

Pourquoi un érable devient-il invasif ? Lien entre invasivité globale et traits de croissance.

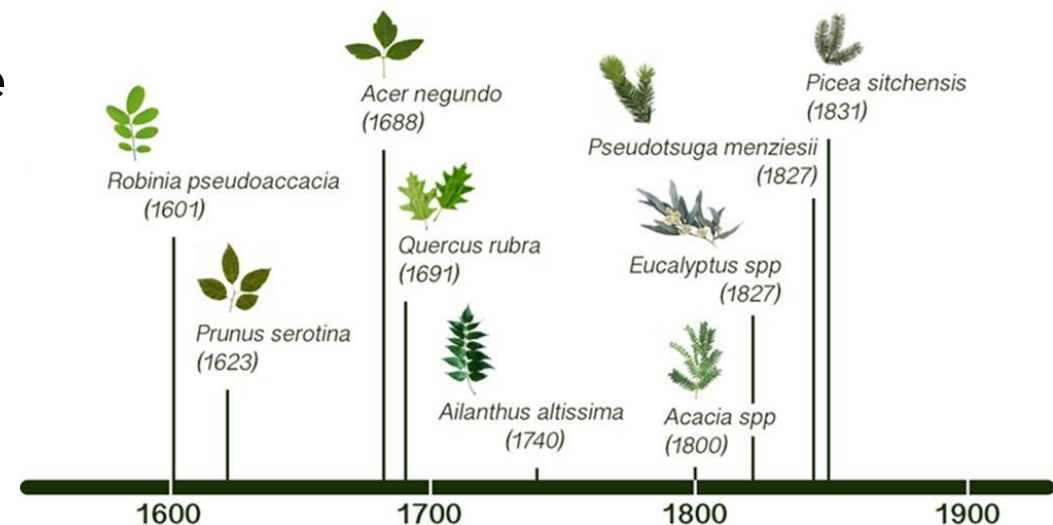
Fanal A.*, Mahy G., Monty A.

***Aurore Fanal**

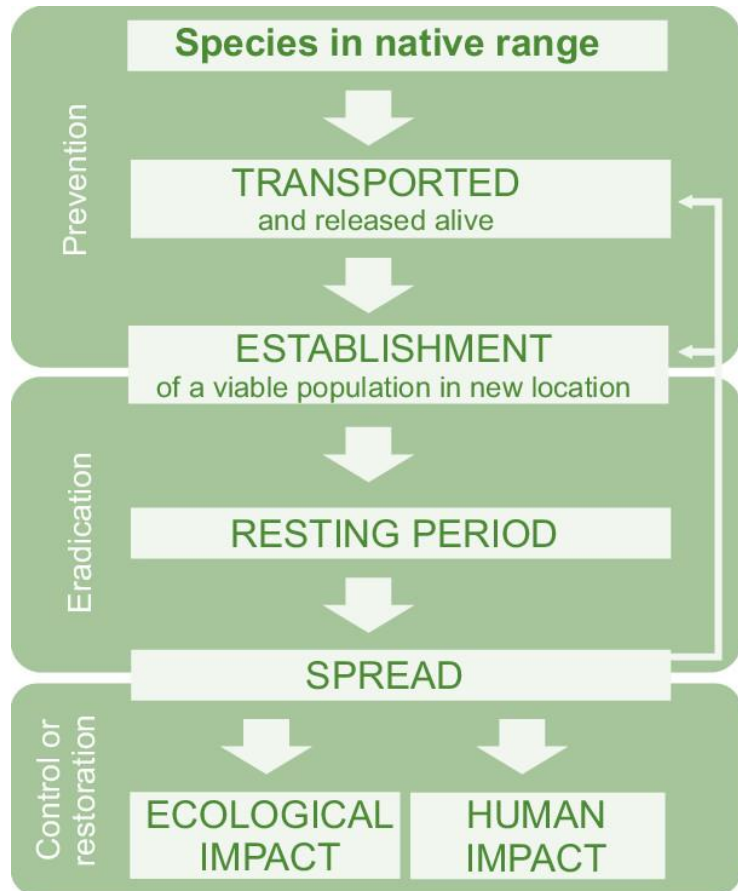
Biodiversité & Paysage
Gembloux Agro-Bio Tech
ULiège

Pourquoi étudier les arbres invasifs ?

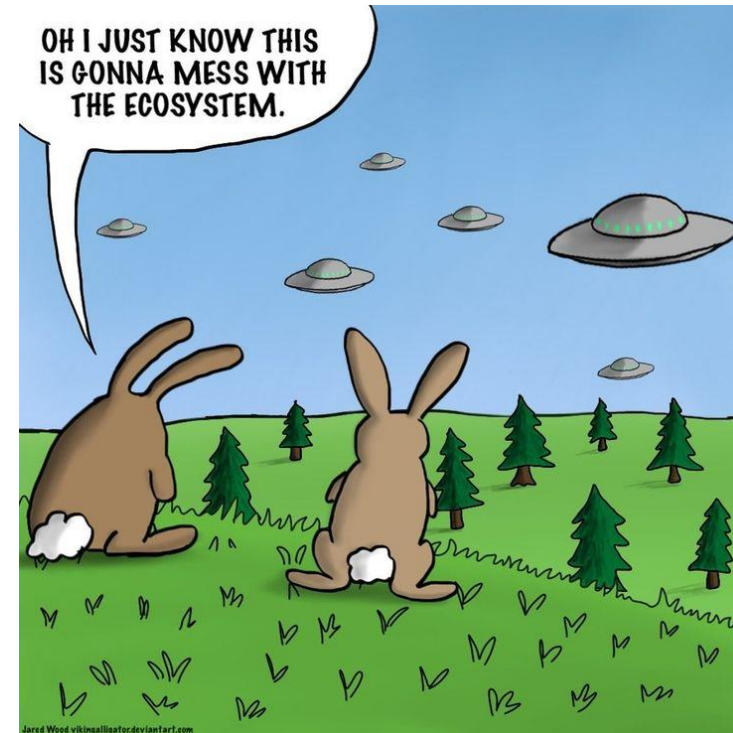
- **Invasions biologiques** : recrudescence de ligneux invasifs en Europe ;
- **Augmentation des introductions** (2 voies d'introduction principales : sylviculture et horticulture)
- **Temps de latence** le temps de parcourir le continuum d'invasion
→ **Dette d'invasion**
- Nécessité **d'identifier les espèces à risque**
 - > Sur le terrain
 - > Avant l'introduction



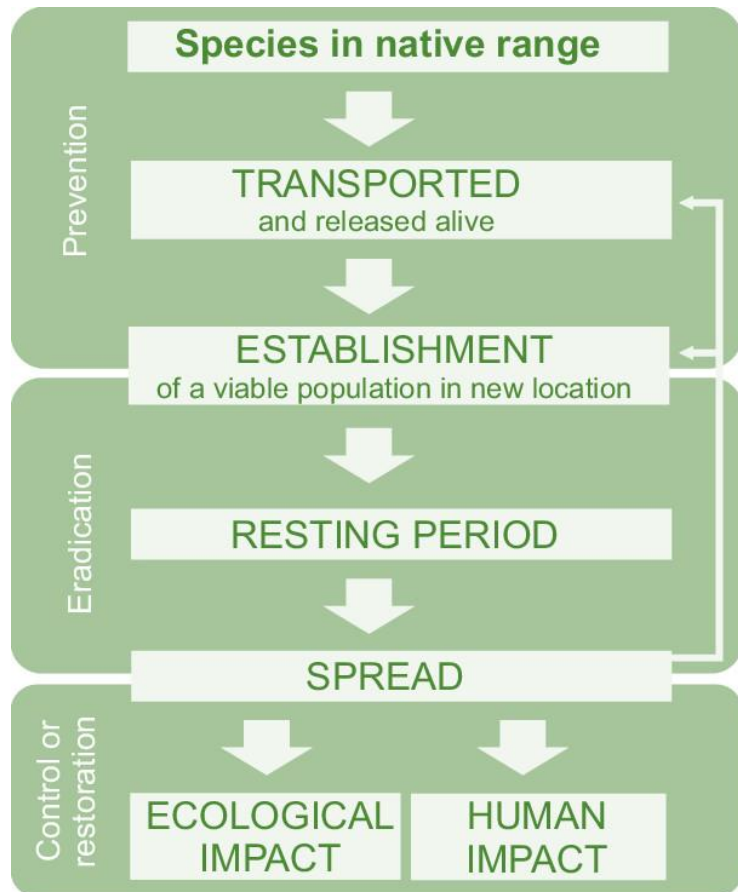
Le processus d'invasion



Darrigran, G. & Damborenea, C. (2015). Strategies and Measures to Prevent Spread of Invasive Species.



Le processus d'invasion



Darrigran, G. & Damborenea, C. (2015). Strategies and Measures to Prevent Spread of Invasive Species.

Nbe d'arbres plantés et d'événements d'introduction

Pression de propagule

Perturbation de l'habitat, nbe d'espèces indigènes...

Invasibilité de l'écosystème

Traits Acquisitifs - Conservatifs, reproduction...

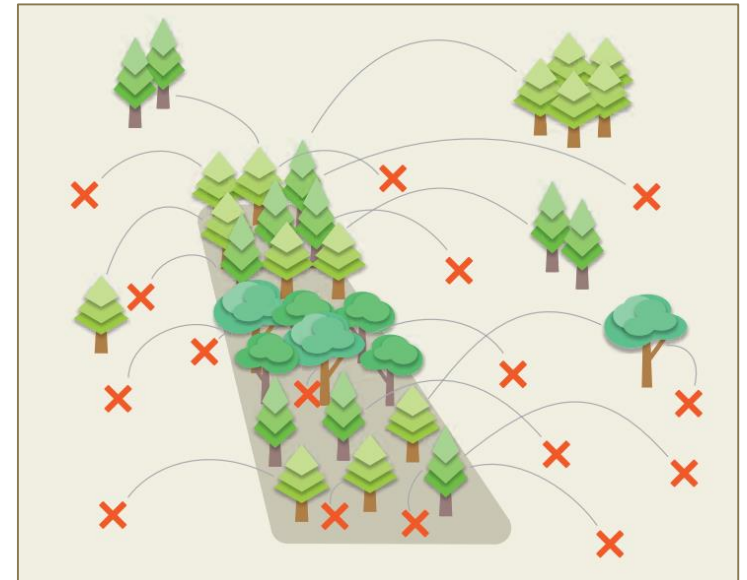
Invasivité de l'espèce

Succès d'une espèce invasive

Le processus d'invasion

- **Naturalisation:** adéquation climatique, pression de propagule et le temps depuis l'introduction d'arbres exotiques
- **Caractère invasif : traits biologiques**

(Catford et al., 2009 ; Pysek et al., 2015)



Forêt.Nature n°161, 2021

Hypothèses

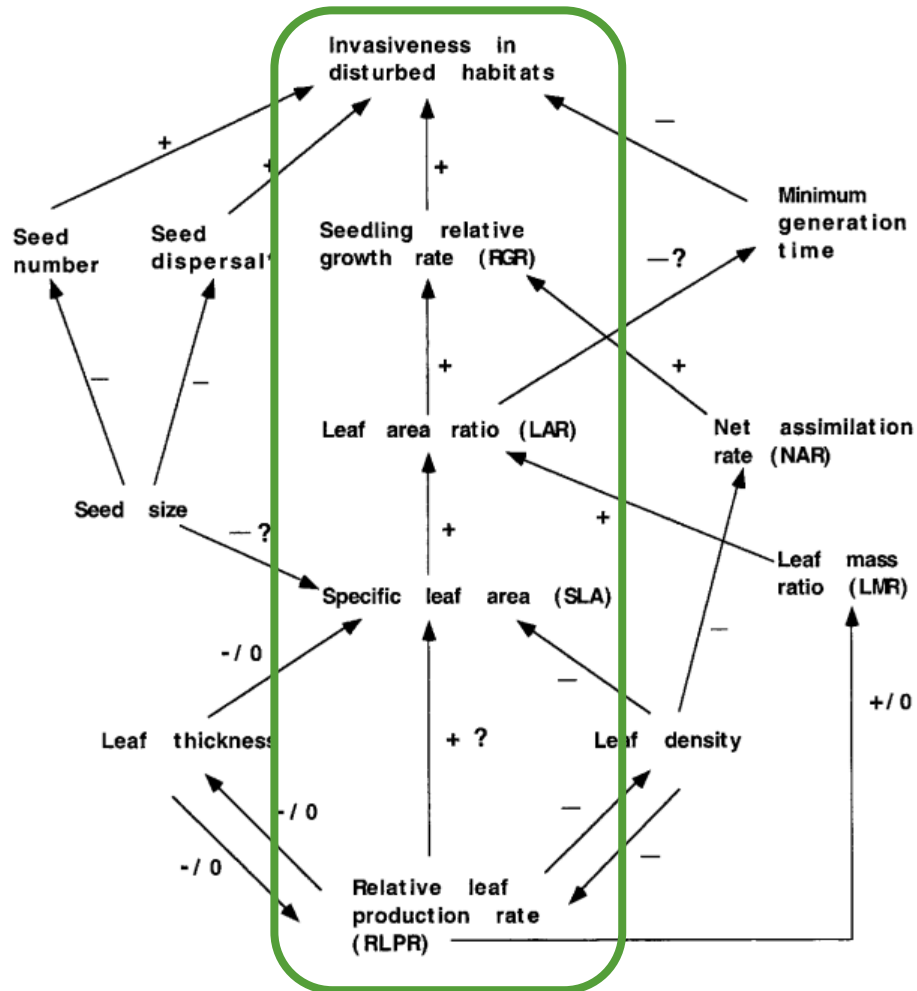
- Le **taux de croissance relatif (RGR)**, en conditions de ressources non limitantes, est peut-être l'un des traits qui permet de distinguer des espèces invasives d'espèces non invasives ;
- Une **surface foliaire spécifique** élevée est souvent corrélée à un RGR important et une invasivité accrue ;
- **L'acquisition de ressources de manière opportuniste pour la croissance** semble être un mécanisme-clé pour les espèces invasives.

Sources : Grotkopp E. & Rejmanek M., 2007 ; Grotkopp E. et al., 2002.



Toward a Causal Explanation of Plant Invasiveness: Seedling Growth and Life-History Strategies of 29 Pine (*Pinus*) Species

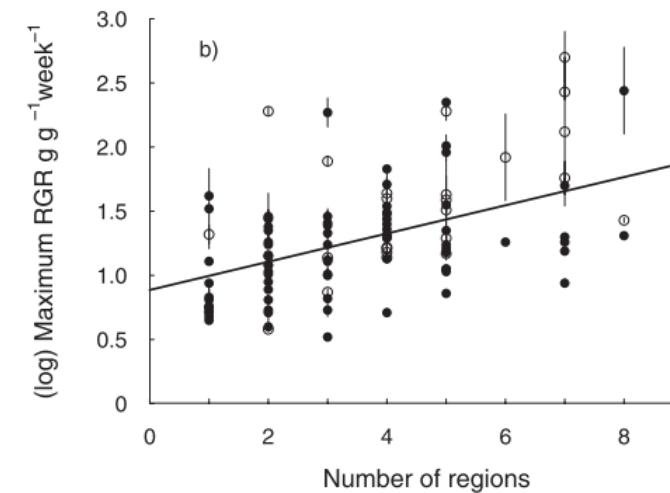
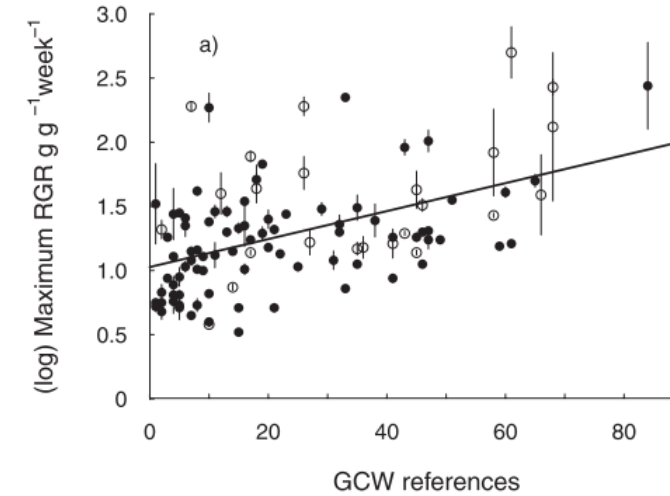
Eva Grotkopp,^{1,2,*} Marcel Rejmánek,^{1,2,†} and Thomas L. Rost^{2,‡}



RESEARCH
PAPER

The maximum relative growth rate of common UK plant species is positively associated with their global invasiveness

Wayne Dawson*, Markus Fischer and Mark van Kleunen





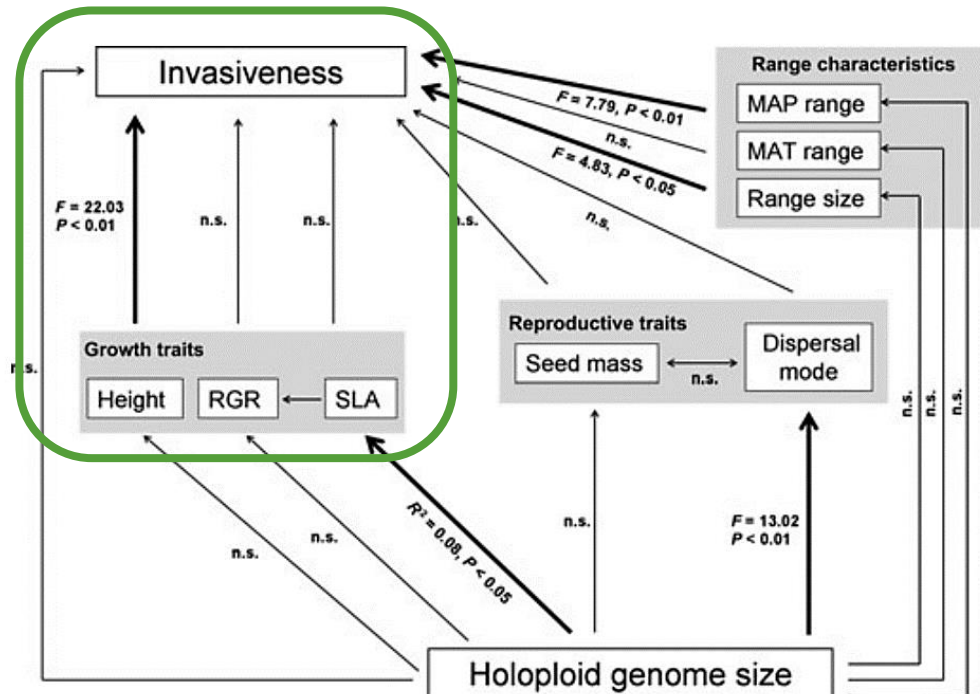
Invasiveness in introduced Australian acacias: the role of species traits and genome size

Rachael V. Gallagher^{1*}, Michelle R. Leishman¹, Joseph T. Miller², Cang Hui³, David M. Richardson³, Jan Suda⁴ and Pavel Trávníček⁴

OIKOS 106: 308–316, 2004

Seedling growth rate and survival do not predict invasiveness in naturalized woody plants in New Zealand

P. J. Bellingham, R. P. Duncan, W. G. Lee and R. P. Buxton



Our key finding is that neither seedling RGR nor survival is strongly associated with invasiveness both within and across four plant families naturalized in New Zealand.



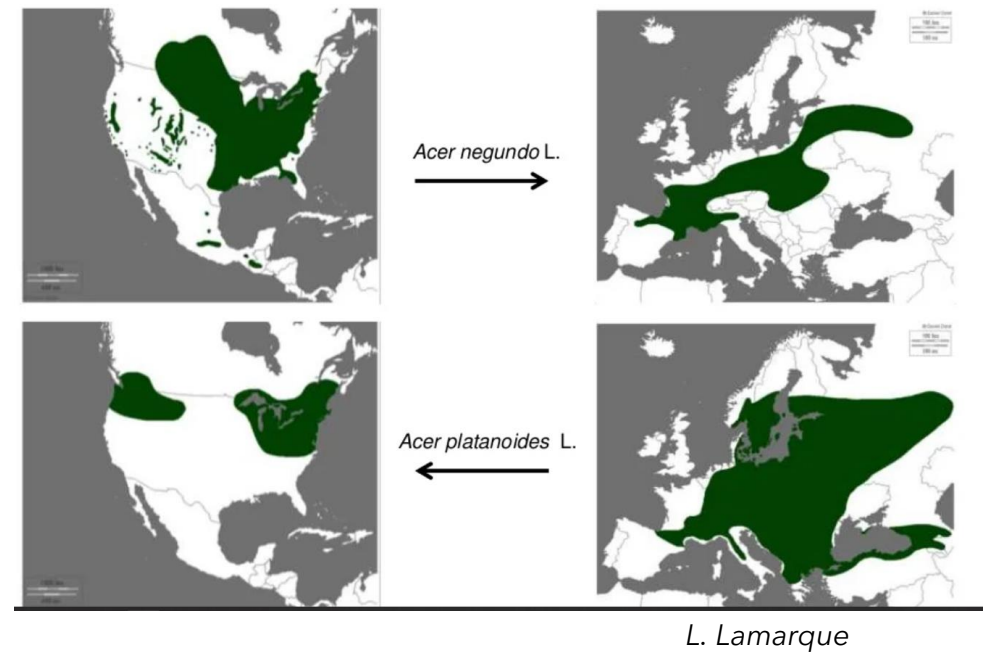
Hypothèses

Y a-t-il une corrélation entre **l'invasivité globale** et les valeurs de **traits fonctionnels de croissance** à l'état de plantule pour huit espèces d'érables ?



Méthode

- **Érables** : transportés depuis des siècles
- Cas d'invasions connus
- Phylogénie connue
- Possibilité de considérer un **gradient d'invasivité**

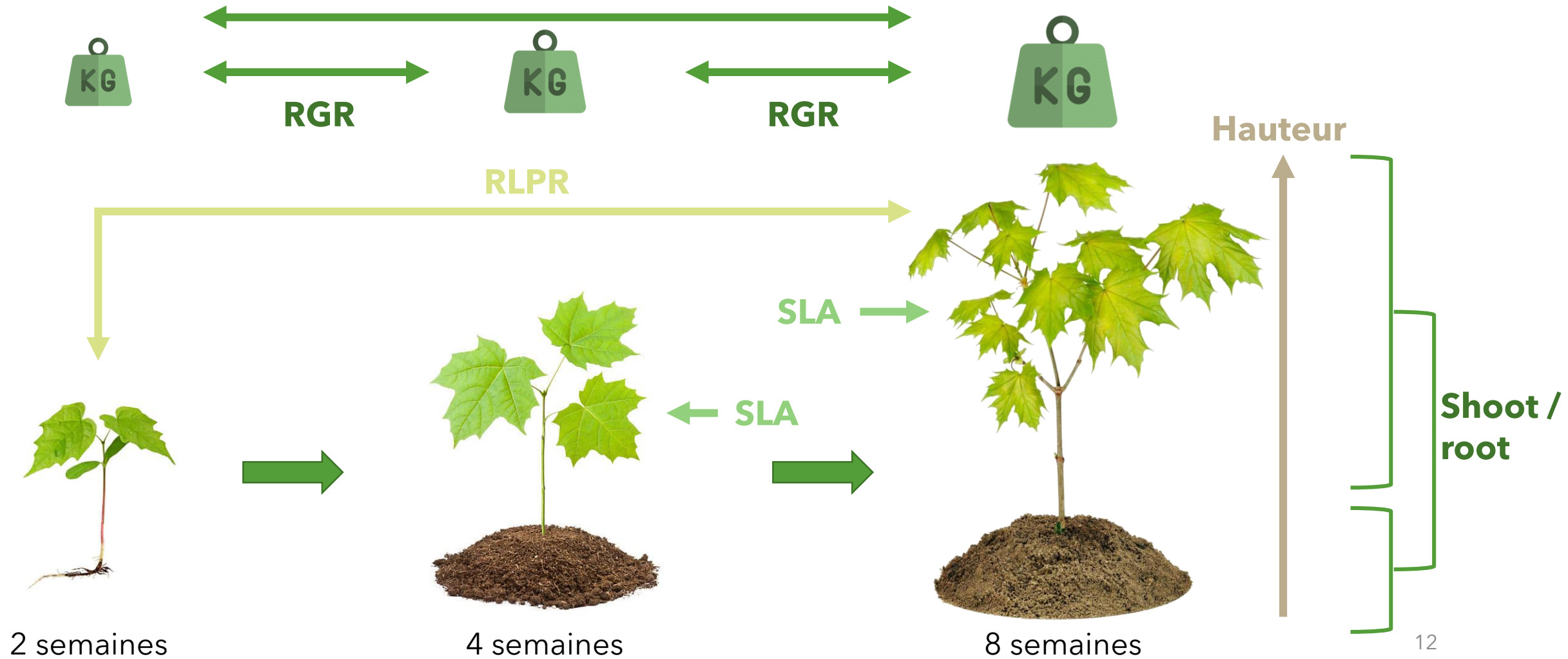


Méthode

- **8 espèces d'érables** avec différents niveaux d'invasivité globale.
- **Croissance de 8 semaines** en labo en conditions non limitantes, récoltes après 2, 4 et 8 semaines.
- Mesure de **traits** liés à la croissance.



Méthode



Méthode

Espèce	Origine
<i>A. campestre</i>	Europe
<i>A. lobelii</i>	Europe
<i>A. negundo</i>	Amérique du Nord
<i>A. palmatum</i>	Asie
<i>A. platanoides</i>	Europe
<i>A. pseudoplatanus</i>	Europe
<i>A. rufinerve</i>	Asie
<i>A. saccharum</i>	Amérique du Nord



Méthode



A GLOBAL
COMPENDIUM
of WEEDS
THIRD EDITION

R. P. Randall

Risk score = entry x dispersal x impact

PHASE	CATEGORY		N° of species	% Weeds	Value
ENTRY	Introduction via the most important pathways (note all are human mediated)				
A	Pastures	includes fodder, forage, silage, hay, straw	3,170	67.0	1.3
B	Forestry	timber, pulp, firewood, shade, utility	1,422	61.8	1.2
C	Herbal	plants considered of medicinal use	32,842	37.5	0.6
D	Crops	edible plants	26,270	31.1	0.6
E	Ornamentals	grown by people for all sorts of reasons	149,636	13.1	0.3
DISPERSAL	The Most Significant Dispersal Mechanisms				
F	Human Dispersed	Intentional dispersal via humans	53,614	30.8	0.8
G	Animal dispersed	Includes all records of dispersal by animals	4,953	80.6	0.8
H	Wind or Water	When recorded as dispersed by either	4,004	89.1	0.8
I	Contaminants	Contaminants in seed for sowing, hay, fodder etc	5,777	100	0.8
J	Escapees	Plants that escape from sites,	5,902	100	0.8
IMPACT	The Most Significant or Potentially Significant Impacts				
K	Agricultural Weed	Known weed of an agricultural crop	15,927	100	1
L	Environmental Weed	Impacts are reported on the natural environment	5,471	100	1
M	Noxious weed	Species with a legal requirement to manage	4,238	100	1
N	Invasive	Species that spread and impact significantly	6,076	100	0.5

Table 2. The system categories, species numbers, weed percentages and allocated values for each (figures from Randall, 2016)

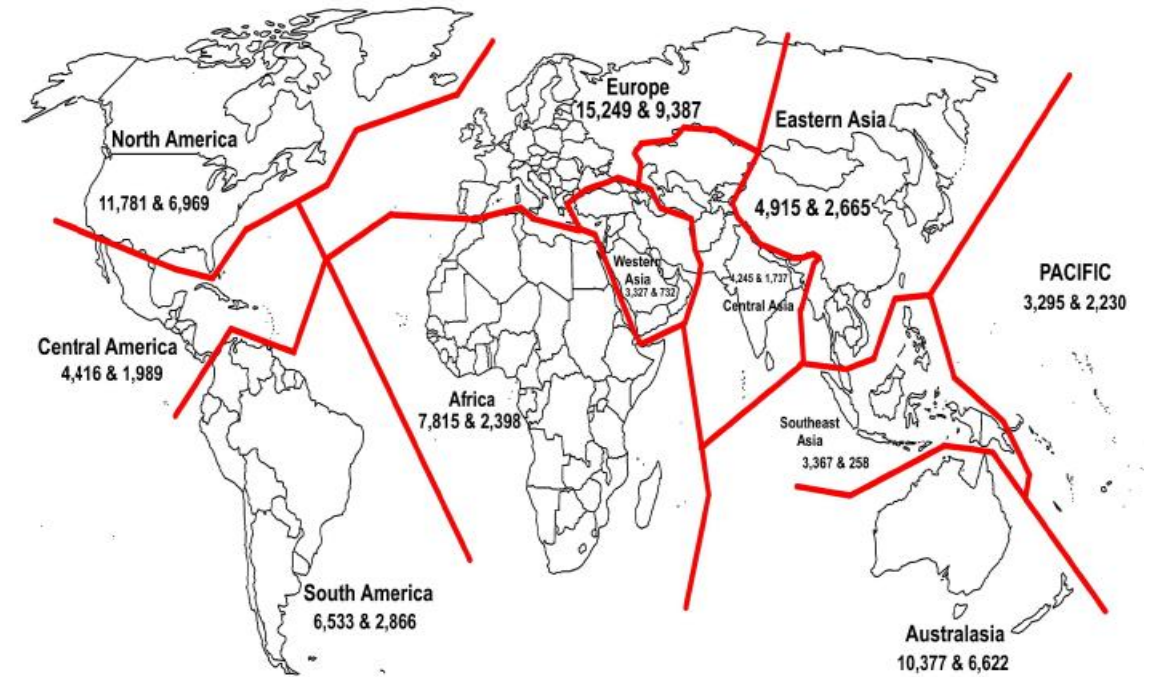
Méthode



GBIF

Global Biodiversity
Information Facility

- Nombre de pays envahis
- Nombre de régions envahies



Global Compendium of Weeds

Méthode

Exemple : *Acer palmatum*

Acer palmatum Thunb.

Aceraceae

Total N° of Refs: 37

Global Risk Score: 4.8

Rating: Low

Habit: Tree

Preferred Climate/s: Mediterranean

Origin: E Asia

Major Pathway/s: Crop, Herbal,
Ornamental

Dispersed by: Humans, Wind

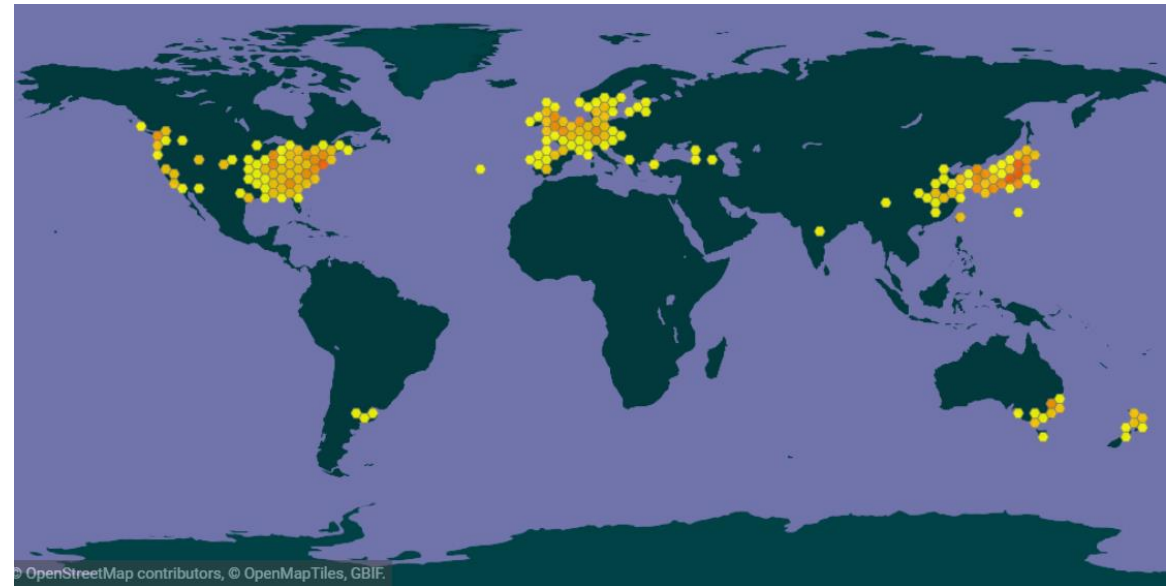
References: Australia-W-54, United States of America-N-101, New Zealand-UW-280, eastern North America-E-195, Australia-N-198, United Kingdom-U-314, Australia-E-380, New Zealand-N-15, Australia-E-189, Canada and United States of America-N-725, United States of America-E-151, Global-W-788, New Zealand-N-823, Australia-W-853, Australia-W-869, New Zealand-U-919, Australia-N-354, Europe-N-819, Georgia-U-1250, Italy-U-251, Australia-E-1259, Australia-E-1261, Australia-E-1456, United States of America-E-1736, Belgium-U-1220, Chile-I-1872, Mexico-N-1881, Italy-U-1887, New Zealand-U-2048, Armenia-W-1977, Australia-W-1977, Belgium-W-1977, Chile-W-1977, Croatia-W-1977, France-W-1977, Italy-W-1977, Mexico-W-1977.

← Risk score = 4,8

← 15 citations

3 pays →

3 régions →



ENREGISTRÉ COMME ENVAHISSANT DANS 3 PAYS ET ÎLES

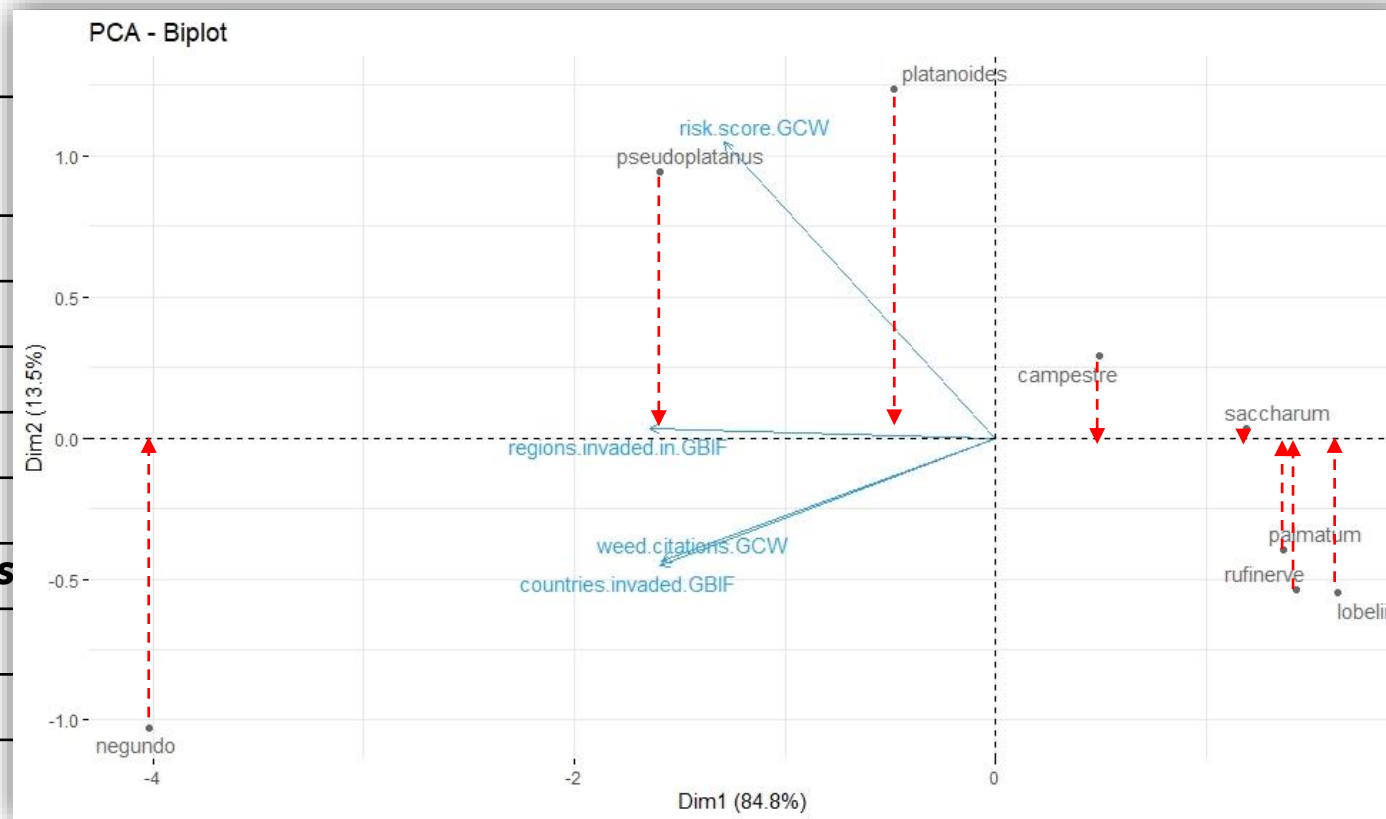
Enregistré comme envahissant en/dans	D'après	Preuve d'impact
États-Unis d'Amérique	Global Register of Introduced and Invasive Species - United States (Contiguous)	Oui
Belgique	Global Register of Introduced and Invasive Species - Belgium	Non
Géorgie	Global Register of Introduced and Invasive Species - Georgia	Non

Méthode

Species	Origin	Risk score	Weed citations	Regions invaded	Countries invaded
<i>A. campestre</i>	Europe	21.6	13	2	8
<i>A. lobelii</i>	Europe	0	2	1	1
<i>A. negundo</i>	North America	34.56	165	8	44
<i>A. palmatum</i>	Asia	4.8	15	3	3
<i>A. platanooides</i>	Europe	43.2	43	3	6
<i>A. pseudoplatanus</i>	Europe	43.32	48	6	17
<i>A. rufinerve</i>	Asia	2.16	8	1	5
<i>A. saccharum</i>	North America	12.96	5	1	3

Méthode

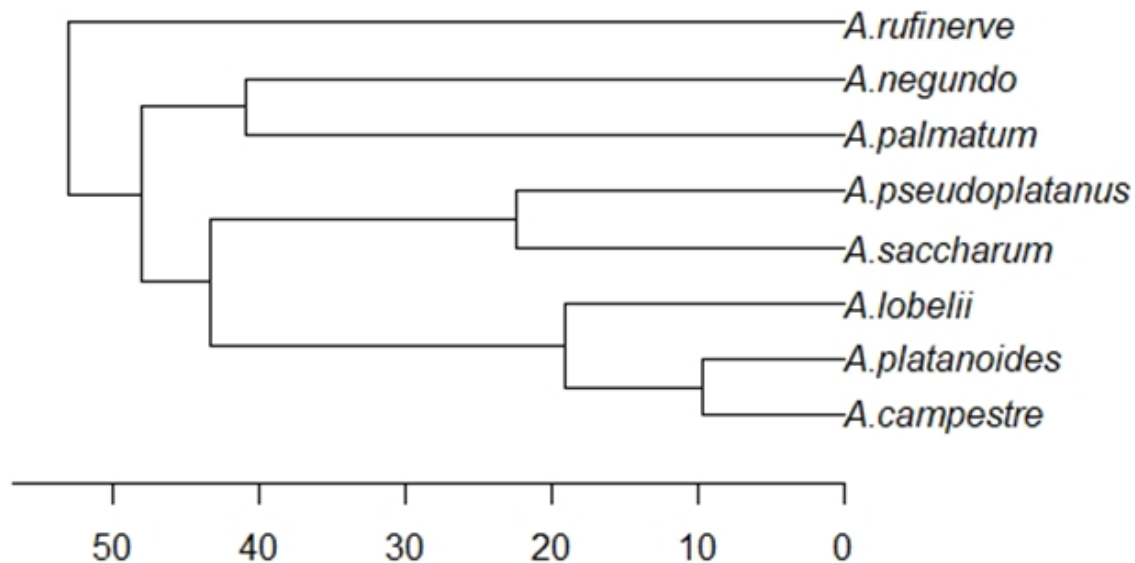
Species
<i>A. campestre</i>
<i>A. lobelii</i>
<i>A. negundo</i>
<i>A. palmatum</i>
<i>A. platanoides</i>
<i>A. pseudoplatanus</i>
<i>A. rufinerve</i>
<i>A. saccharum</i>



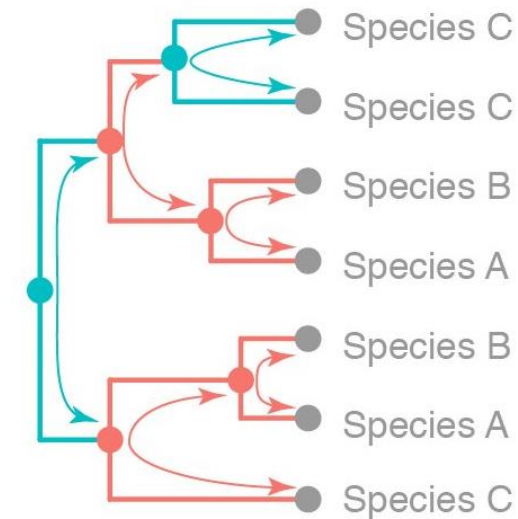
es d	Invasiveness score
	-0.49
	-1.62
	4.02
	-1.37
	0.48
	1.59
	-1.43
	-1.19

Méthode

Contrastes phylogénétiquement indépendants (PICs)



(b) Phylogenetic independent contrasts



The same example tree has 6 independent contrasts:

4 contrasts arising from speciation nodes

2 contrasts arising from duplication nodes

● Speciation event
● Duplication event

Résultats

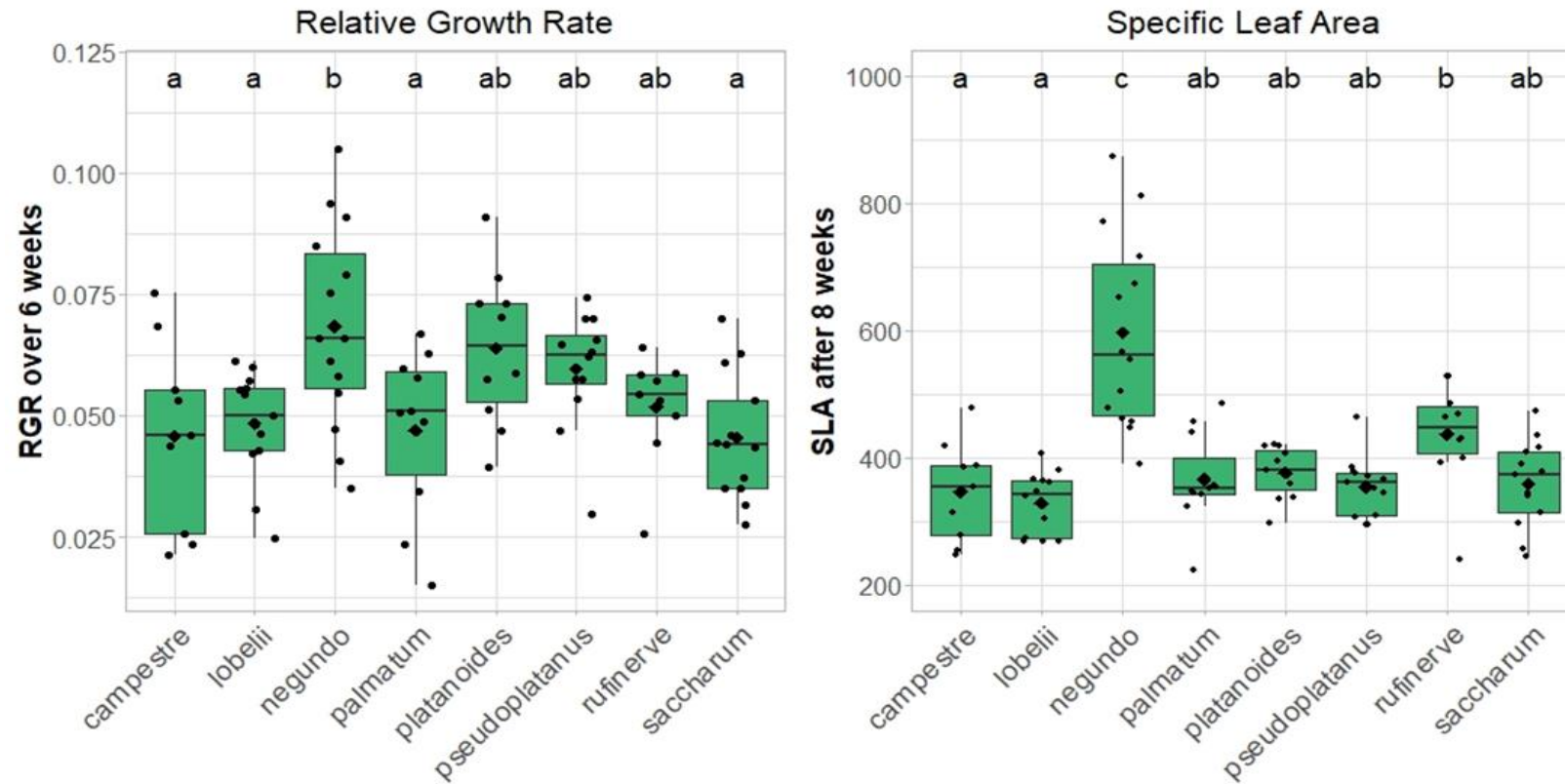
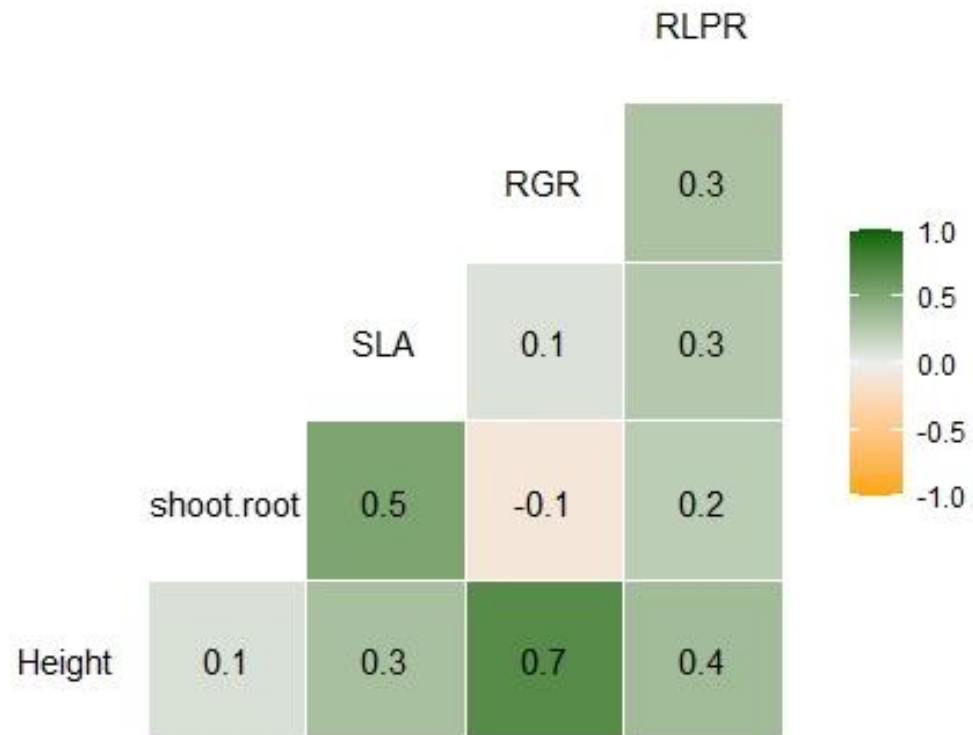


Figure 2: RGR between weeks 2 and 8 and SLA after 8 weeks for each species. Significance levels (Tukey's post-hoc tests) are displayed.

Résultats

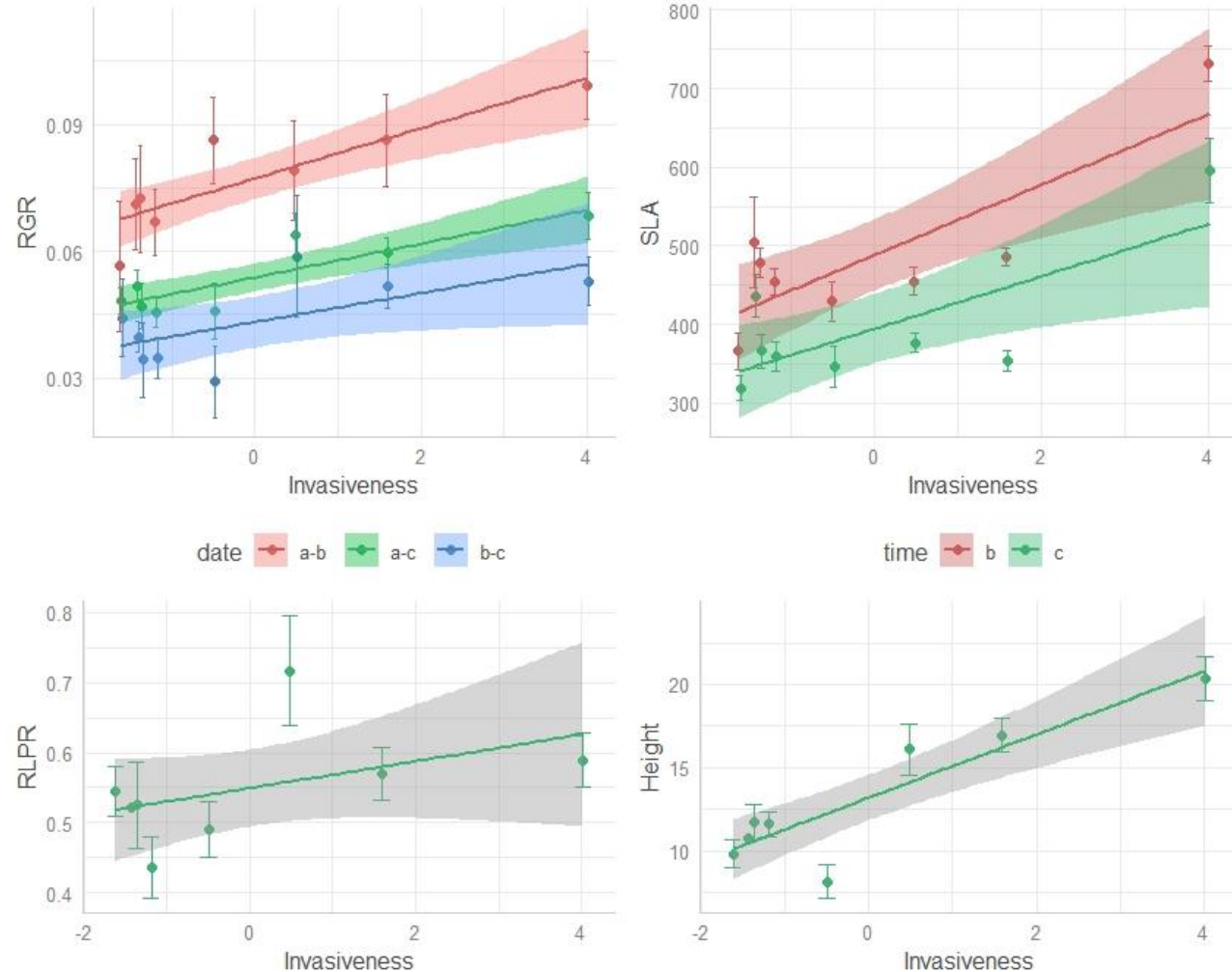


Résultats



	Invasiveness – no phylogeny control					Invasiveness – with phylogenetic control (PICs)	
	p value	Estimate	t value	SE	Block variance	Estimate	p value
RGR 2-4 w	0.003 **	0.006	3.05	0.002	-	0.006	0.024 *
RGR 4-8 w	0.022 *	0.003	2.34	0.001	-	0.005	0.128
RGR 2-8 w	< 0.001 ***	0.004	4.75	0.001	-	0.005	0.017 *
SLA 8 w	< 0.001 ***	35.21	7.36	4.79	1828	28.72	0.032 *
SLA 4 w	< 0.001 ***	48.12	9.36	5.14	684.7	38.96	0.008 **
Height	< 0.001 ***	1.93	9.01	0.214	-	2.16	0.016 *
Shoot/root	0.152	0.175	1.45	0.121	-	0.116	0.598
RLPR 2-8 w	< 0.001 ***	0.019	7.76	0.003	0.0018	0.038	0.187

Résultats



L'étude confirme que des traits relatifs à la performance tels que le RGR, la SLA et la hauteur des plantules sont liés à l'invasivité globale des espèces d'érables

→ **Stratégie acquisitive**



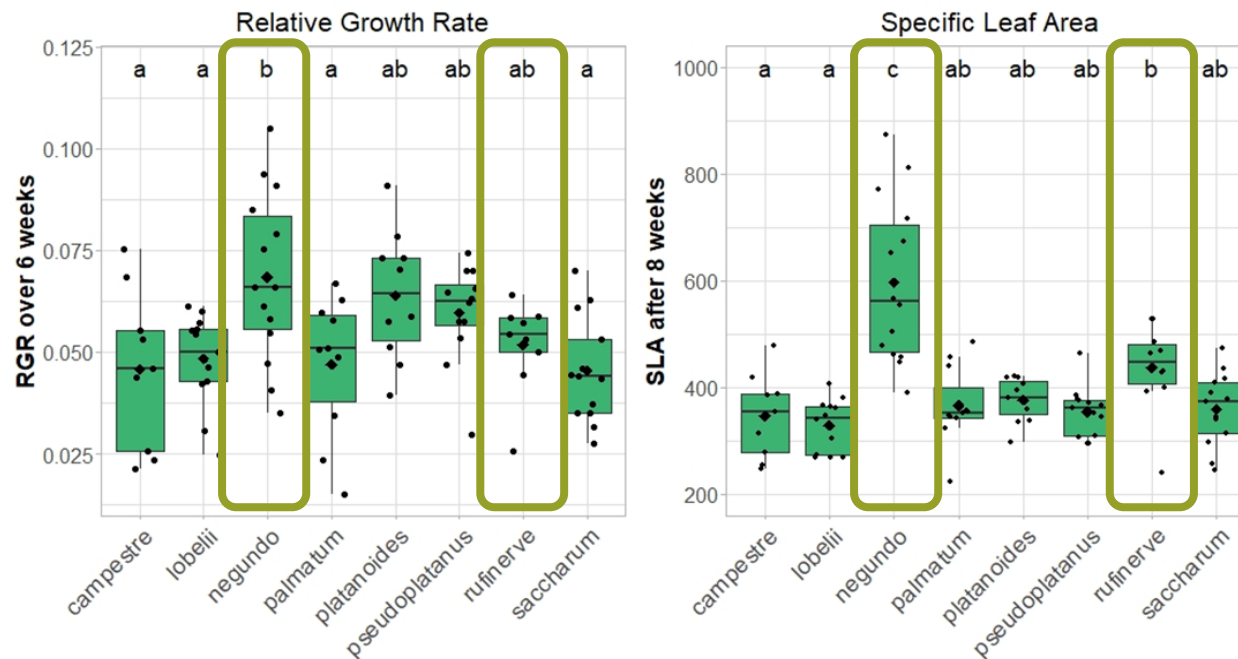
Discussion

- Ce « **syndrome d'invasivité** » est valable aussi pour des espèces **post-pionnières** dans la succession forestière.
- Il est déjà observable sur des **jeunes plantules**.
- Les différences en RGR sont plus marquées directement après la germination.

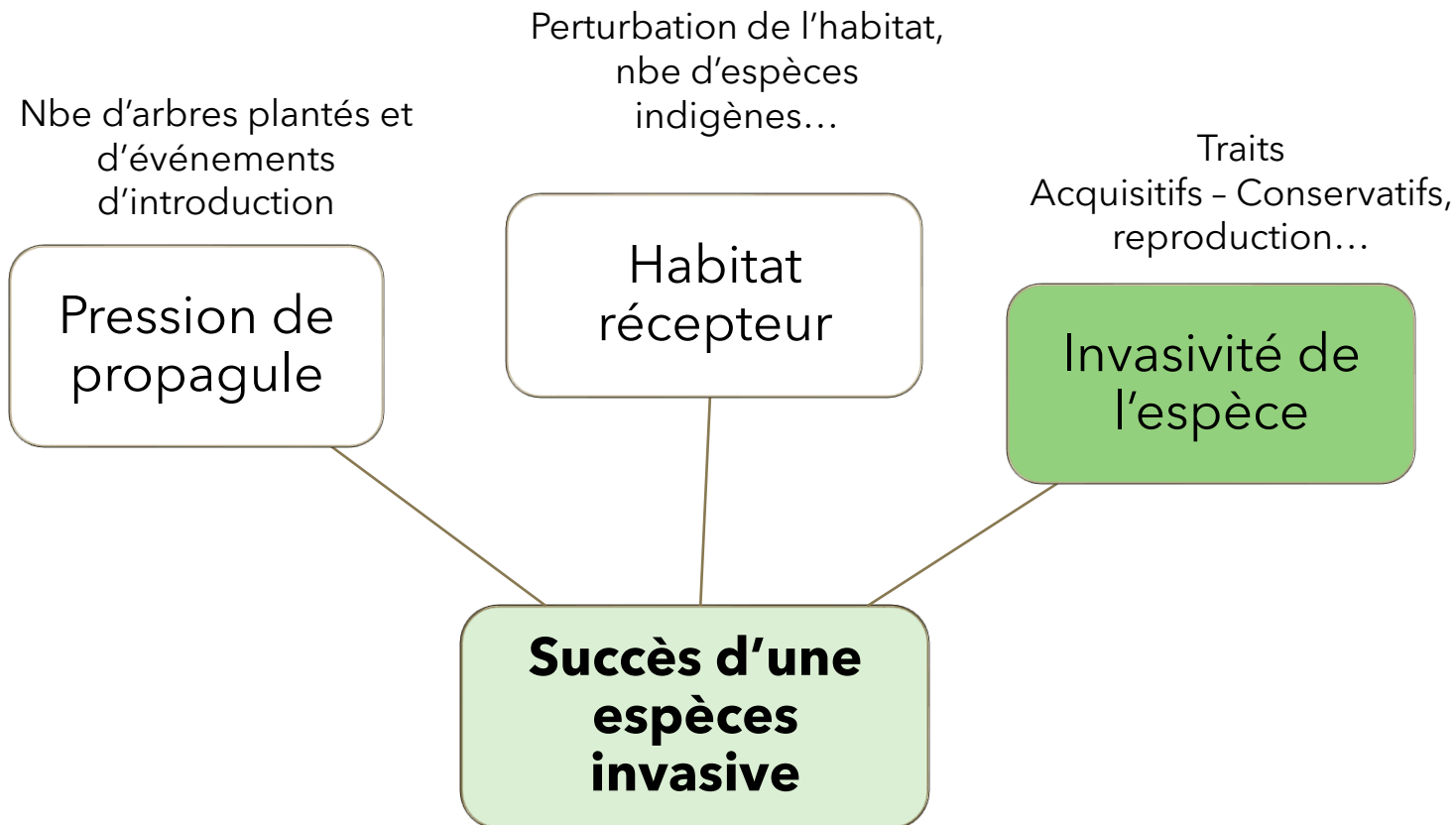


Acer rufinerve

- ***Acer rufinerve*** doit être surveillé au vu des valeurs de certains traits proches des espèces les plus invasives.



Perspectives



Perspectives

LE SOIR

Podcasts Politique Société Monde Économie Sports Culture MAD F

ACCUEIL • OPINIONS • CARTES BLANCHES

Carte blanche: «Quels arbres pour la forêt de demain?»

17 scientifiques et académiques de la Fédération Wallonie – Bruxelles cosignent cette carte blanche pour alerter sur les risques de destruction de l'écosystème des forêts wallonnes par l'introduction massive d'espèces végétales exotiques.

Article réservé aux abonnés



Strasbourg, 6 December 2017
[Inf08e_2017.docx]

T-PVS/Inf (2017) 8

CONVENTION ON THE CONSERVATION OF EUROPEAN WILDLIFE
AND NATURAL HABITATS

Standing Committee

37th meeting
Strasbourg, 5-8 December 2017

CODE OF CONDUCT FOR INVASIVE ALIEN TREES

Document prepared by
Mr Giuseppe Brundu & Mr David M. Richardson
(Department of Agriculture, University of Sassari, Italy - Centre for Invasion Biology, Department of
Botany & Zoology, Stellenbosch University, South Africa)
on behalf of the Bern Convention

This document will not be distributed at the meeting. Please bring this copy.
Ce document ne sera plus distribué en réunion. Prière de vous munir de cet exemplaire.

Perspectives



Quel est le caractère prédictif de **traits fonctionnels de croissance** pour la densité de régénération des conifères exotiques observée en arboreta forestiers wallons (**invasivité locale**) ?

→ Pour **l'invasivité locale**, seule la **hauteur** des plantules est positivement corrélée à la densité de régénération.





Merci

aurore.fanal@uliege.be