States	all ecosystems with hard pines: Southeast, Great Lakes States, western United States
Not yet established					
Asian gypsy moth & hybrids	*Lymantria dispar asiatica* Vinuskovkij	ship super-structures	>600 species, including common deciduous and coniferous trees	could have more severe impacts than European gypsy moth since has wider host range and females fly	continent-wide

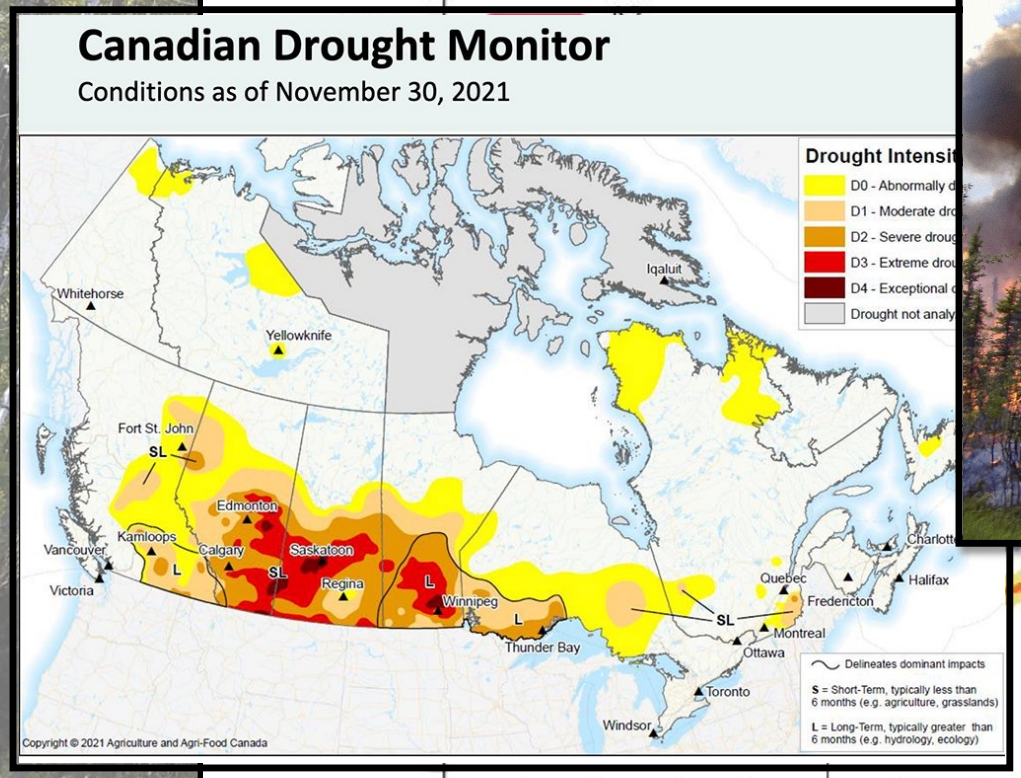
Plusieurs feuillus, particulièrement les érables

Cerisier, érables et chênes

Tous les pins

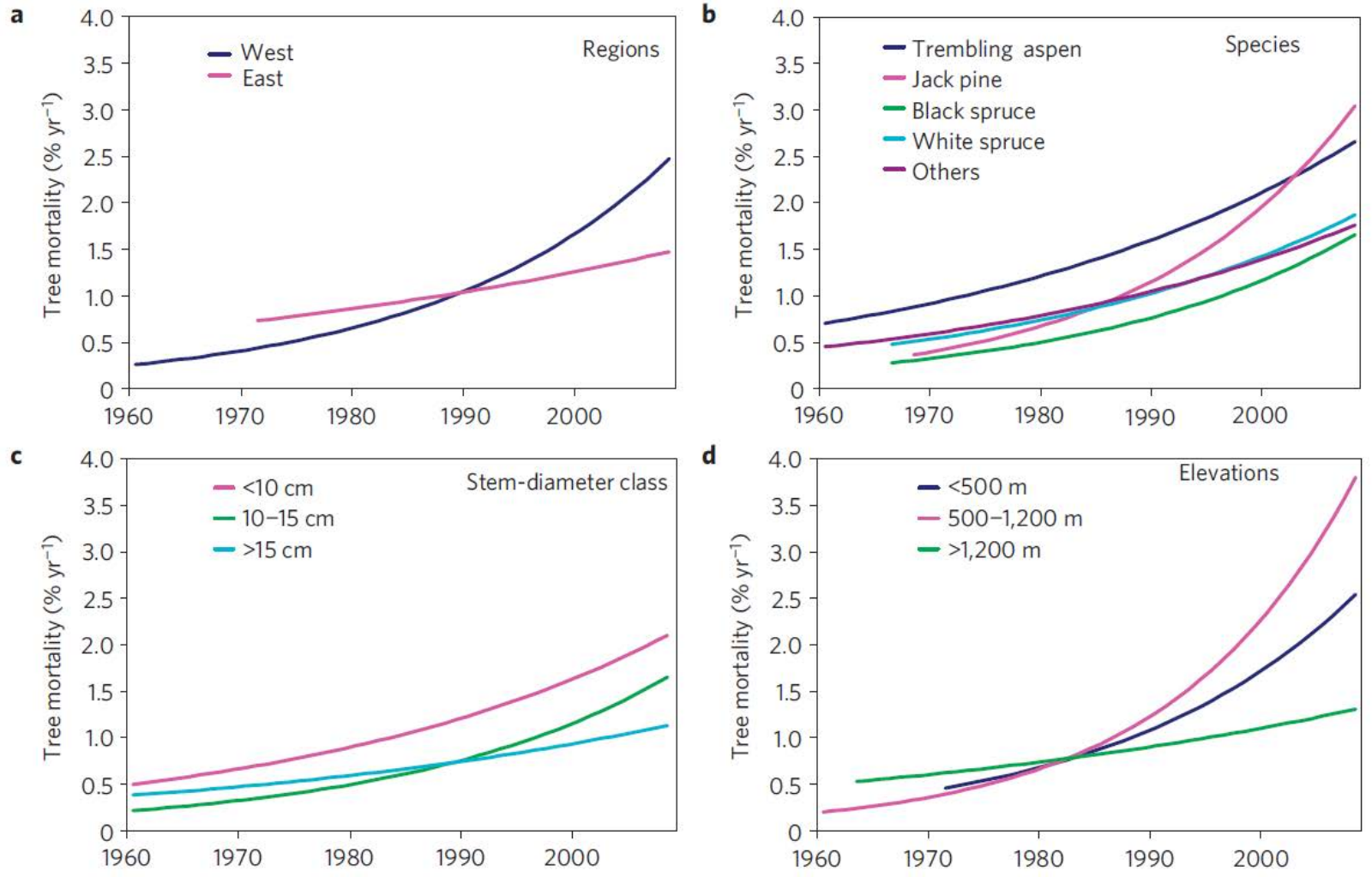
Le réchauffement climatique





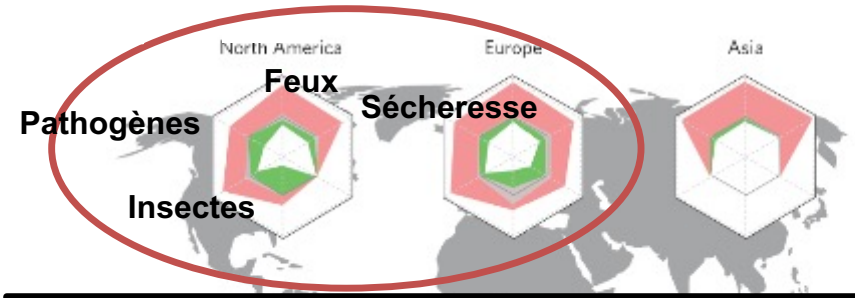
nature climate change

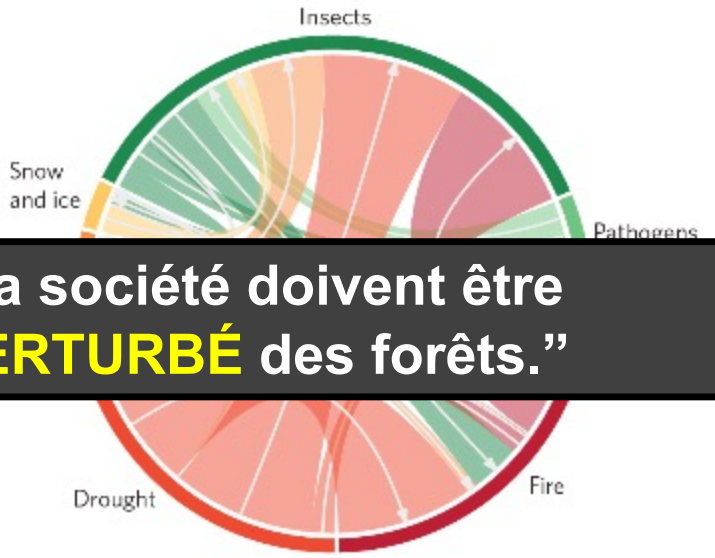
LETTERS



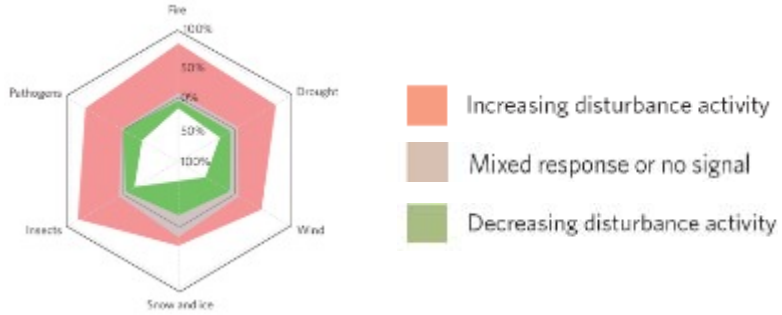
represent, respectively, Canada's boreal and hemiboreal regions. Of these plots, 70 were located in western Canada including Alberta (AB), Saskatchewan (SK) and Manitoba (MB), and 26 were located in eastern Canada including Ontario (ON) and Quebec (QC).

Intensification des perturbations forestières et interactions avec le changement climatique



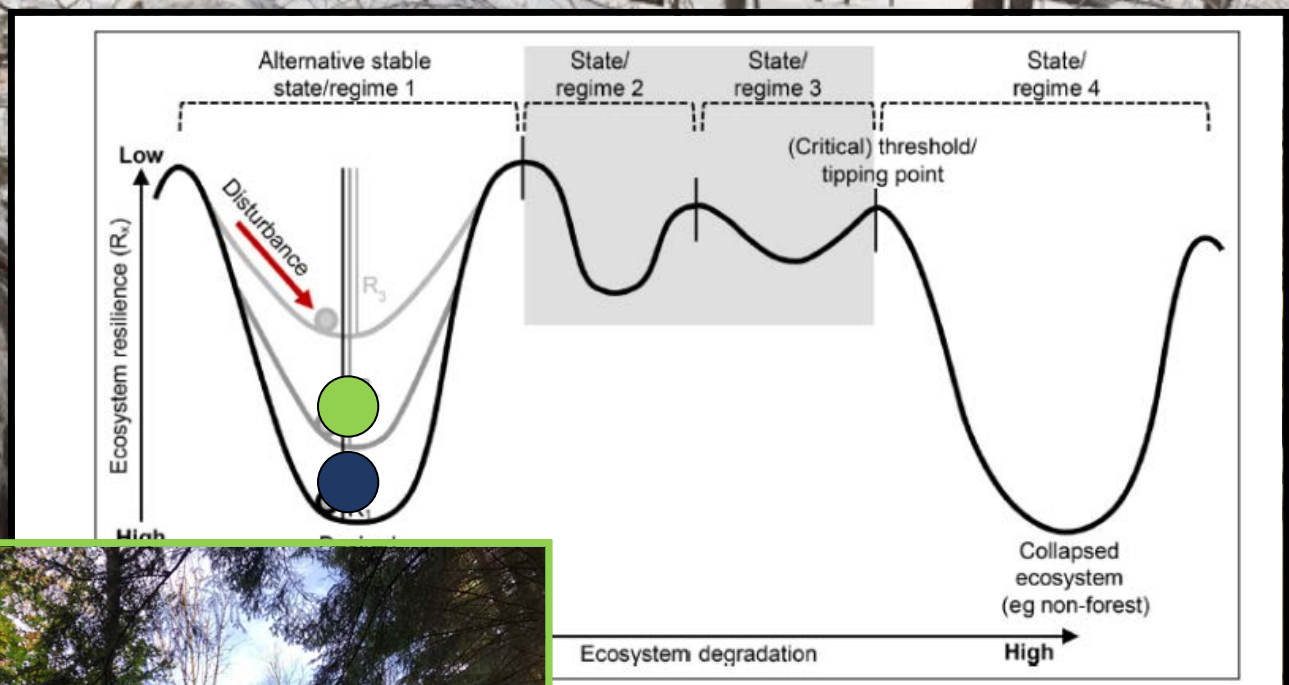


"Nous concluons que les écosystèmes et la société doivent être préparés à un avenir DE PLUS EN PLUS PERTURBÉ des forêts."



Seidl et al. 2018. Nat. Clim. Change

Effondrement de nos écosystèmes forestiers



ing links between ecosystem collapse and a range of depth of a basin indicates the resilience of a particular and collapsed ecosystem states displaying highest presents the current state of the ecosystem. The red ecosystem. Disturbance may be cumulative, slowly m R_1 to R_2 to R_3), or may be sudden and intense,

CONCEPTS AND QUESTIONS

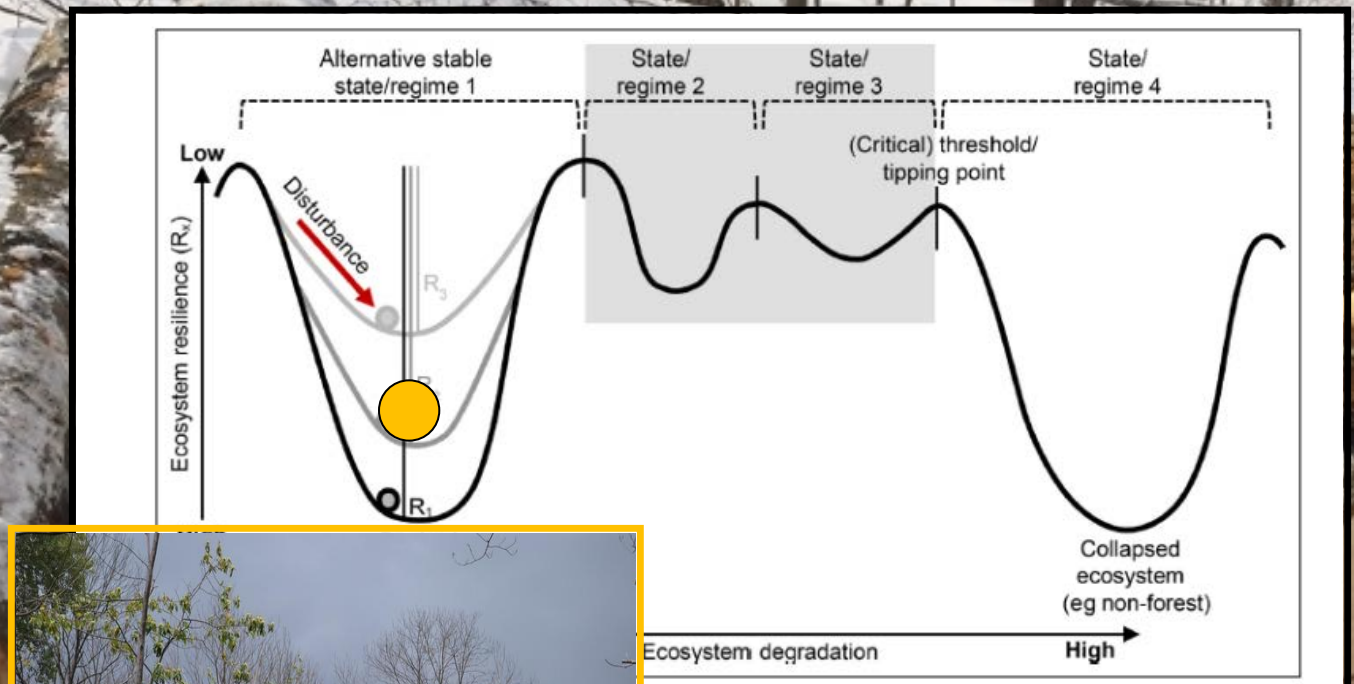
561

Avoiding ecosystem collapse in managed forest ecosystems

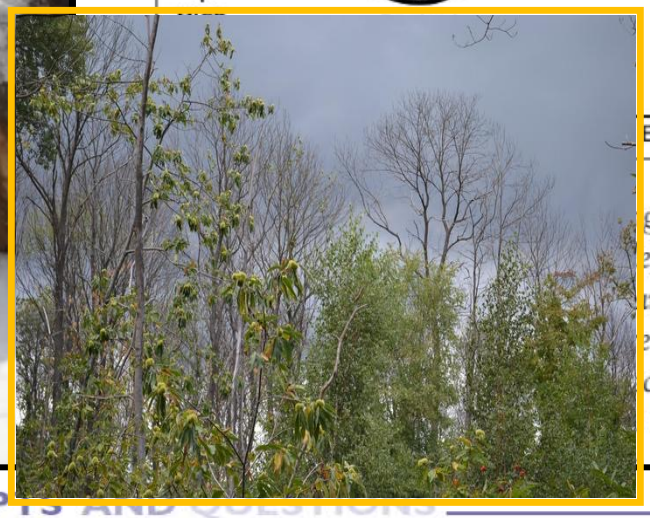
David Lindenmayer[1]*, Christian Messier[2,3], and Chloe Sato[1]

Front Ecol Environ 2016; 14(10): 561–568, doi:10.1002/fee.1434

Effondrement de nos écosystèmes forestiers



g links between ecosystem collapse and a range of
epth of a basin indicates the resilience of a particular
nd collapsed ecosystem states displaying highest
esents the current state of the ecosystem. The red
cosystem. Disturbance may be cumulative, slowly
R_1 to R_2 to R_3), or may be sudden and intense,



CONCEPTS AND QUESTIONS

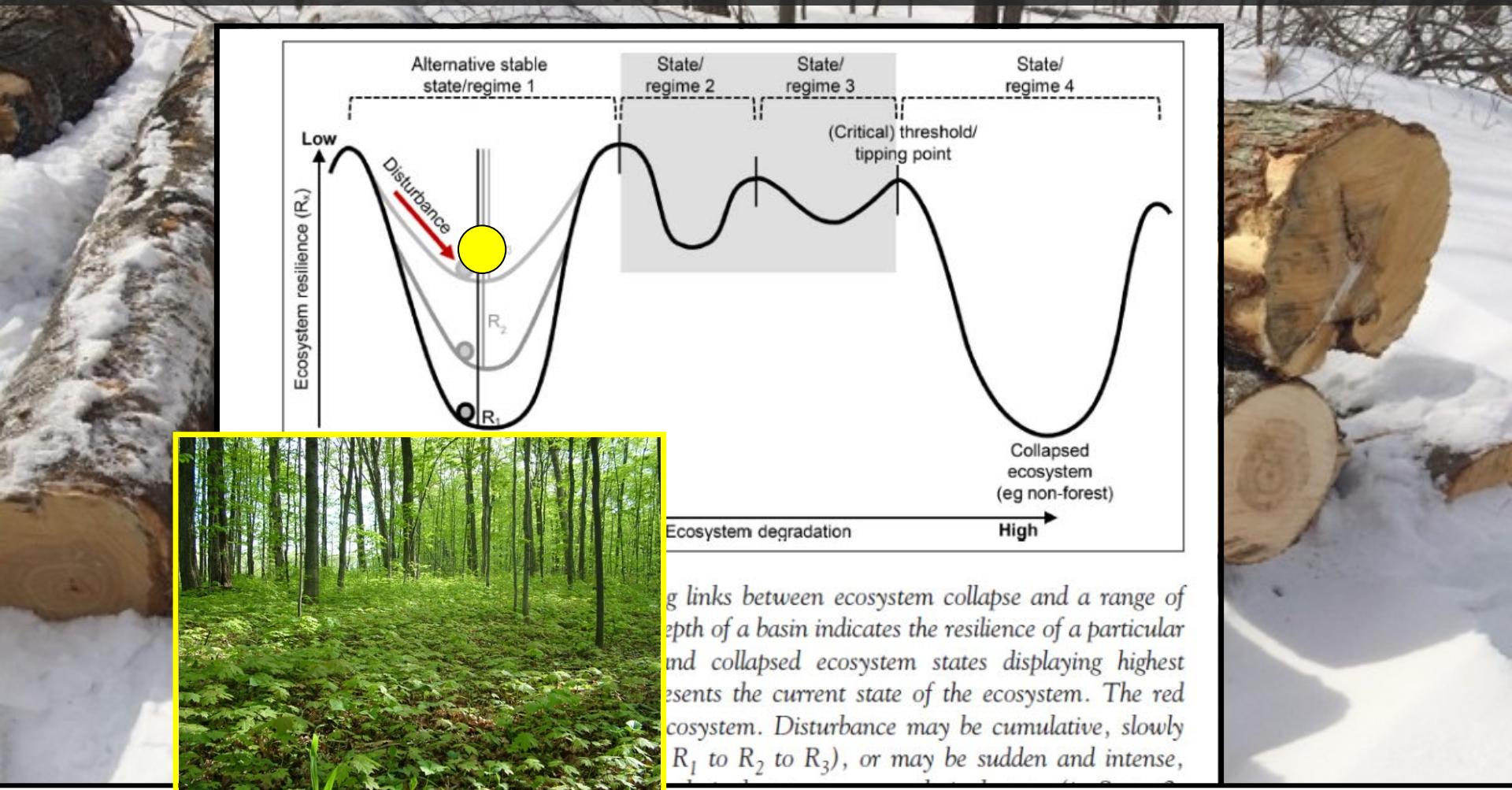
561

Avoiding ecosystem collapse in managed forest ecosystems

David Lindenmayer[1]*, Christian Messier[2,3], and Chloe Sato[1]

Front Ecol Environ 2016; 14(10): 561–568, doi:10.1002/fee.1434

Effondrement de nos écosystèmes forestiers



g links between ecosystem collapse and a range of epth of a basin indicates the resilience of a particular nd collapsed ecosystem states displaying highest esents the current state of the ecosystem. The red cosystem. Disturbance may be cumulative, slowly R_1 to R_2 to R_3), or may be sudden and intense,

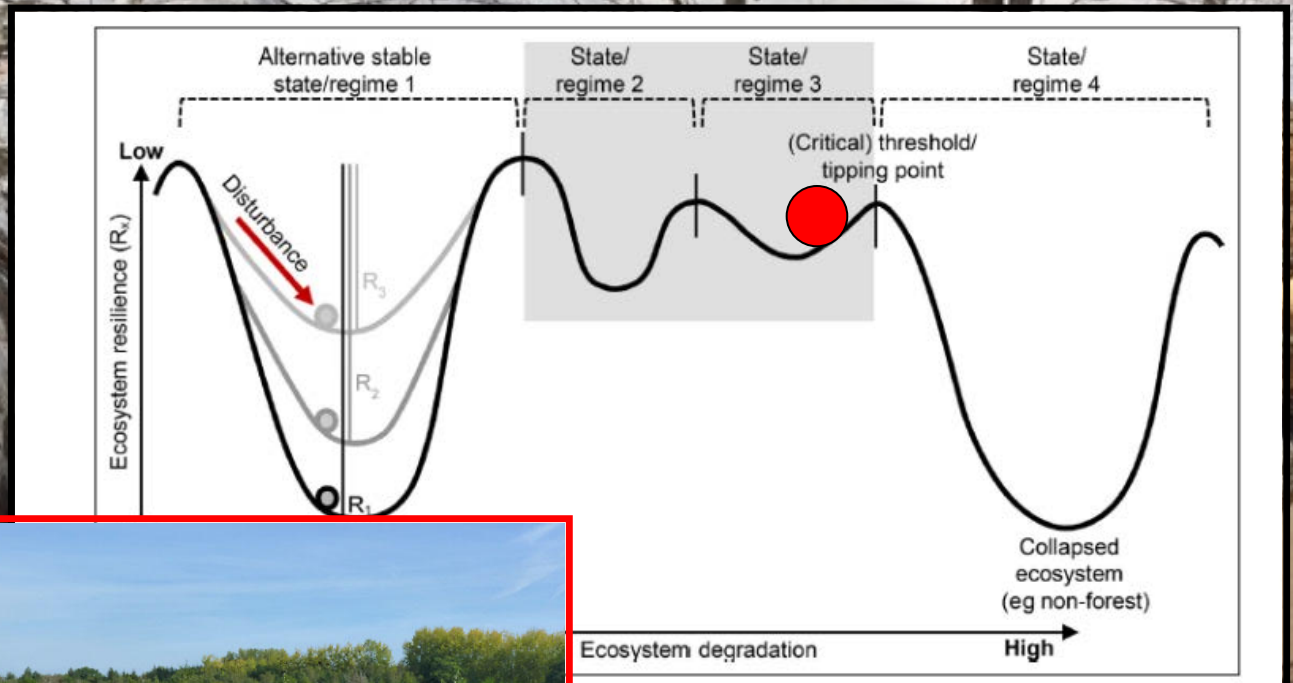
CONCEPTS AND QUESTIONS

Avoiding ecosystem collapse in managed forest ecosystems

David Lindenmayer[1]*, Christian Messier[2,3], and Chloe Sato[1]

Front Ecol Environ 2016; 14(10): 561–568, doi:10.1002/fee.1434

Effondrement de nos écosystèmes forestiers



ng links between ecosystem collapse and a range of depth of a basin indicates the resilience of a particular and collapsed ecosystem states displaying highest resents the current state of the ecosystem. The red ecosystem. Disturbance may be cumulative, slowly R_1 to R_2 to R_3), or may be sudden and intense,

CONCEPTS AND QUESTIONS

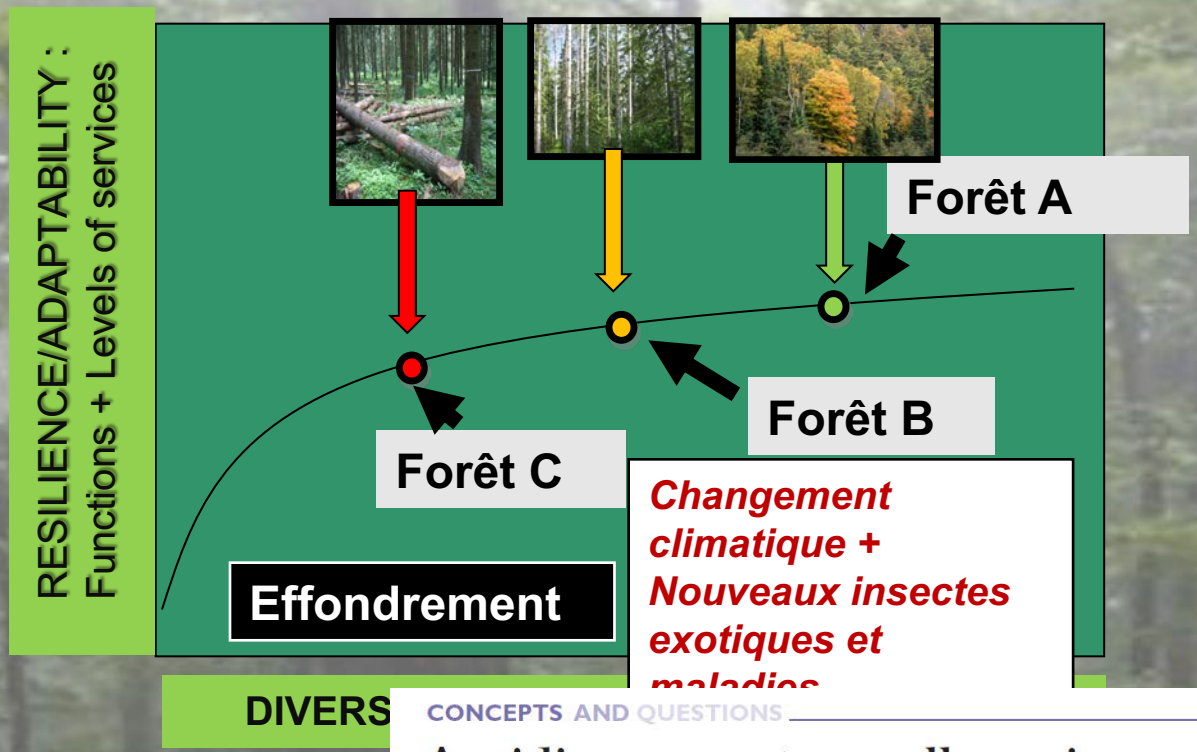
Avoiding ecosystem collapse in managed forest ecosystems

561

David Lindenmayer[1]*, Christian Messier[2,3], and Chloe Sato[1]

Front Ecol Environ 2016; 14(10): 561–568, doi:10.1002/fee.1434

Relations diversité/complexité et résilience



Adapted from: *Loreau, M., S. Nae… functioning: synthesis and perspe…*

CONCEPTS AND QUESTIONS

Avoiding ecosystem collapse in managed forest ecosystems

561

David Lindenmayer[1]*, Christian Messier[2,3], and Chloe Sato[1]

Front Ecol Environ 2016; 14(10): 561–568,

On rentre dans une zone de “haute turbulence”, y-a-t’il des solutions?

Plan de la présentation

- La foresterie et ses fantômes
- La forêt menacée
- **Des nouveaux concepts interessants**
- Pour une foresterie de résilience

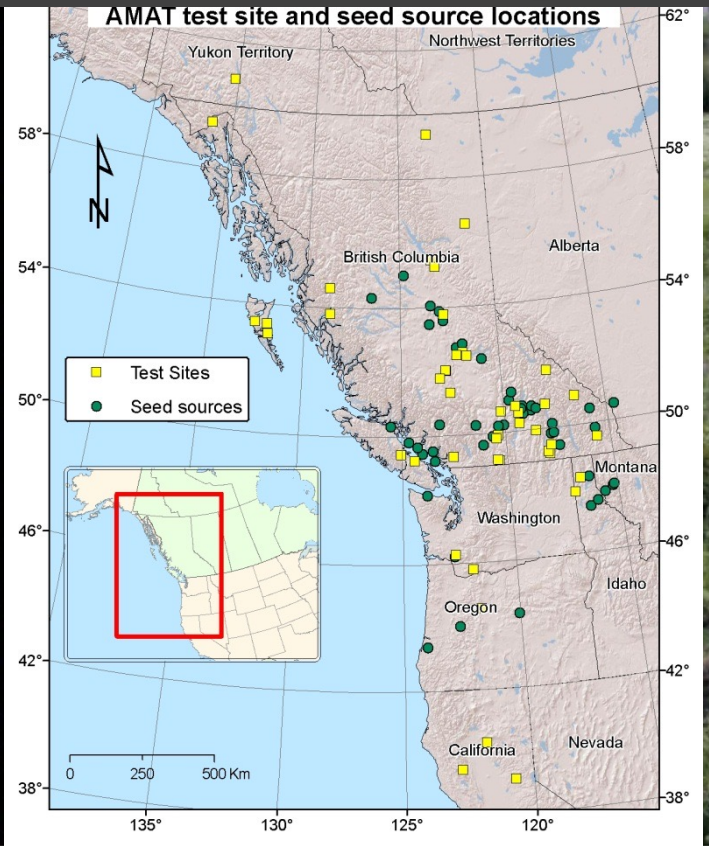
Concept de nouvel écosystème

Management of novel ecosystems: are novel approaches required?

Timothy R Seastedt[1*], Richard J Hobbs[2], and Katharine N Suding[3]

- ***Donc, il ne devrait pas baser nos interventions <u>seulement</u> sur nos connaissances du passé, mais AUSSI selon les conditions futures <u>changeantes et incertaines</u>***

Concept de migration assistée



- ***On peut adapter nos forêts pour le future en <u>ENRICHISSANT</u> la composition <u>génétique</u> (provenance) et spécifique (<u>nouvelles espèces</u>) de celles-ci***

The portfolio concept in ecology and evolution

Daniel E Schindler[1*], Jonathan B Armstrong[2], and Thomas E Reed[3]

Biological systems have similarities to efficient financial portfolios; the emergent properties of aggregate systems are often less volatile tistical averaging across the dynamics of system c ach other through time and space. The "portfolio' nt insights into how ecosys-tems are organized, h It also helps identify appro-priate scales for devel s an approach that does not rely on prescriptive p nts a framework for manag-ing risk from inevitab and or anticipate.

Front Ecol Environ 2015; 13(

certain emerge diversifi-
cation across a integrity
and producti ng term.

- ***Comme pour vos investissements, on peut DIVERSIFIER intelligemment les espèces d'arbres dans nos forêt pour réduire les risques***

Received: 28 January 2021 | Revised: 20 June 2021 | Accepted: 5 July 2021

DOI: 10.1111/conl.12829

Conservation Letters
A journal of the Society for Conservation Biology
Open Access
WILEY

PERSPECTIVE

For the sake of resilience and multifunctionality, let's diversify planted forests!

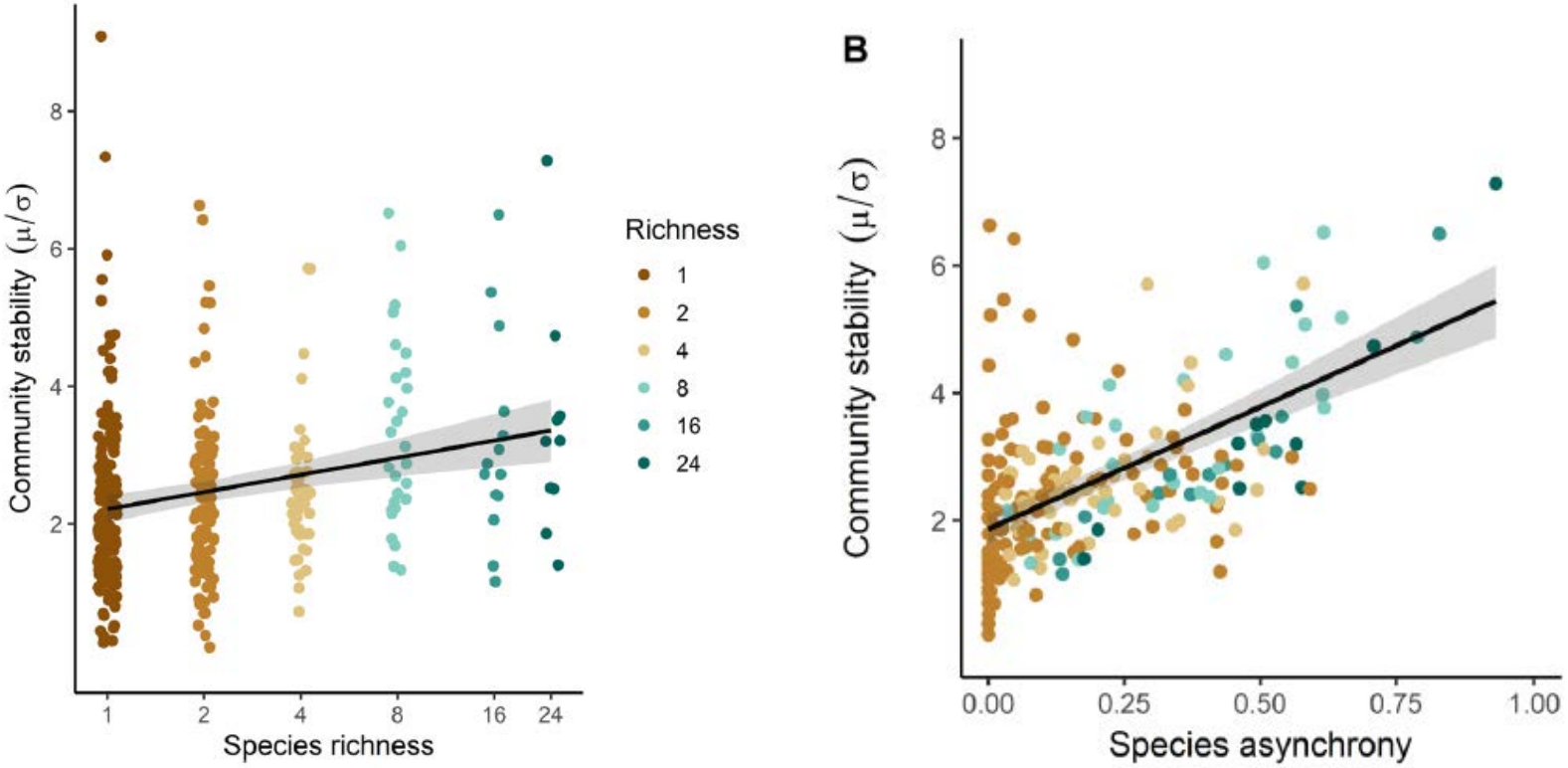
- ***En diversifiant nos plantations, on diminue la susceptibilité aux perturbations et on augmente la production des services écosystémiques***

ECOLOGY

Species richness stabilizes productivity via asynchrony and drought-tolerance diversity in a large-scale tree biodiversity experiment

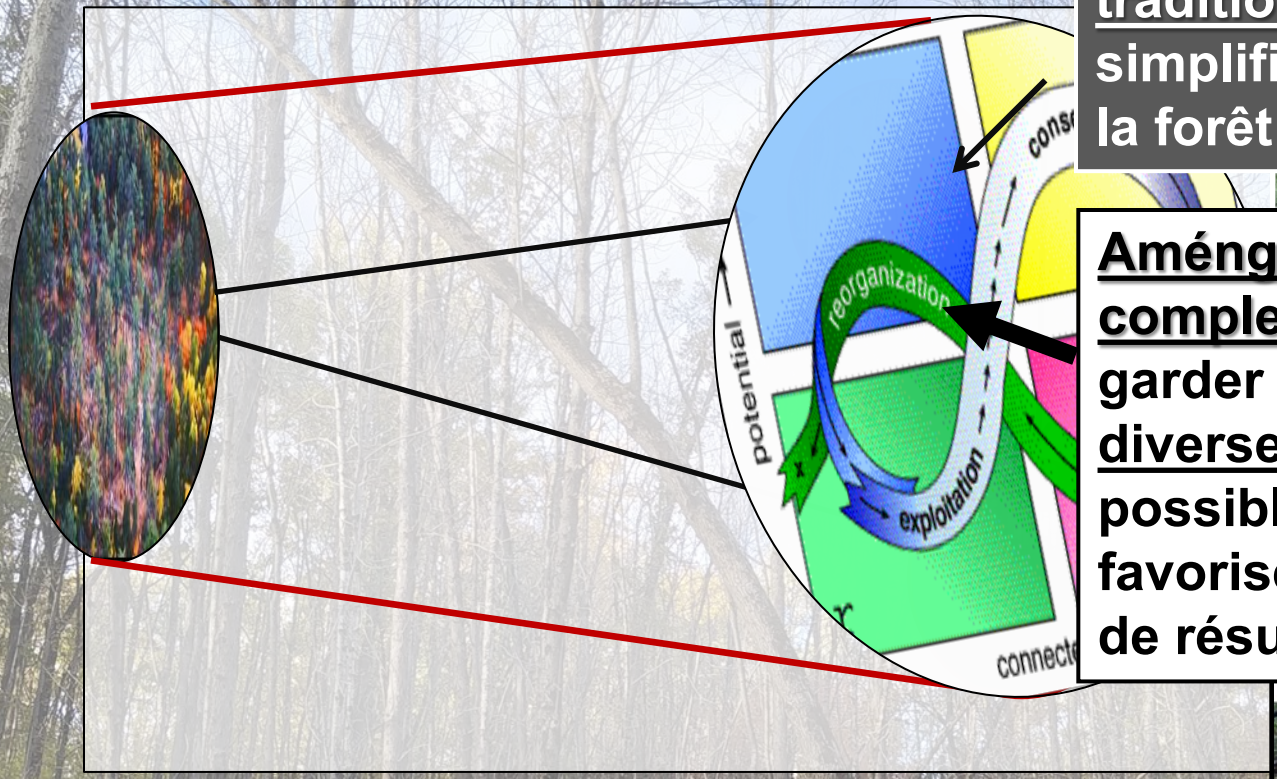
Florian Schnabel[1,2]*†, Xiaojuan Liu[3]*†, Matthias Kunz[4]*, Kathryn E. Barry[1,2,5], Franca J. Bongers[3], Helge Bruelheide[1,6], Andreas Fichtner[7], Werner Härdtle[7], Shan Li[3], Claas-Thido Pfaff[1,2], Bernhard Schmid[8], Julia A. Schwarz[9], Zhiyao Tang[10], Bo Yang[11], Jürgen Bauhus[9], Goddert von Oheimb[1,4], Keping Ma[3], Christian Wirth[1,2,12]

Copyright © 2021 The Authors, some rights reserved; exclusive licensee American Association for the Advancement of Science. No claim to original U.S. Government Works. Distributed under a Creative Commons Attribution License 4.0 (CC BY).



Le concept de système complexe adaptatif

Forêt initiale



Temps (année)

Aménagement traditionnel vise à simplifier et contrôler la forêt

Aménagement pour la complexité vise à garder la forêt la plus diverse et connectée possible afin de favoriser une diversité de résultats possibles

Ah, ok, Pourrions-nous utiliser la foresterie pour améliorer nos forêts?

Plan de la présentation

- La foresterie et ses fantômes
- La forêt menacée
- Des nouveaux concepts interessants
- **Pour une foresterie de résilience**

COMMENT?: en *diversifiant*
INTELLIGEMMENT et EFFICACEMENT

On *favorise* la diversité et connectivité fonctionnelle

Messier *et al. Forest Ecosystems* (2019) 6:21
https://doi.org/10.1186/s40663-019-0166-2

Forest Ecosystems

DISCUSSION

Messier *et al. Forest Ecosystems* (2019) 6:21
https://doi.org/10.1186/s40663-019-0166-2

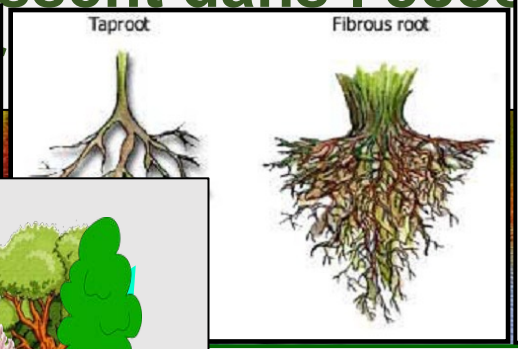
Open Access

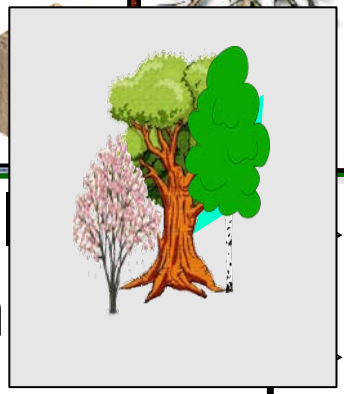
The functional complex network approach to foster forest resilience to global changes

Christian Messier[1,2*], Jürgen Bauhus[3], Frederik Doyon[1], Fanny Maure[2], Rita Sousa-Silva[1], Philippe Nolet[1], Marco Mina[2,4], Núria Aquilué[2], Marie-Josée Fortin[5] and Klaus Puettmann[6]

La notion de diversité fonctionnelle

DIVERSITÉ FONCTIONNELLE: comment les différentes espèces agissent dans l'écos
et répondent a





- Propriétés des feuil
- Type de dispersion
- Profondeur d'enracinement

- Type de mycorhize
- Densité du bois
- Épaisseur de l'écorce
- Capacité de rejet

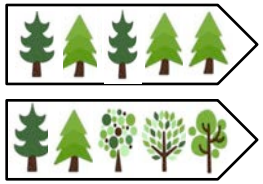
Functional diversity and connectivity

Resilient Forest Stands and Landscapes

Functional Traits

(1) **Functional Diversity**

(2) **Functional Redundancy**

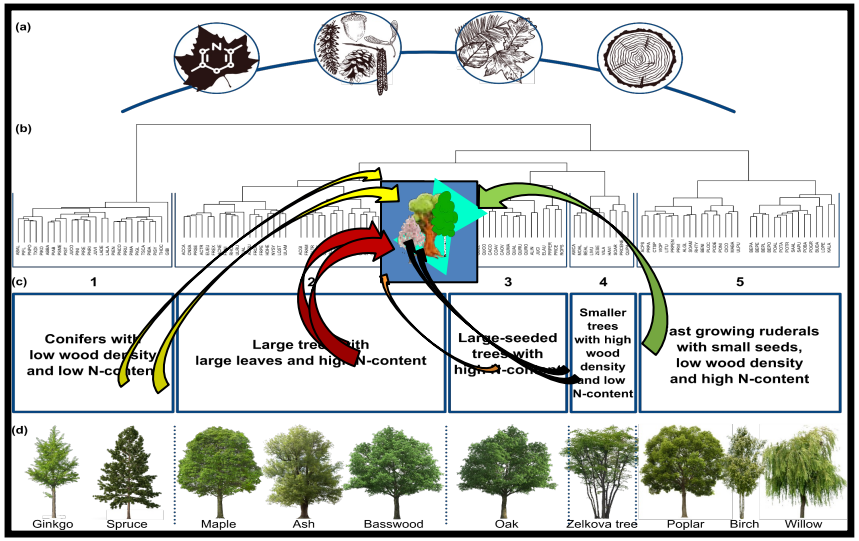


2 species
FDiv: **Low**
FRed: Medium

5 species
FDiv: **High**
FRed: **High**

STAND / OWNERSHIP

Mori *et al.* 2013 *Biol Rev*



(a)

Teneur en N

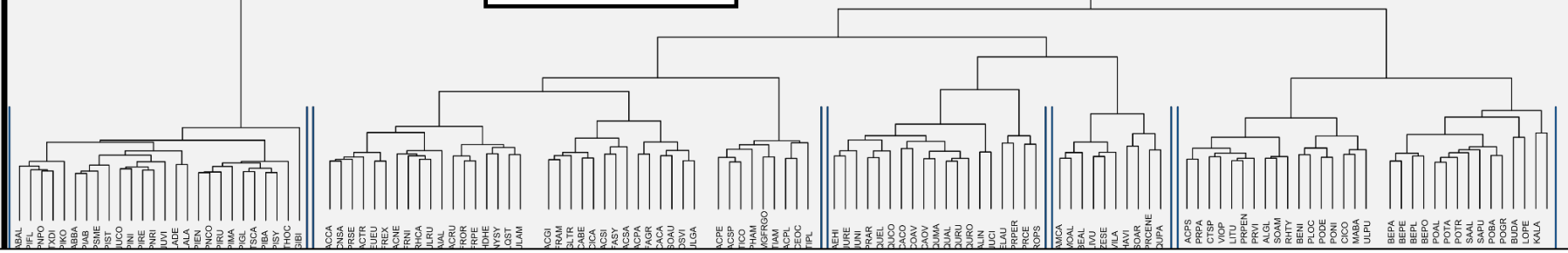
Dispersion des graines

Épaisseur/dimension de la feuille

Densité du bois

Etc.

(b)

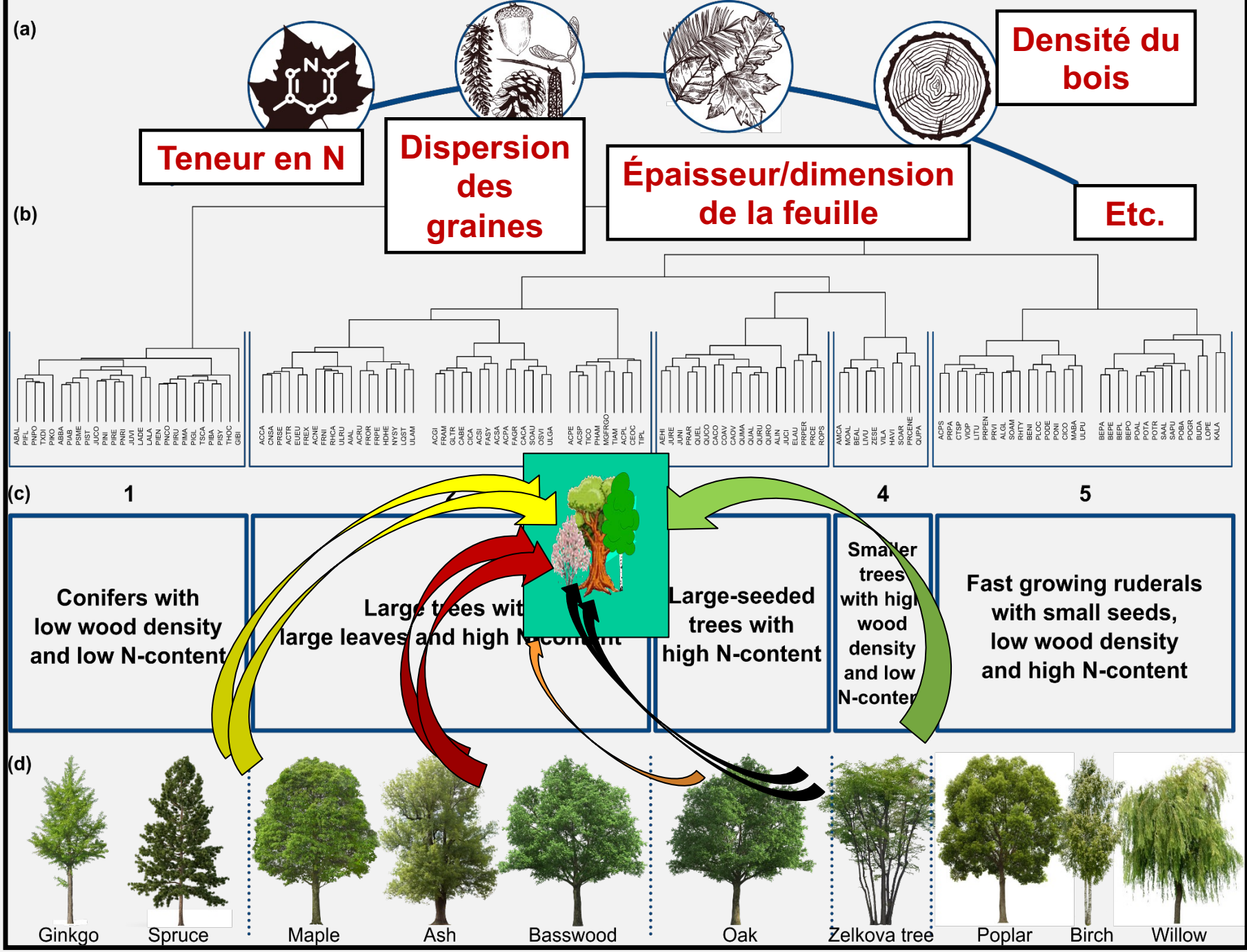


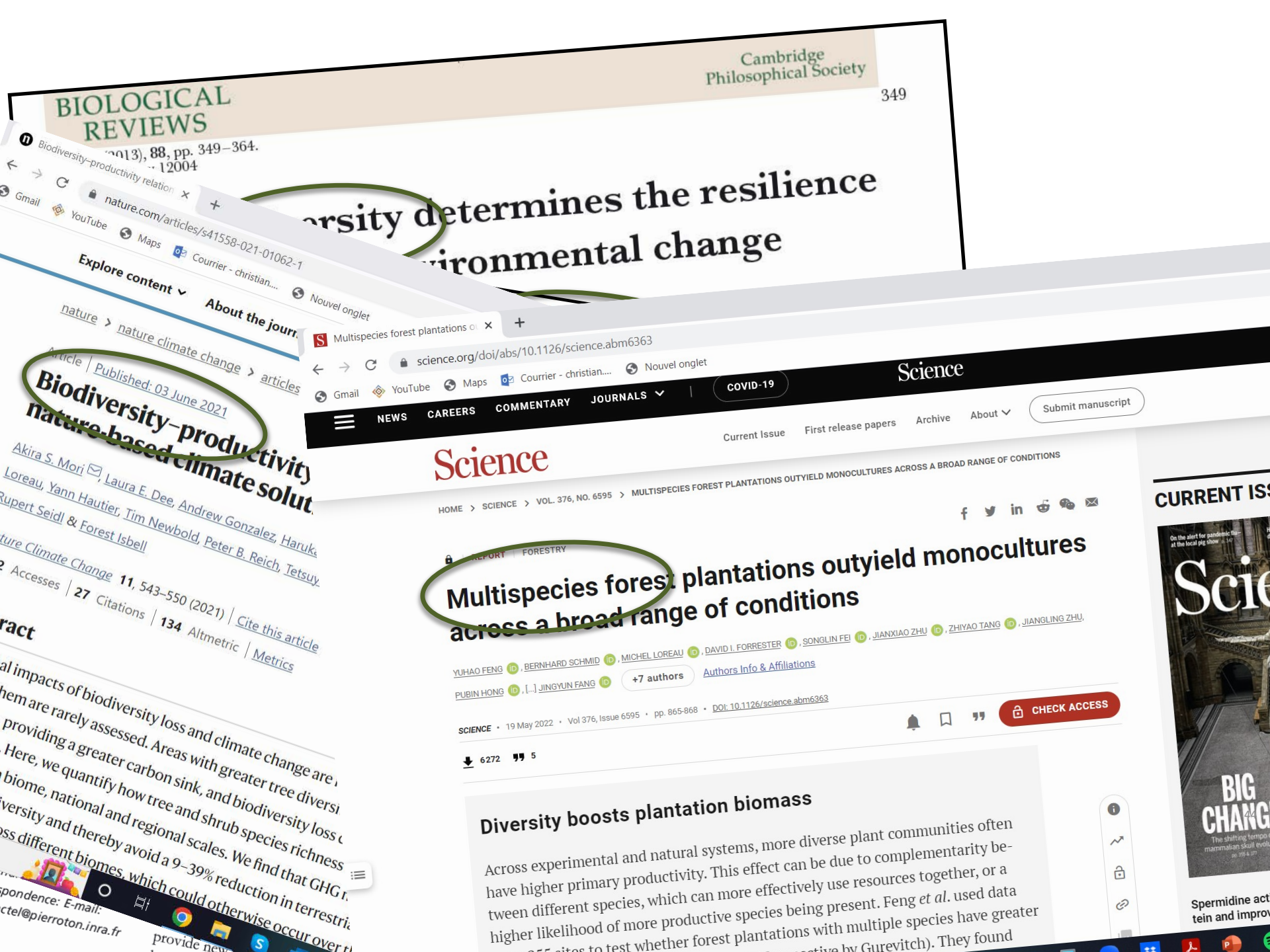
On peut regrouper les espèces d'arbres en GROUPES FONCTIONNELS pour guider la diversification de nos forêts

Conifers with low wood density and low N-content	Large trees with large leaves and high N-content	Large-seeded trees with high N-content	trees with high wood density and low N-content	Fast growing ruderals with small seeds, low wood density and high N-content

(d)

Ginkgo Spruce Maple Ash Basswood Oak Zelkova tree Poplar Birch Willow


(a)
Teneur en N
Dispersion des graines
Épaisseur/dimension de la feuille
Densité du bois
Etc.
(b)
(c)
1
4
5
Conifers with low wood density and low N-content
Large trees with large leaves and high N-content
Large-seeded trees with high N-content
Smaller trees with high wood density and low N-content
Fast growing ruderals with small seeds, low wood density and high N-content
(d)
Ginkgo
Spruce
Maple
Ash
Basswood
Oak
Zelkova tree
Poplar
Birch
Willow


BIOLOGICAL REVIEWS
Cambridge Philosophical Society
349
Biodiversity–productivity relation
nature.com/articles/s41558-021-01062-1
Gmail
YouTube
Maps
Courrier - christian....
Nouvel onglet
Explore content
About the journ
nature › nature climate change › articles
Published: 03 June 2021
Biodiversity–productivity
nature-based climate solut
Akira S. Mori, Laura E. Dee, Andrew Gonzalez, Haruk
Loreau, Yann Hautier, Tim Newbold, Peter B. Reich, Tetsuy
Rupert Seidl & Forest Isbell
ture Climate Change 11, 543–550 (2021) | Cite this article
Accesses | 27 Citations | 134 Altmetric | Metrics
ract
al impacts of biodiversity loss and climate change are
hem are rarely assessed. Areas with greater tree diversi
providing a greater carbon sink, and biodiversity loss
. Here, we quantify how tree and shrub species richness
biome, national and regional scales. We find that GHG
versity and thereby avoid a 9–39% reduction in terrestri
ss different biomes, which could otherwise occur over t
provide new
Multispecies forest plantations
science.org/doi/abs/10.1126/science.abm6363
Gmail
YouTube
Maps
Courrier - christian....
Nouvel onglet
NEWS
CAREERS
COMMENTARY
JOURNALS
COVID-19
Science
Current Issue
First release papers
Archive
About
Submit manuscript
Science
HOME › SCIENCE › VOL. 376, NO. 6595 › MULTISPECIES FOREST PLANTATIONS OUTYIELD MONOCULTURES ACROSS A BROAD RANGE OF CONDITIONS
REPORT | FORESTRY
Multispecies forest plantations outyield monocultures across a broad range of conditions
YUHAO FENG, BERNHARD SCHMID, MICHEL LOREAU, DAVID I. FORRESTER, SONGLIN FEI, JIANXIAO ZHU, ZHIYAO TANG, JIANGLING ZHU, PUBIN HONG, [...] JINGYUN FANG
+7 authors
Authors Info & Affiliations
SCIENCE • 19 May 2022 • Vol 376, Issue 6595 • pp. 865-868 • DOI: 10.1126/science.abm6363
CHECK ACCESS
6272
5
Diversity boosts plantation biomass
Across experimental and natural systems, more diverse plant communities often have higher primary productivity. This effect can be due to complementarity between different species, which can more effectively use resources together, or a higher likelihood of more productive species being present. Feng et al. used data
CURRENT ISS
BIG CHANG
Spermidine act
tein and improv

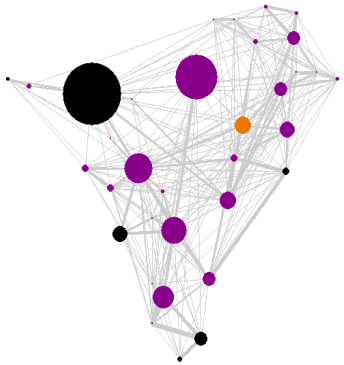
La notion de connectivité fonctionnelle des arbres et de centralité des peuplements

CENTRALITÉ: Niveau d'influence ou de connectivité des nœuds dans un réseau. Il permet de déterminer les nœuds les plus influents.

Connectivité

Centralité

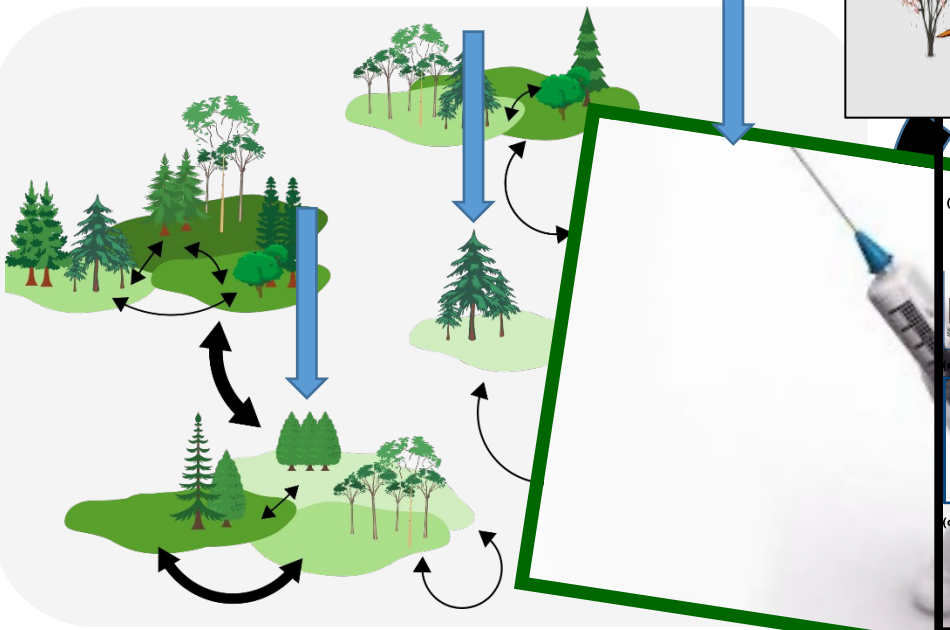
PAYSAGE / RÉGION

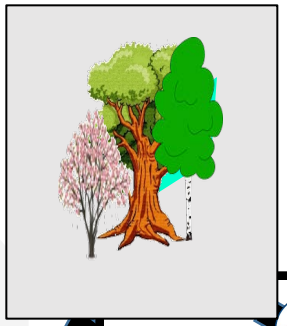


Réseau complexe

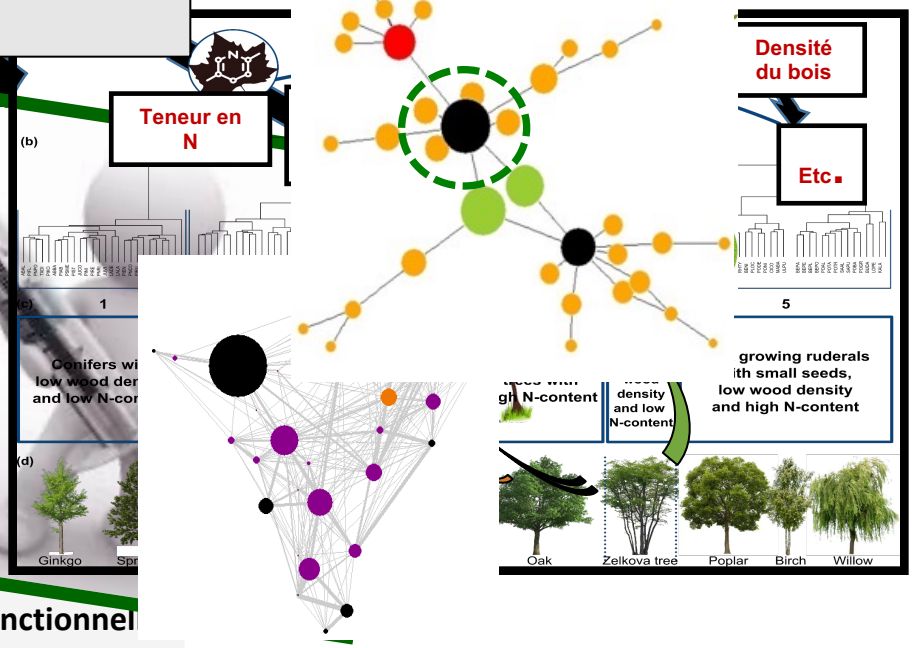
Voici un exemple

Avant intervention





Après intervention



Diversité fonctionnel

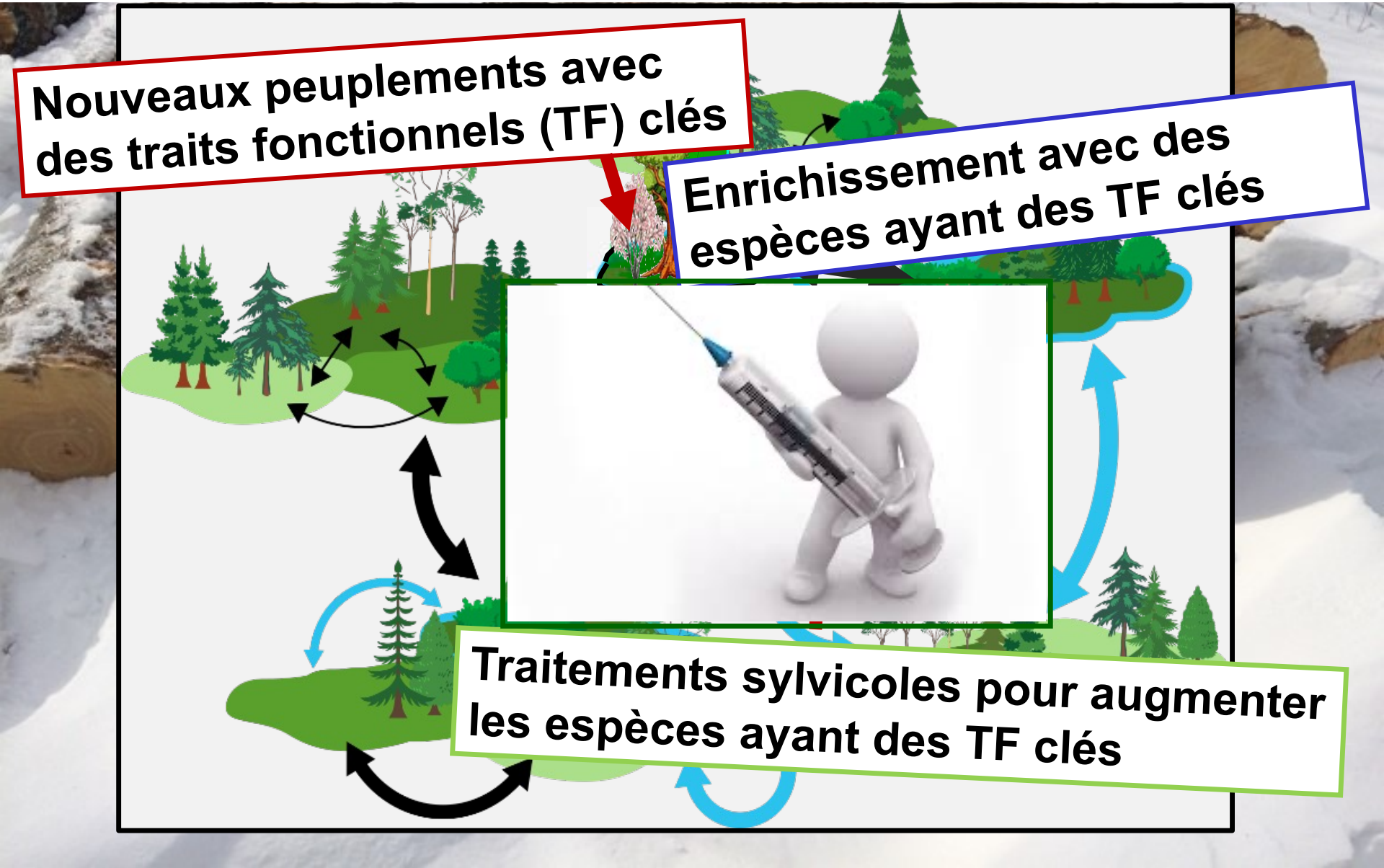
Faible Forte

Diversité **F**onctionnelle = 2,7

Connectivité **F**onctionnelle = 1,8

(4) On plante/favorise la régénération de groupes fonctionnels manquants

Trois interventions sylvicoles clées: pour ↑ la résilience des forêts et du territoire forestier



Forest Ecology and Management 481 (2021) 118692

Contents lists available at ScienceDirect

Forest Ecology and Management

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

A simple-to-use management approach to boost adaptive capacity of forests to global uncertainty

Núria Aquilué [a,b,*], Christian Messier [a,c], Kyle T. Martins [d], Véronique Dumais-Lalonde [d], Marco Mina [a]

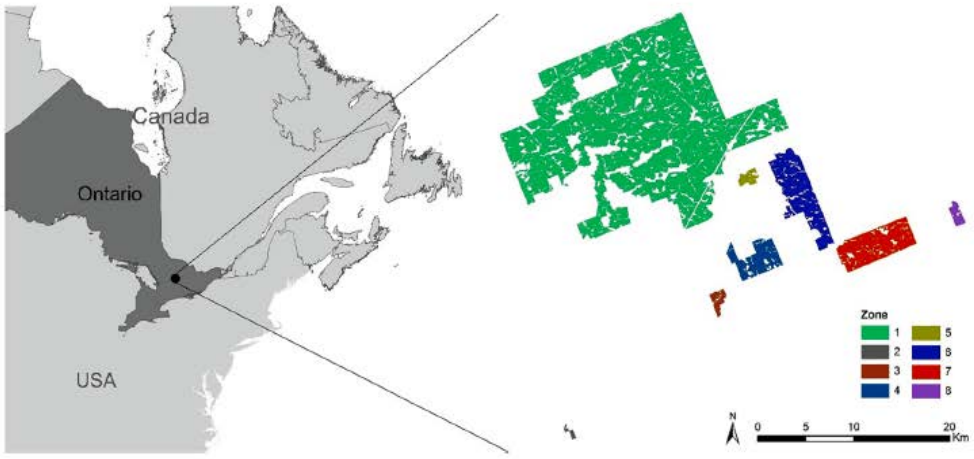
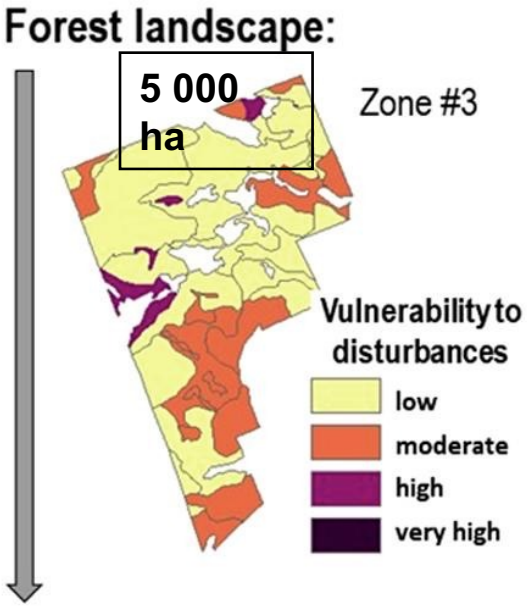
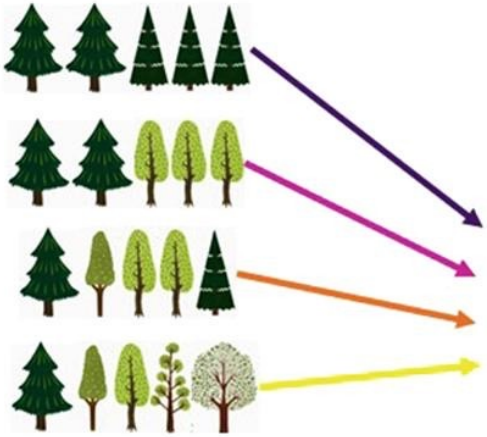


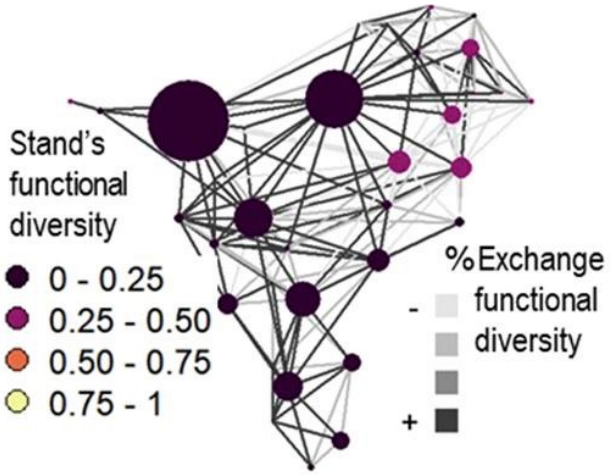
Fig. 1. . Geographic location of the Haliburton Forest in Ontario, Canada (left panel) and the eight forest zones in the Haliburton Forest (right panel).

1. Calculer la *diversité fonctionnelle*

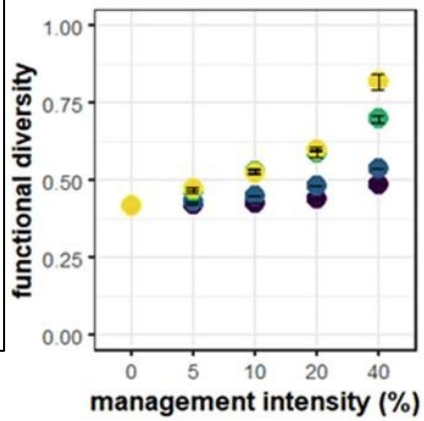
2. Calculer la *connectivité fonctionnelle* et la *centralité* pour déterminer les priorités de gestion

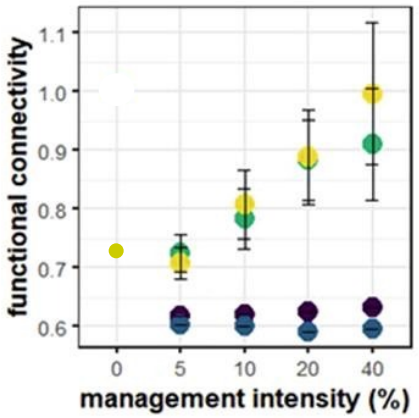






3. Simuler les effets de *différents scénarios* de gestion sur la *connectivité fonctionnelle* du paysage, la *centralité*, *la récolte*, etc.





Management scenarios:

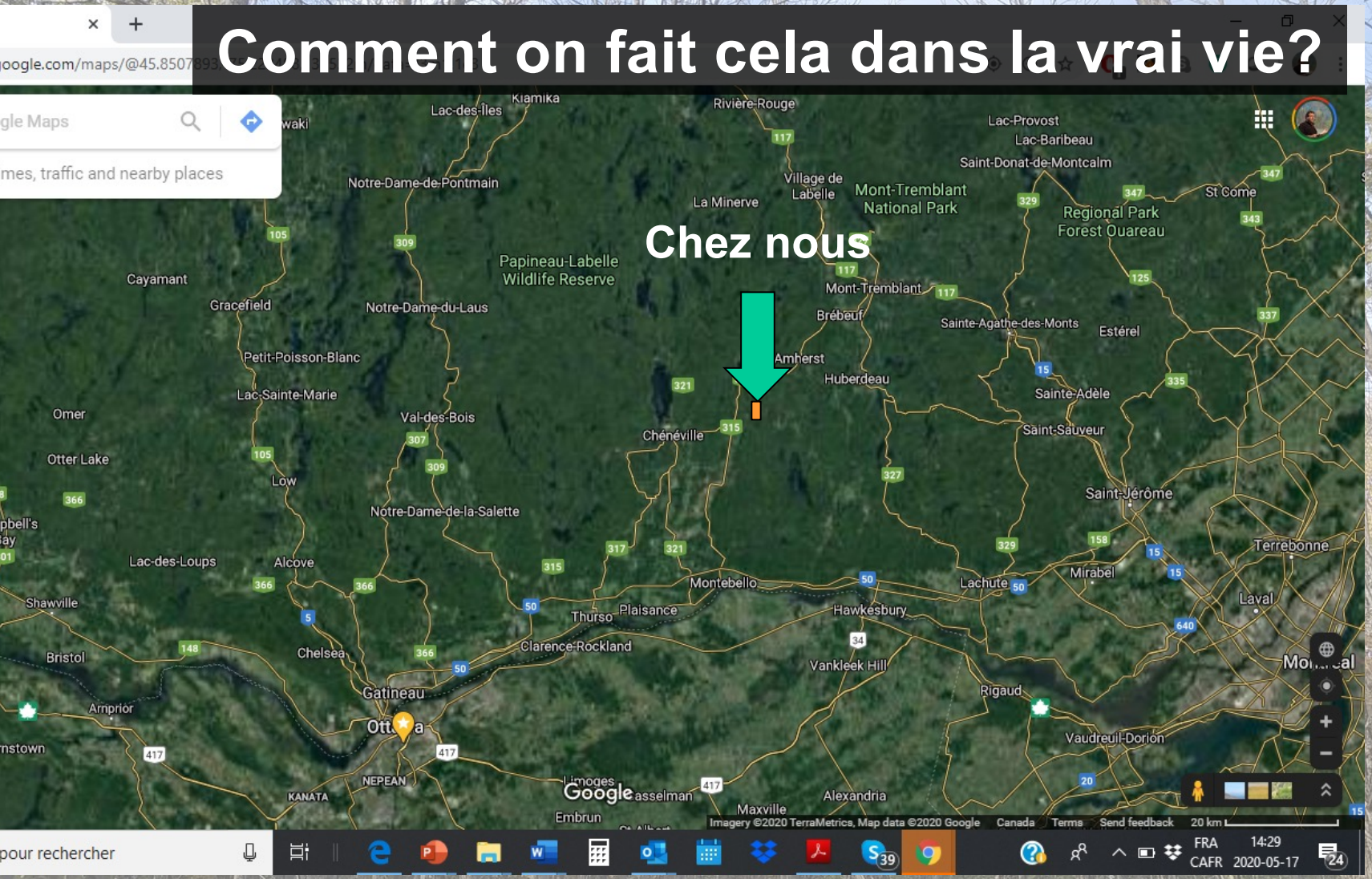
harvest low

harvest high

harvest + plant low

harvest + plant high

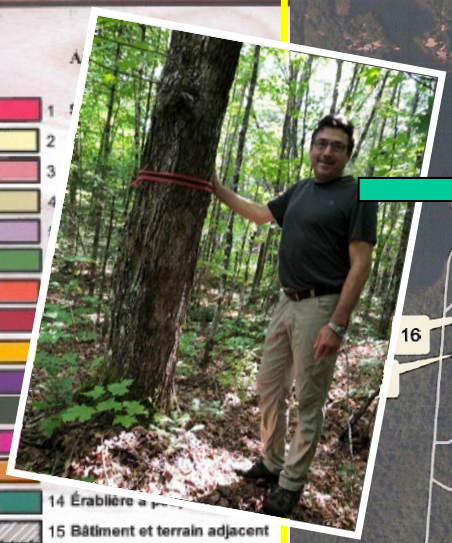
Comment on fait cela dans la vrai vie?



LES CONSEILLERS FORESTIERS DE L'OUTAOUAIS

CARTOGRAPHIE
Numéro de la carte forestière : 31 G15 NO
Échelle : 1 cm : 80 m 1 po : 667 pi

Localisation des peuplements



14 Érablière à
15 Bâtiment et terrain adjacent
16 Dénudé humides
17 Inondé

40 ha

Sapin
Peupliers
Érable à sucre
Érable rouge
Bouleau jaune
Bouleau blanc
Tilleul
Pruche
Cerisier d'automne
Pin blanc
Chêne rouge

>80%

NOMBRE DE GROUPES FONCTIONNELS PRÉSENTS
4/5

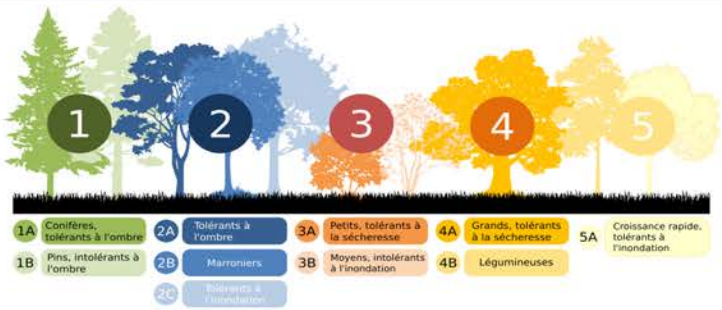
INDICE DE DIVERSITÉ FONCTIONNELLE DE LA FORÊT ÉTUDIÉE
3,24/5

ÉVALUATION DE L'INDICE DE DIVERSITÉ FONCTIONNELLE
Intermédiaire

Afficher 10 éléments Rechercher :

	Peuplement	Diversité	Priorité	Superficie (ha)
1	P1	1,68	Élevée	1,8
2	P10	2,11	Faible	1,5
3	P11	3,07	Faible	1,8
4	P12	1,38	Faible	1,2
5	P13	2,53	Faible	0,2
6	P14	3,69	Faible	3,9
7	P2	1,53	Élevée	0,9
8	P3	2	Élevée	0,1
9	P4	1,99	Faible	6,2
10	P5	2,99	Moyenne	0,7

Affichage de l'élément 1 à 10 sur 14 éléments Précédent 1 2 Suivant



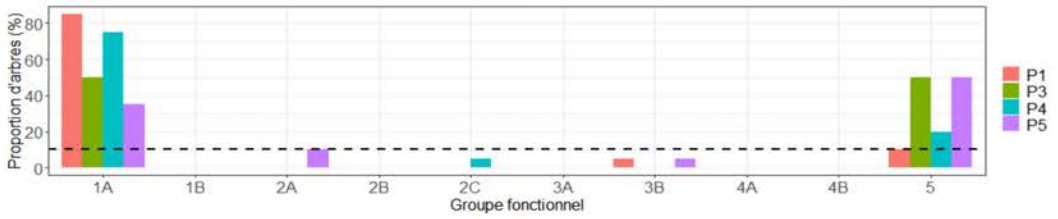
Sélectionnez la couche géospatiale à illustrer

Nombre de groupes fonctionnels Indice de diversité fonctionnelle Indice de priorités

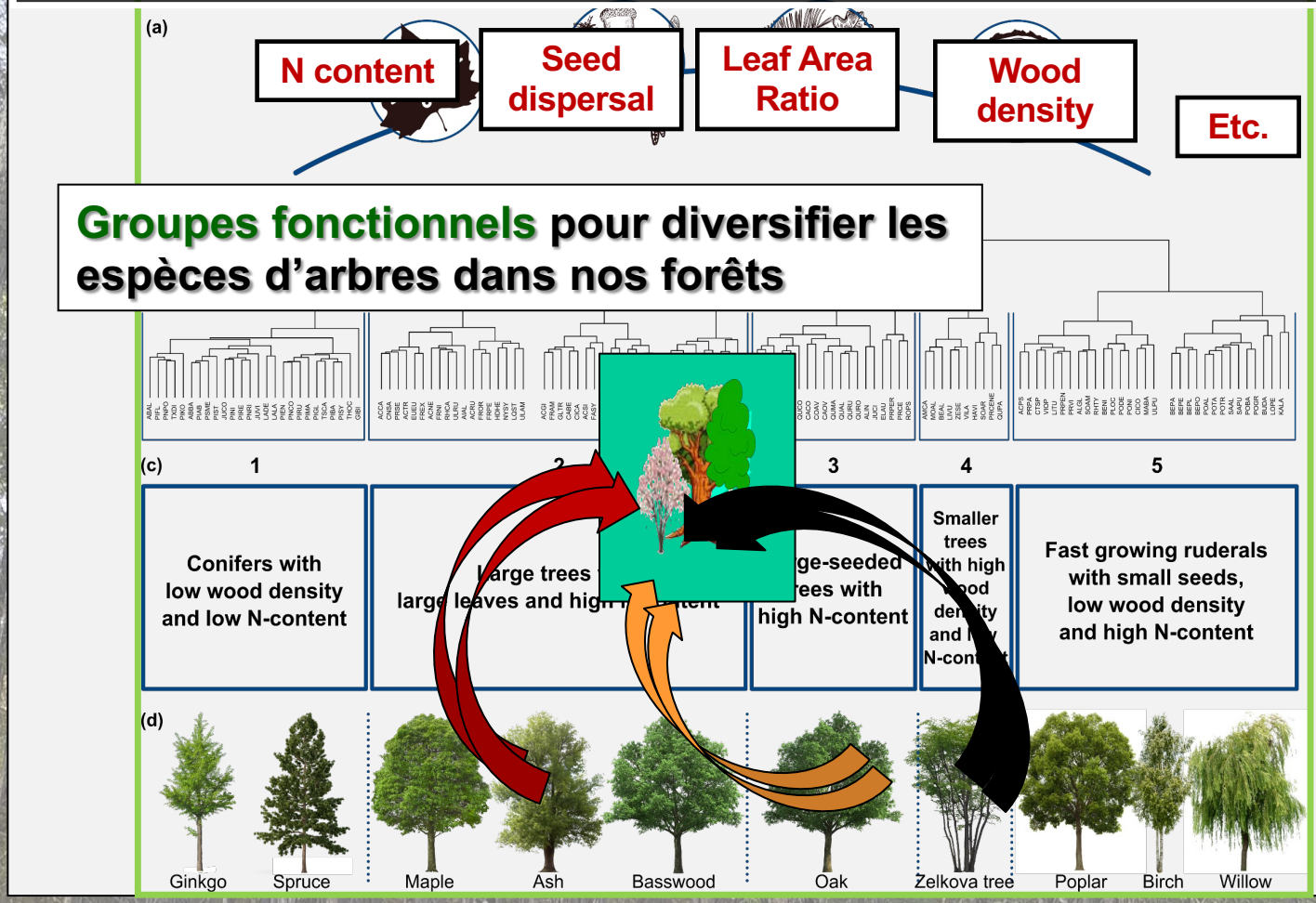
Sélectionnez le(s) peuplements(s) à illustrer

Sélectionnez le nombre de groupes ou sous-groupes à illustrer

5 groupes fonctionnels 10 sous-groupes fonctionnels



Maximise la diversité fonctionnelle



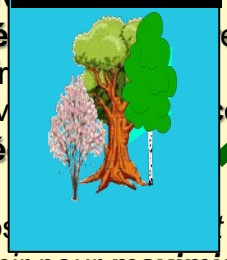
Application: *iForêt*

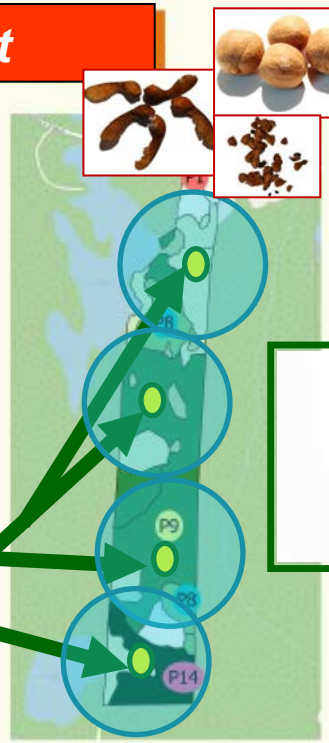
Cet outil permet de déterminer:

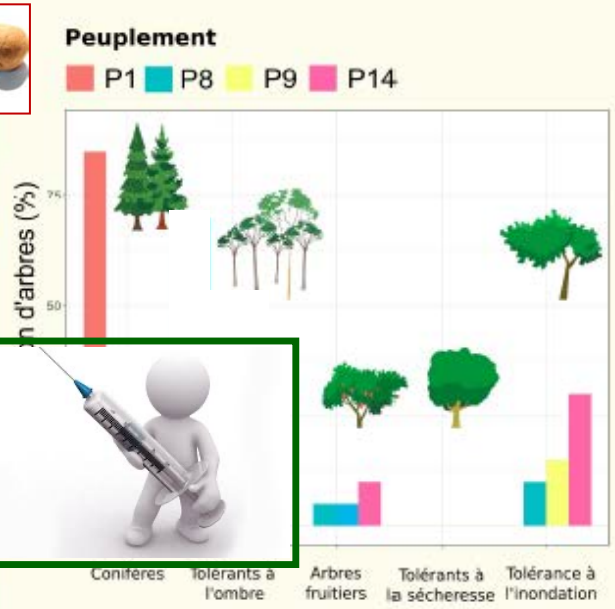
- **La diversité fonctionnelle** des peuplements
- **La connectivité fonctionnelle** entre les peuple
- **Le niv vulné** e forêt/r
- Le niv **des é** ces

Il propos **où** *intervenir pour* ***maximiser la résilience*** *au moindre coût.*

Groupes 2, 3 & 4







On va MAINTENANT tester l'approche a travers le Canada…pour de vrai

La diversité et connectivité fonctionnelle pour favoriser l'acceptabilité sociale et la résilience des forêts aux changements mondiaux

UQO

UNIVERSITY OF ALBERTA

resolute Forest Products

PRODUITS FORESTIERS GREENFIRST FOREST PRODUCTS

INTERFOR Building Value™

West Fraser

Domtar

MERCER peace river

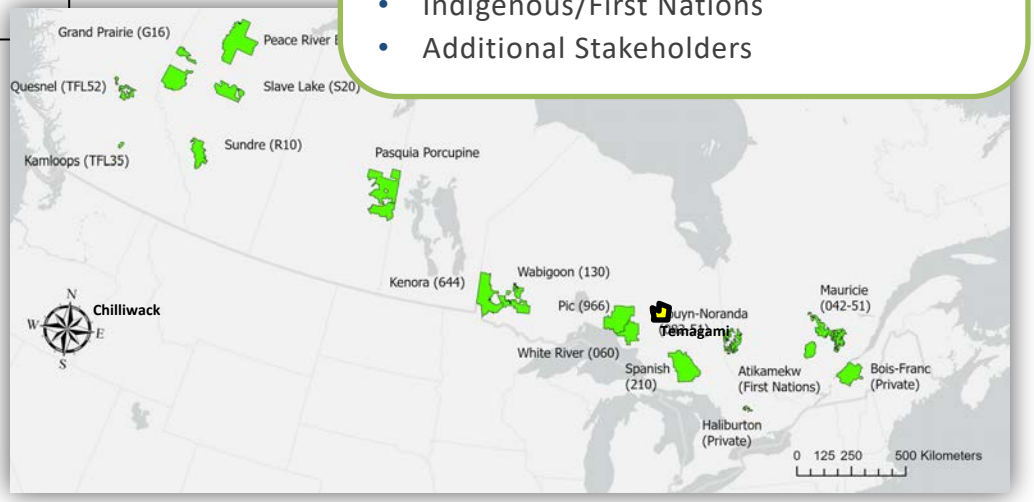
Weyerhaeuser

NCASI IMPACT. SCIENCE. SOLUTIONS.

Diversité fonctionnelle et connectivité pour favoriser l'acceptabilité sociale et la résilience des forêts aux changements mondiaux

Site Selection Criteria

- Size (35,000 – 2.1 million ha)
- Forest Biome
- Third-Party Certification
- Natural Disturbance
- Indigenous/First Nations
- Additional Stakeholders



- **Lieu : 18 (peut-être 19) zones d'aménagement forestier au Canada**
- **> 14 000 000 ha dans 5 provinces**
- **Combinaison de public, privé, autochtone**
- **But : Mettre à l'essai la faisabilité de l'approche des Réseaux Complexes Fonctionnels (ou FCN) en tant qu'approche de la gestion forestière**
- **Valeur pour le milieu forestier: Opportunité d'améliorer la résilience et l'adaptabilité de nos forêts aux changements mondiaux *ET l'acceptabilité sociale.***
  - Une façon de redéfinir la façon dont la foresterie est perçue par le public
  - Tester une nouvelle approche qui augmentera l'adaptabilité et la résilience de la forêt aux menaces mondiales

- Apprendre à mieux naviguer dans les incertitudes sociales et environnementales croissantes de l'avenir

Inverser la relation
INDUSTRIE DU BOIS ➡ FORÊT

Jusqu'à présent, l'industrie du « bois » a conditionné la simplification de la forêt: une approche typique TOP-DOWN

La forêt **L'industrie du bois**

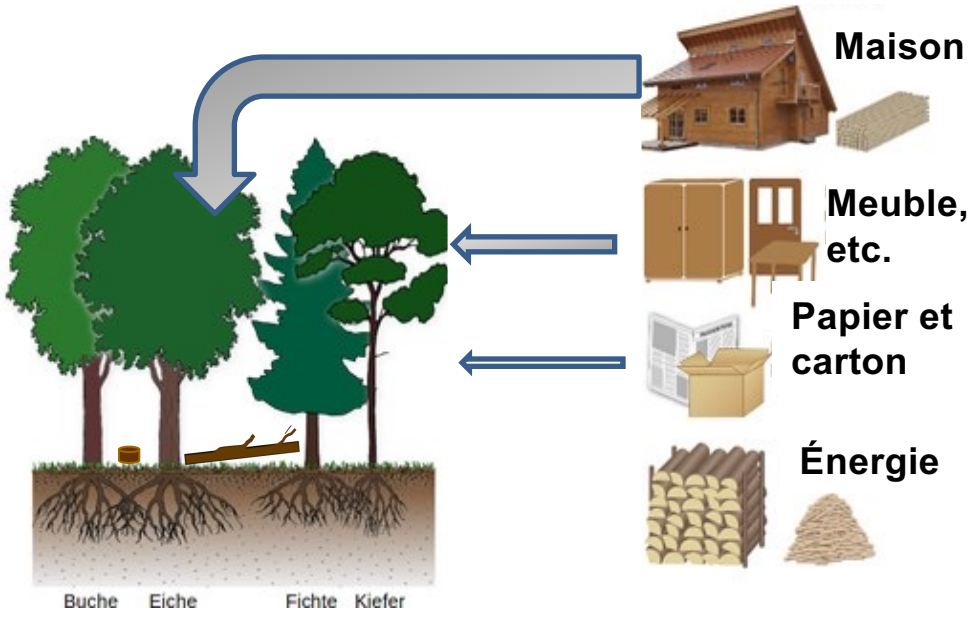
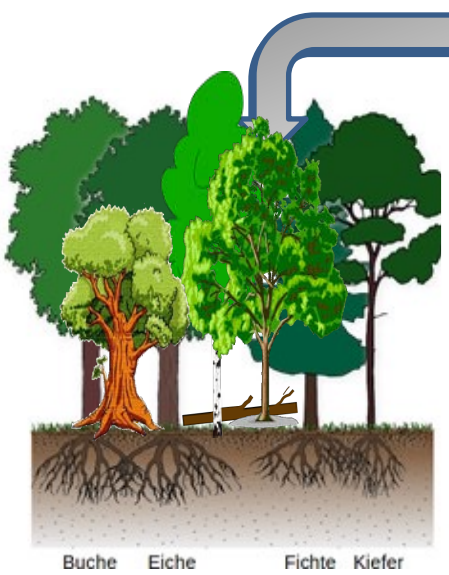


Photo: Hafner

Inverser la relation
INDUSTRIE DU BOIS ⟸ FORÊT

À l'avenir, la nécessité d'une forêt *RÉSILIENTE PLUS DIVERSIFIÉE* conditionnera l'industrie du « bois » : une approche BOTTOM-UP typique d'un Système Complexe Adaptative

La forêt



L'industrie du bois

Photo: Hafner

Conservation Letters
A journal of the Society for Conservation Biology
Open Access
POLICY PERSPECTIVES
Conservation Letters, September/October 2015, 8(5), 368–377

From Management to Stewardship: Viewing Forests As Complex Adaptive Systems in an Uncertain World

C. Messier[1,2], K. Puettmann[3], R. Chazdon[4], K.P. Andersson[5], V.A. Angers[6], L. Brotons[7], E. Filotas[8,9], R. Tittler[10], L. Parrott[11], & S.A. Levin[12]

La « rééducation » du forestier

« Éduquer » la forêt pour produire du bois

« Imiter » la nature pour produire bois & biodiversité

« Aménager » pour assurer la résilience & l'adaptabilité

1990

Aujourd'hui?

[10] Universi
[11] Departm
[12] Departm

Keywords
Complex a
sustainable
socioecolo

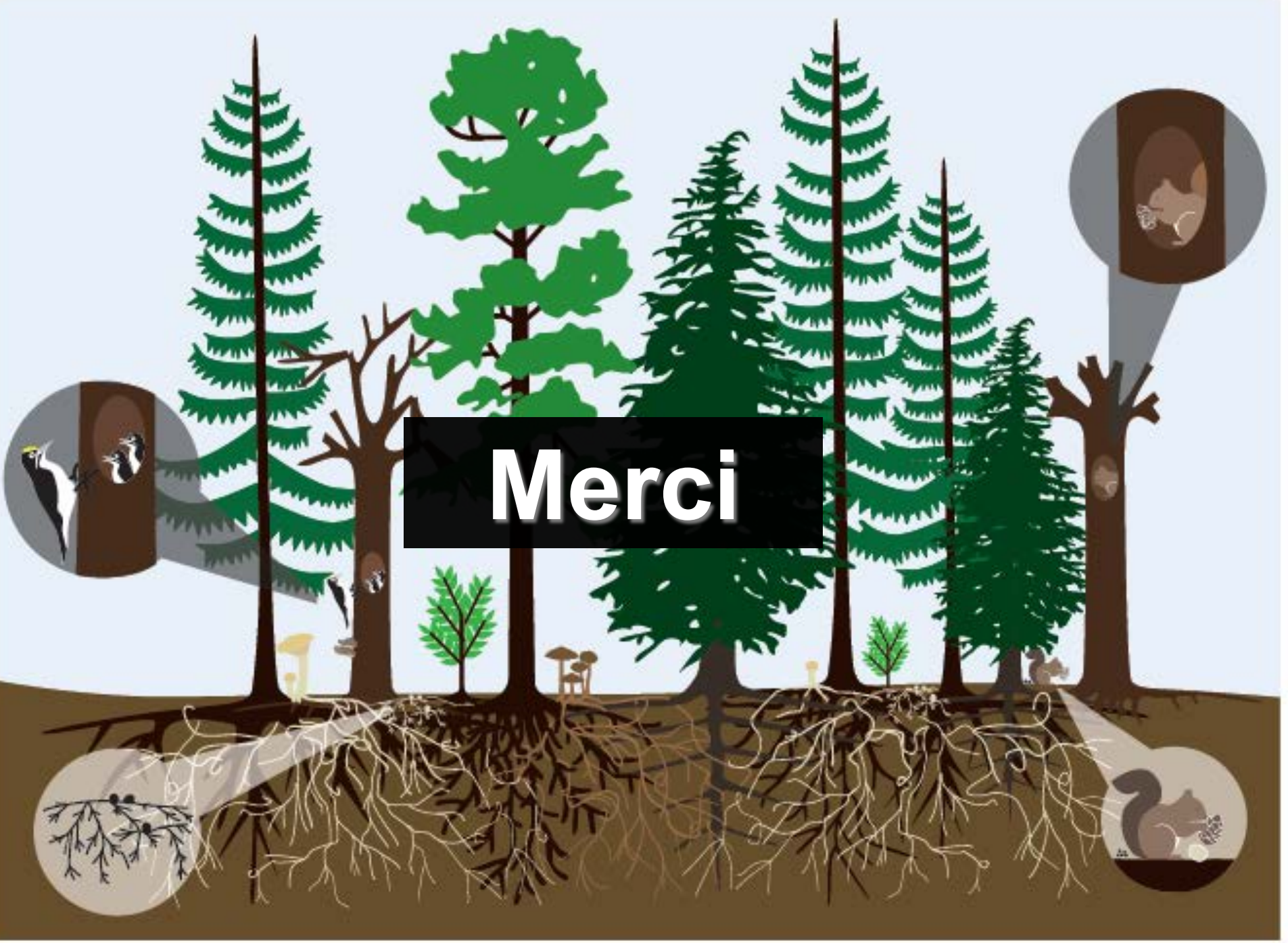
Correspon
Christian M
Outaouais, Département des Sciences

l, po-
novel
r un-
ction

of a few goods or objectives, strong control of forest structure and composition, and most importantly the absence of a global scientific framework and

Un plan « Marshall » pour la forêt Québécoise

- **Ne plus planter ou favoriser QUE des espèces considérées commerciales aujourd'hui**
- **Les espèces présentes localement ne sont peut-être pas bien adaptées ou assez diversifiées pour affronter les rigueurs et incertitudes climatiques et biotiques futures**
- ***LE PASSÉ N'EST PLUS GARANT DU FUTUR***
- ***NE PLUS PLANTER DES MONOCULTURES***
- **Favoriser des espèces diversifiés au niveau de leur fonctionnement**
- **Penser bois et carbone, biodiversité, espèces clés, eau, santé mentale, résilience, stabilité, etc.**
- ***1+1 = 3 OU MÊME 5: NOTRE MEILLEURE ALLIÉE…LA DIVERSITÉ***
- **Il faut penser globalement et agir localement**


Merci