



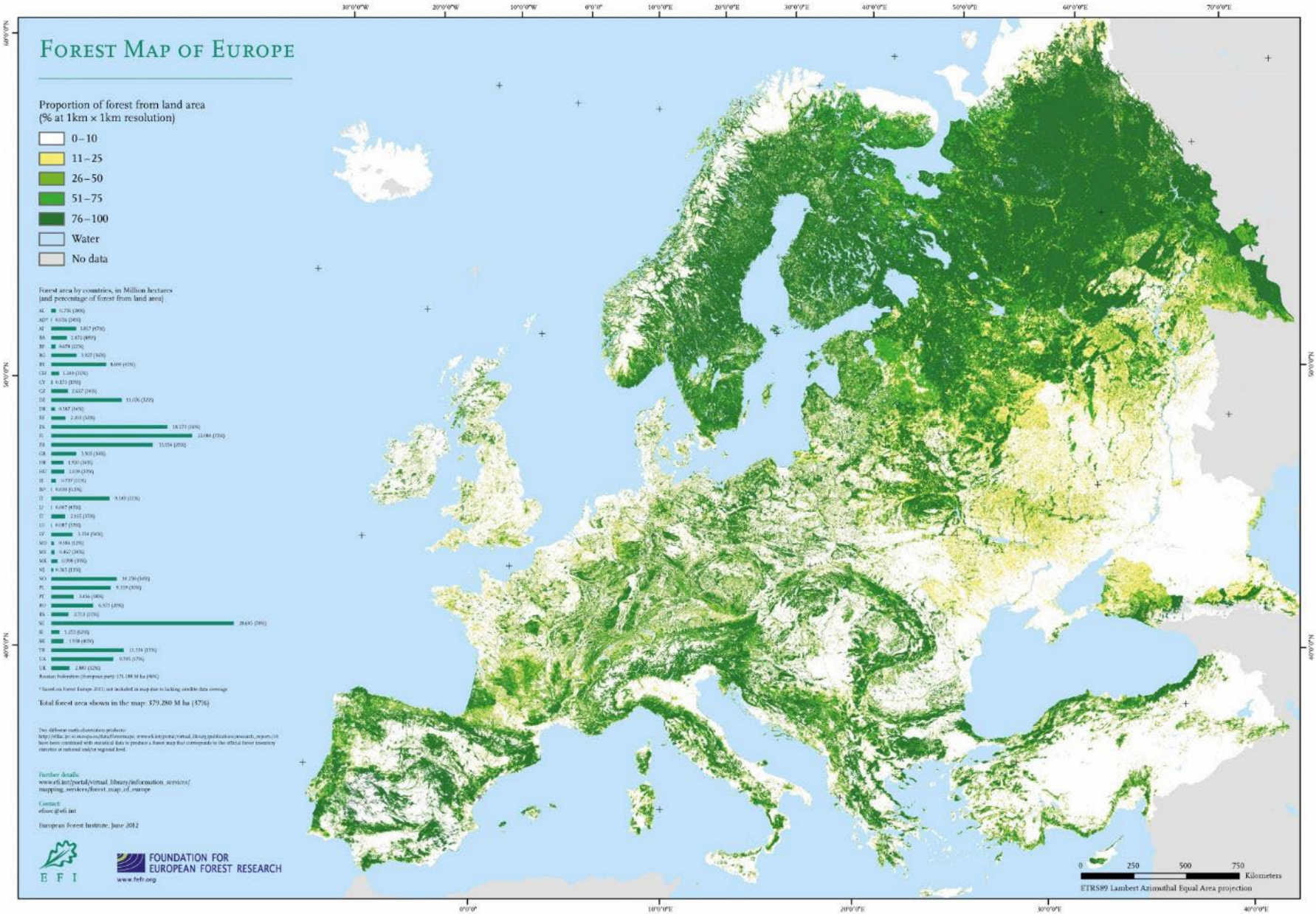
# Les forêts en libre évolution sont-elles des espaces sauvages?

Thibault Lachat

► Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL

En Europe:  
 → 35% de la  
 surface terrestre

En Suisse:  
 → 32% de la  
 surface terrestre



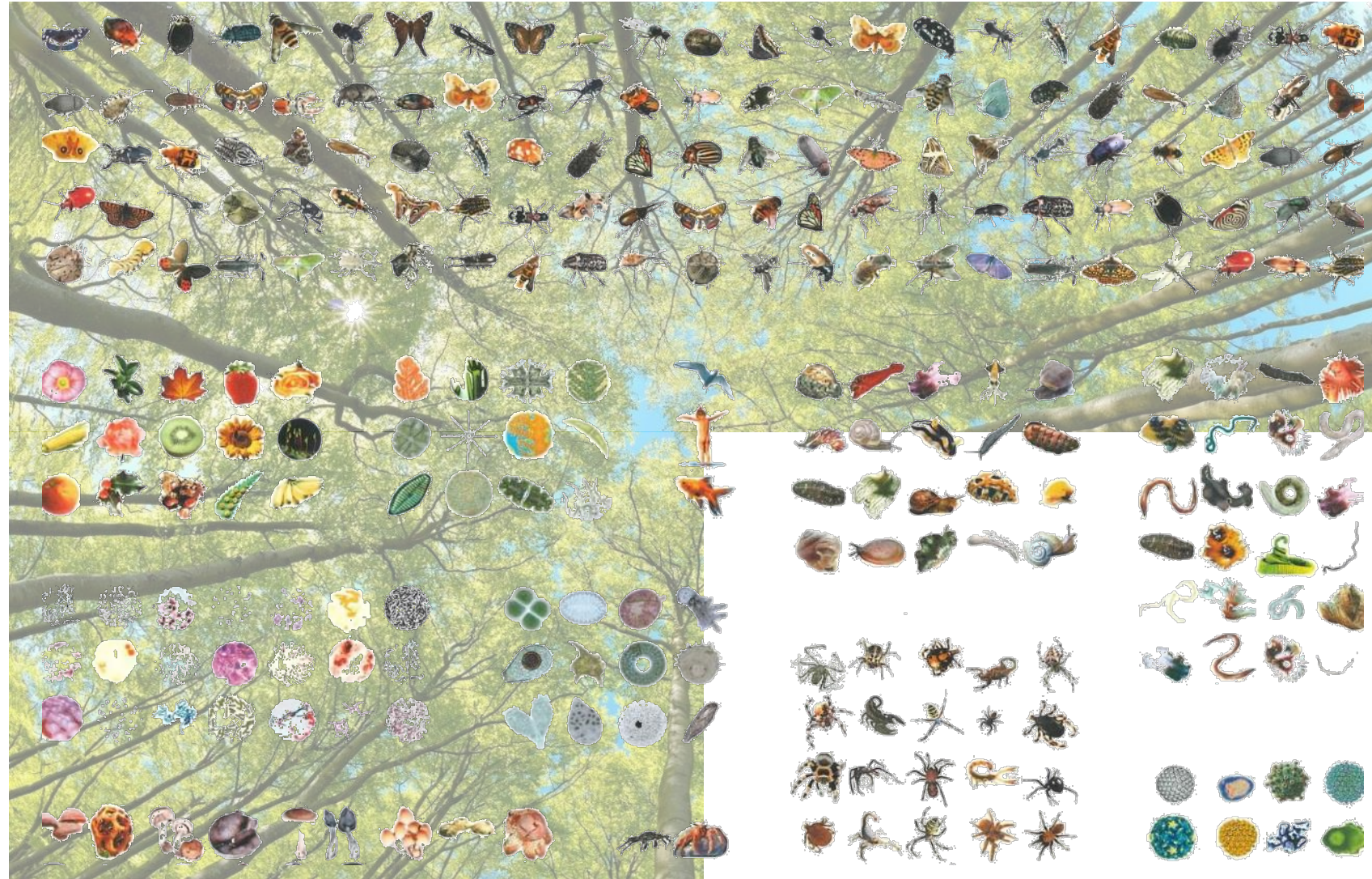
# Enormément d'espèces dépendent de la forêt

Au niveau global

→  $\frac{3}{4}$  des espèces sont forestières (WWF, UNEP)

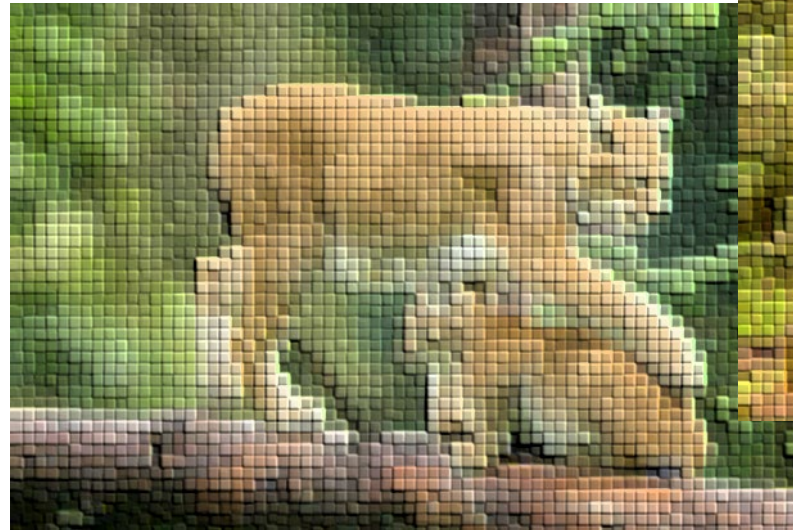
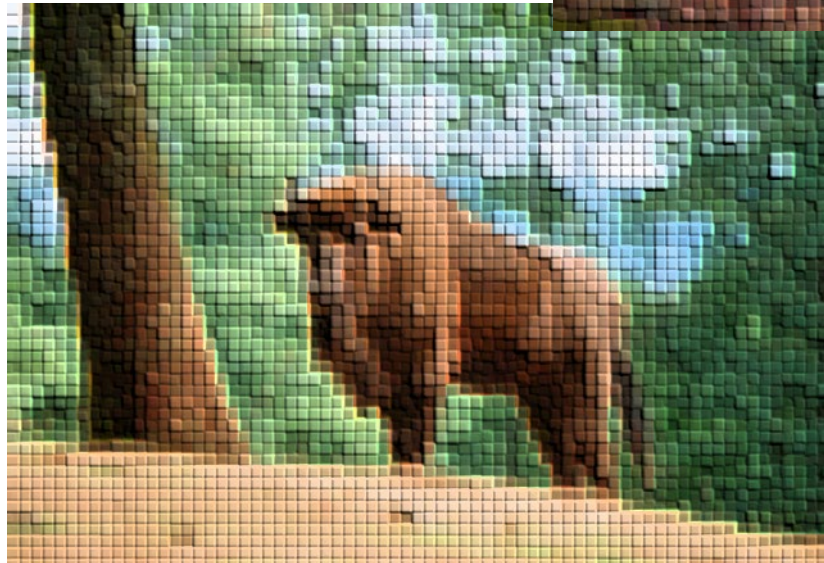
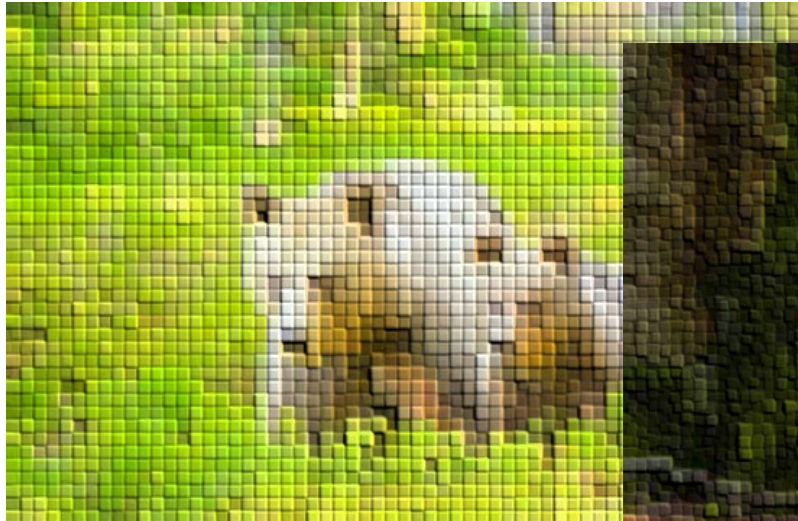
En Suisse

→ 32'000 espèces forestières / 46'000 espèces connues

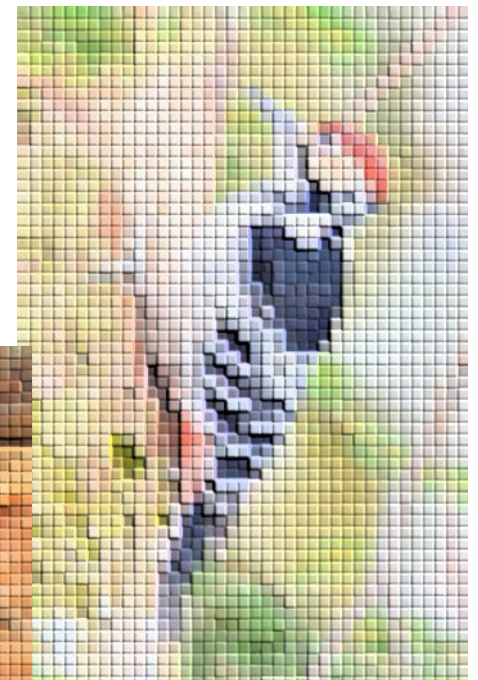


D'après Naturama

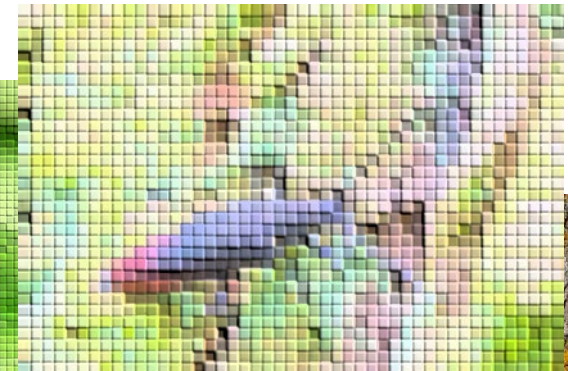
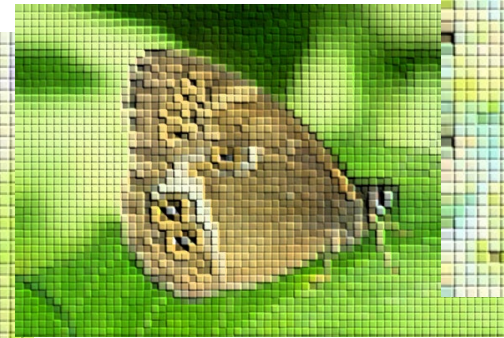
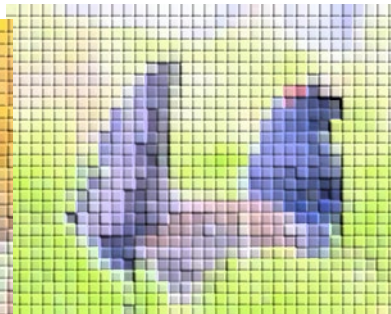
# Espèces liées aux forêts sauvages



# Espèces liées aux forêts sauvages



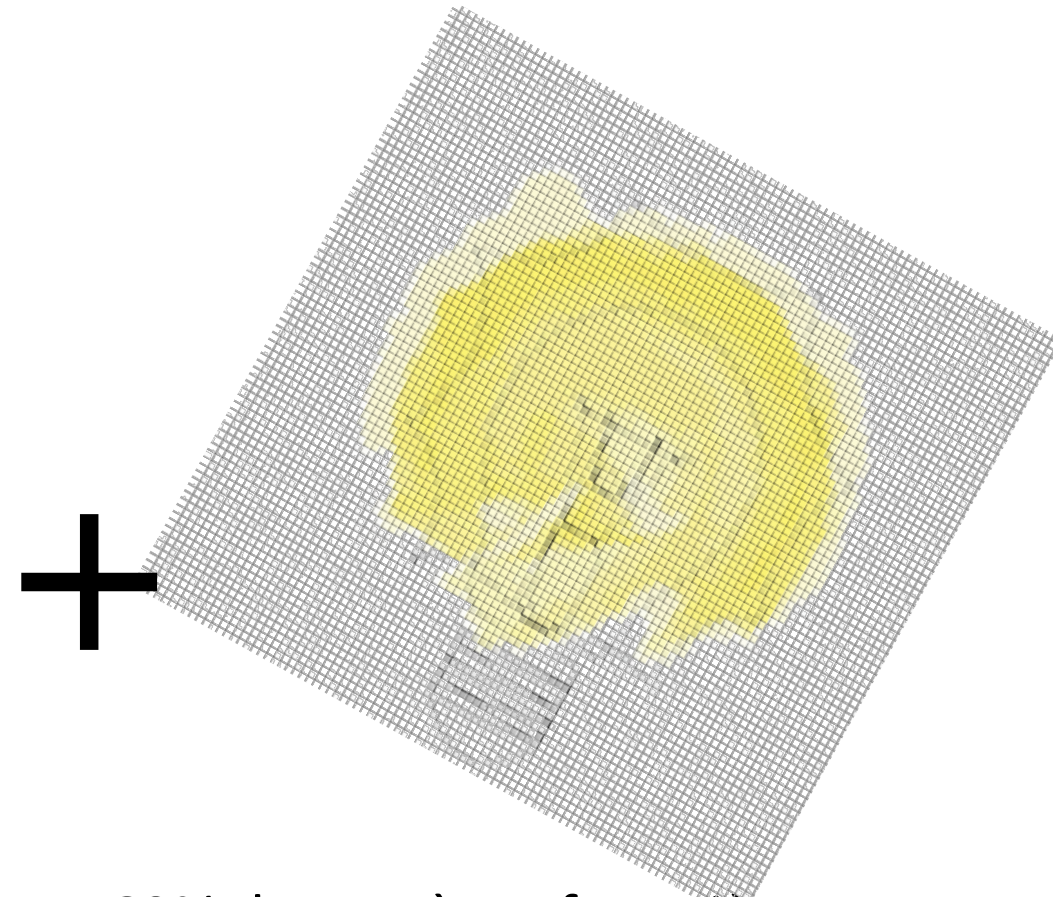
Espèces saproxyliques et espèces de forêts claires



# De nombreuses espèces forestières ont besoin de bois mort et/ou de lumière



Ca. 25-30% des espèces forestières sont saproxyliques



> 60% des espèces forestières cibles sont heliophiles et/ou thermophiles (234/382)

# La forêt sauvage... c'est quoi déjà?

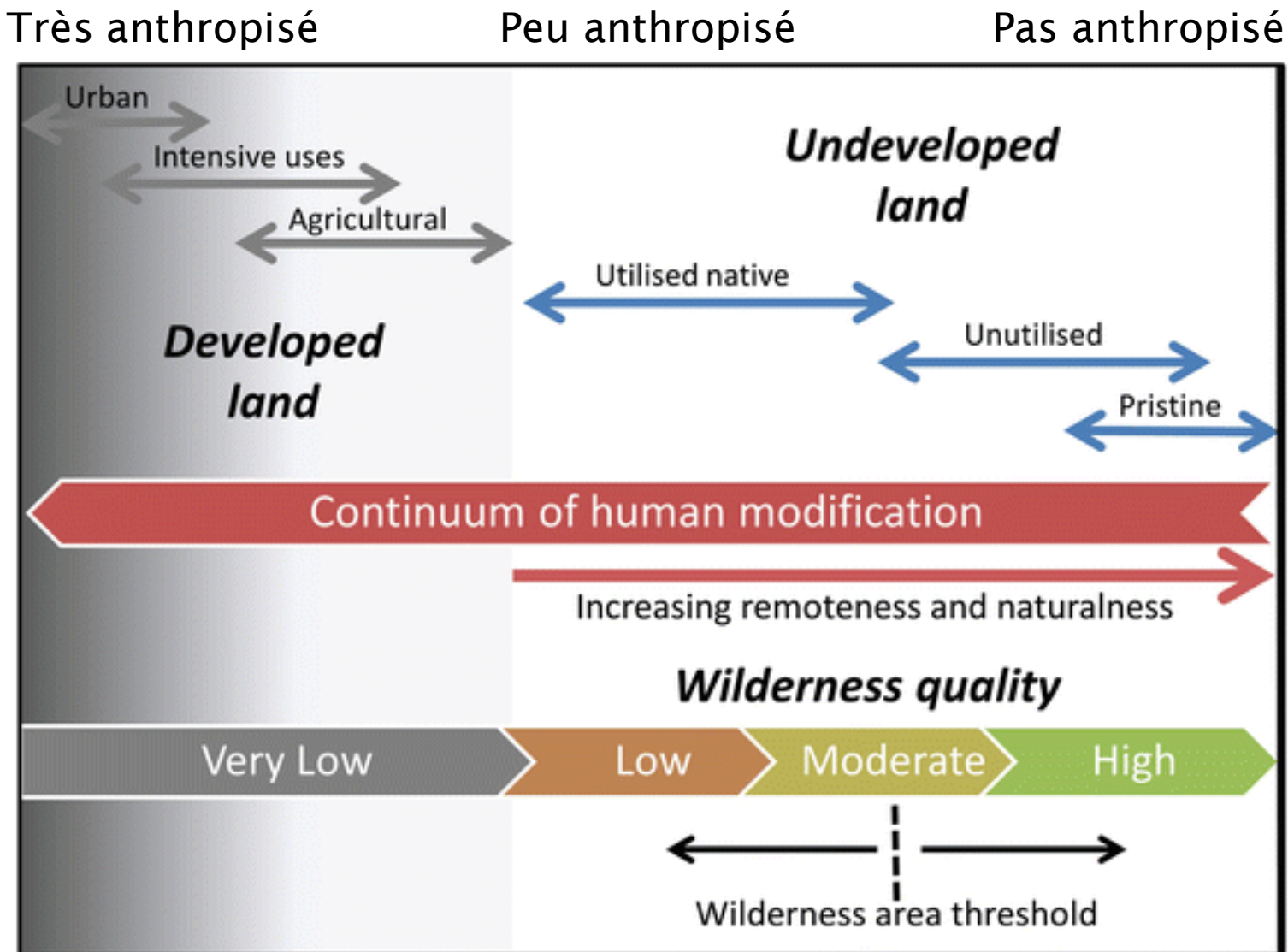


Biological Conservation  
Volume 32, Issue 4, 1985, Pages 309-333



The wilderness continuum concept and its implications for Australian wilderness preservation policy

R.G. Leslie, S.G. Taylor

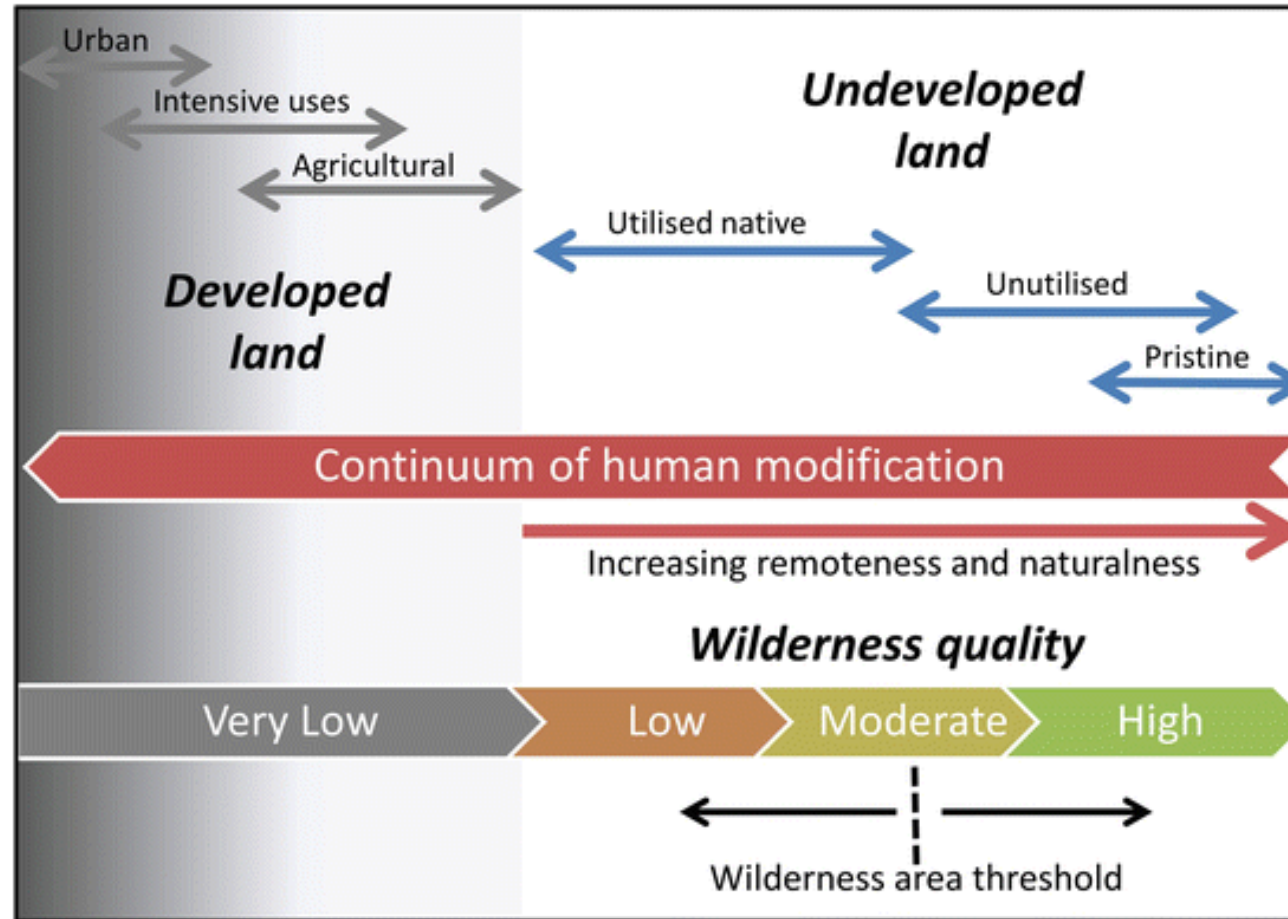
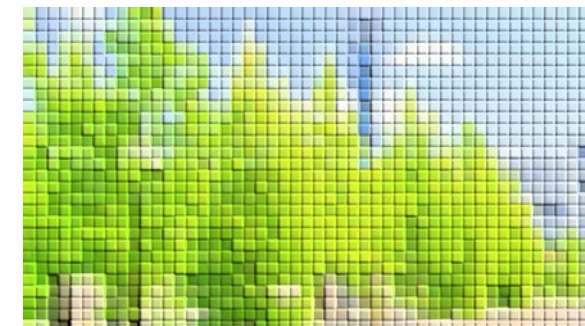
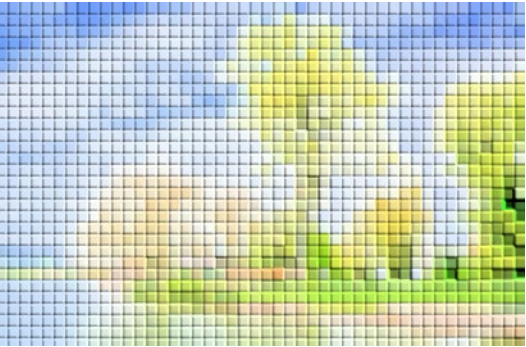
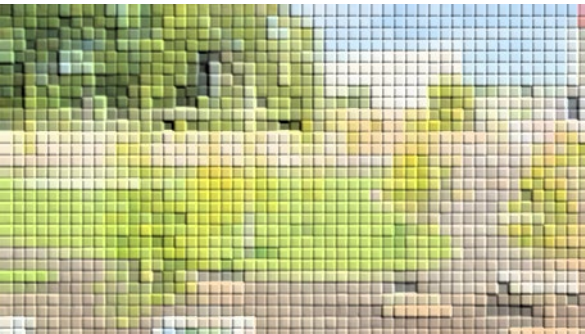


# La forêt sauvage... c'est quoi déjà?

Très anthropisé

Peu anthropisé

Pas anthropisé





# Gradient de naturalité



- ▶ n10 – Primeval forest
- ▶ n9 – Virgin forest
- ▶ n8 – Frontier forest
- ▶ n7 – Near-virgin forest
- ▶ n6 – Old-growth forest
- ▶ n5 – Long-untouched forest
- ▶ n4 – Newly-untouched forest
- ▶ n3 – Specially managed forest
- ▶ n2 – Exploited natural forest
- ▶ n1 – Plantation-like natural forest
- ▶ p4 – Partly-natural planted forest
- ▶ p3 – Native plantation
- ▶ p2 – Exotic plantation
- ▶ p1 – Self-sown exotic forest

Considérées parfois comme forêts primaires → Sabatini et al. 2018

BIODIVERSITY REVIEW

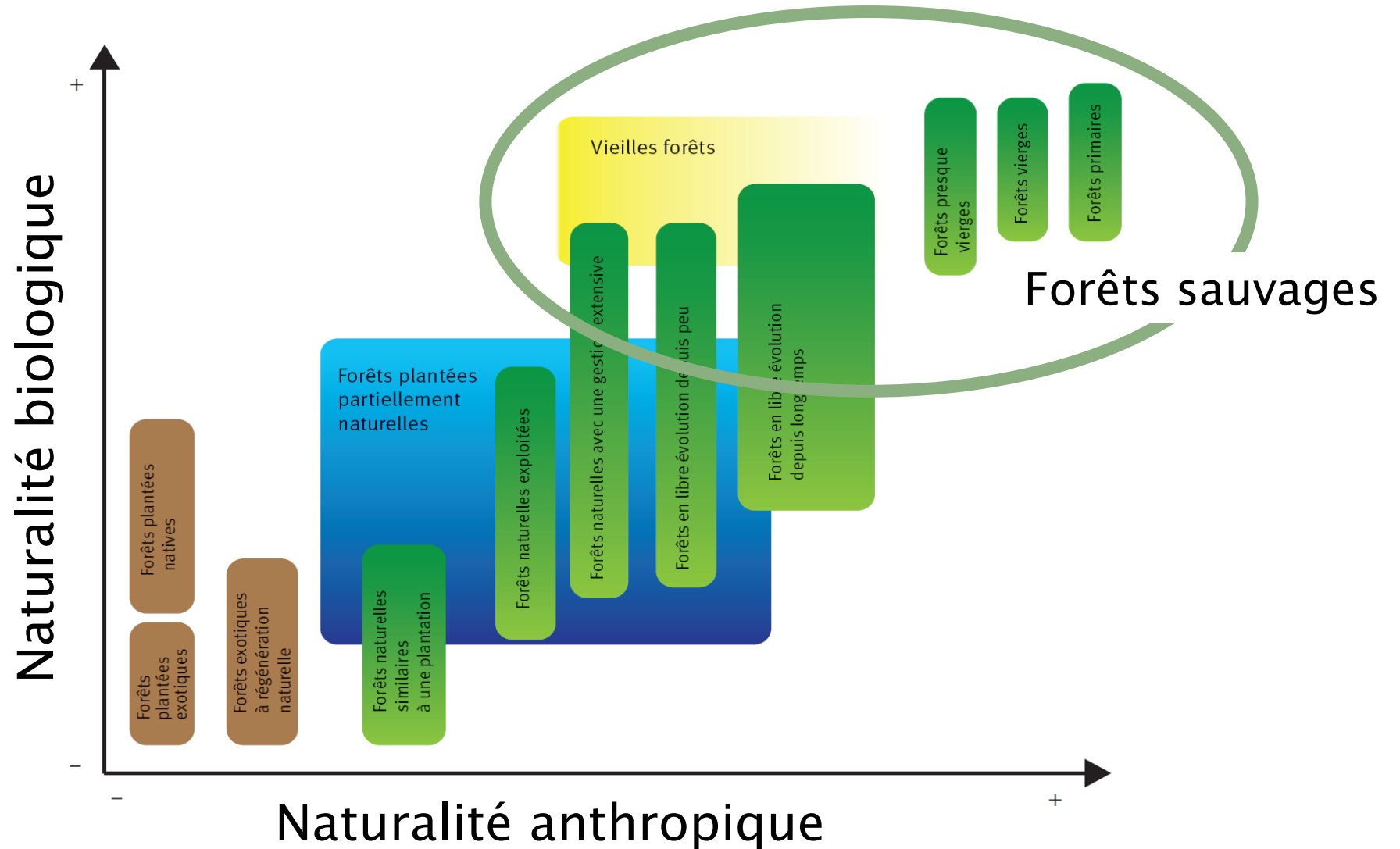
WILEY Diversity and Distributions

## Where are Europe's last primary forests?

Francesco Maria Sabatini<sup>1</sup> | Sabina Burrascano<sup>2</sup> | William S. Keeton<sup>3</sup> | Christian Levers<sup>1</sup> | Marcus Lindner<sup>4</sup> | Florian Pötzschner<sup>1</sup> | Pieter Johannes Verkerk<sup>5</sup> | Jürgen Bauhus<sup>6</sup> | Erik Buchwald<sup>7</sup> | Oleh Chaskovsky<sup>8</sup> | Nicolas Debaive<sup>9</sup> | Ferenc Horváth<sup>10</sup> | Matteo Garbarino<sup>11</sup> | Nikolaos Grigoriadis<sup>12</sup> | Fabio Lombardi<sup>13</sup> | Inês Marques Duarte<sup>14</sup> | Peter Meyer<sup>15</sup> | Rein Midteng<sup>16</sup> | Stjepan Mikac<sup>17</sup> | Martin Mikoláš<sup>18</sup> | Renzo Motta<sup>11</sup> | Gintautas Mozgeris<sup>19</sup> | Leónia Nunes<sup>14,20</sup> | Momchil Panayotov<sup>21</sup> | Peter Ódor<sup>10</sup> | Alejandro Ruete<sup>22</sup> | Bojan Simovski<sup>23</sup> | Jonas Stillhard<sup>24</sup> | Miroslav Svoboda<sup>18</sup> | Jerzy Szwagrzyk<sup>25</sup> | Olli-Pekka Tikkanen<sup>26</sup> | Roman Volosyanchuk<sup>27</sup> | Tomas Vrska<sup>28</sup> | Tzvetan Zlatanov<sup>29</sup> | Tobias Kuemmerle<sup>1</sup>

Naturalité anthropique → Natürlichkeit  
Naturalité biologique → Naturnähe

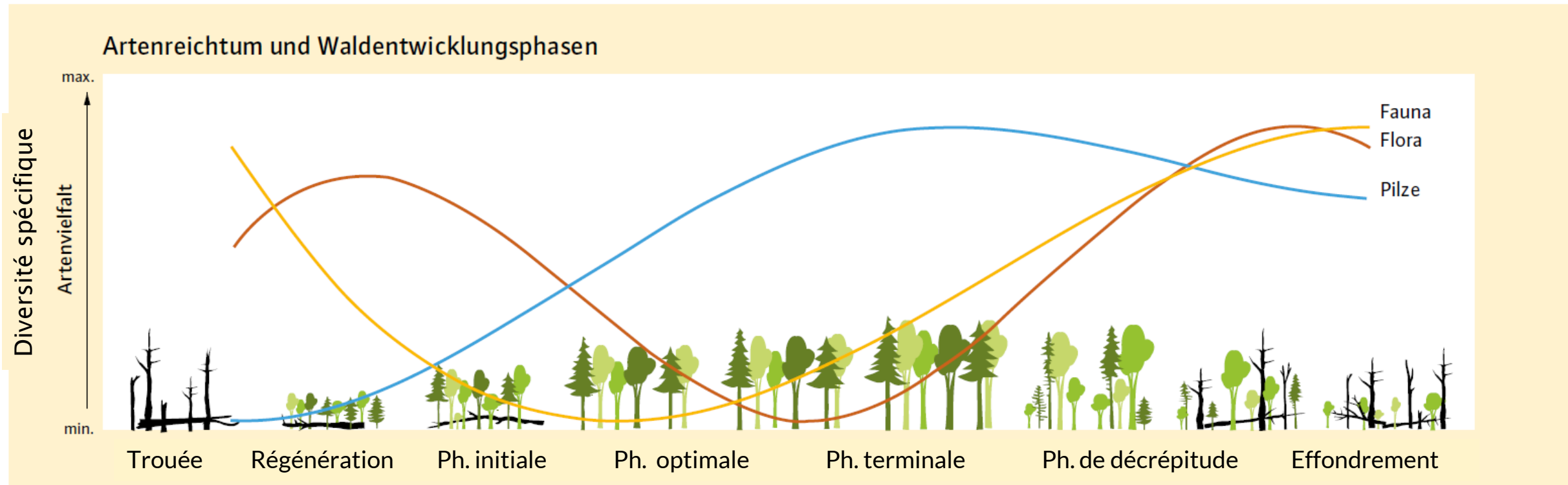
(Gosselin, Génot & Lachat, 2021)



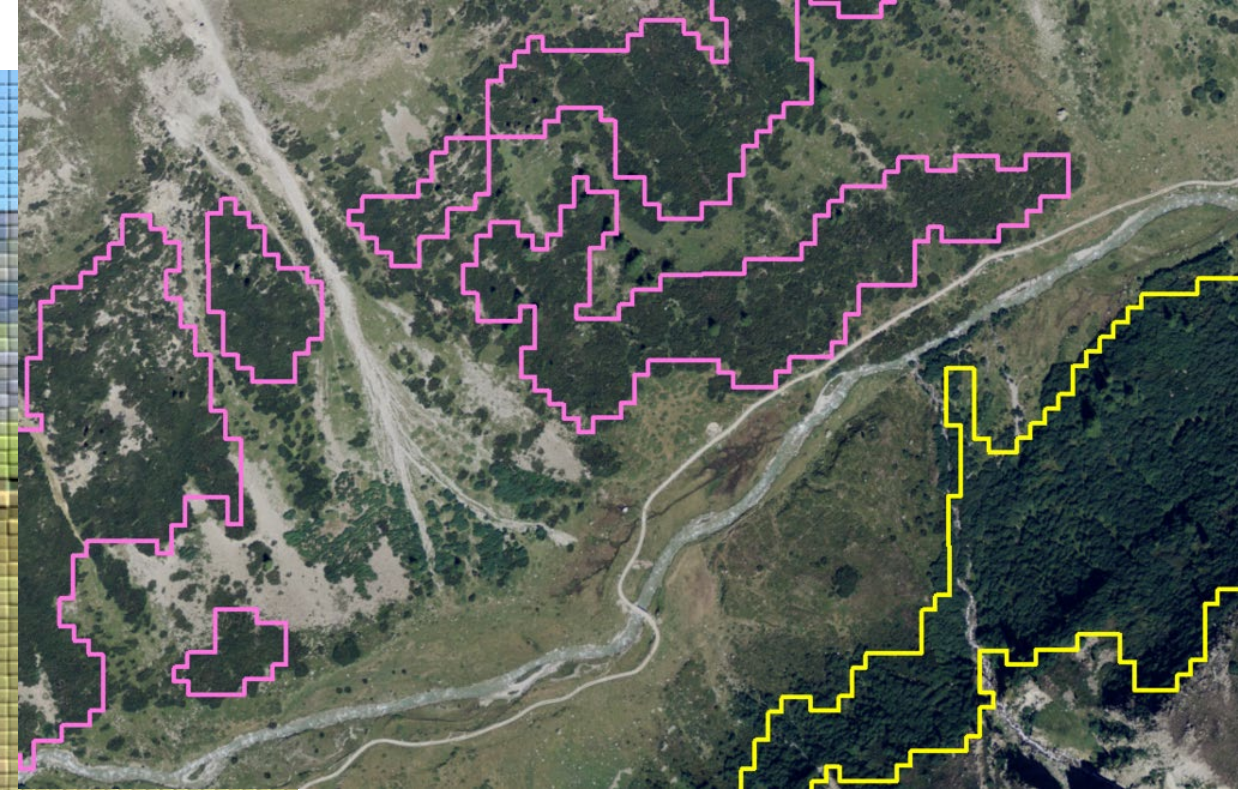
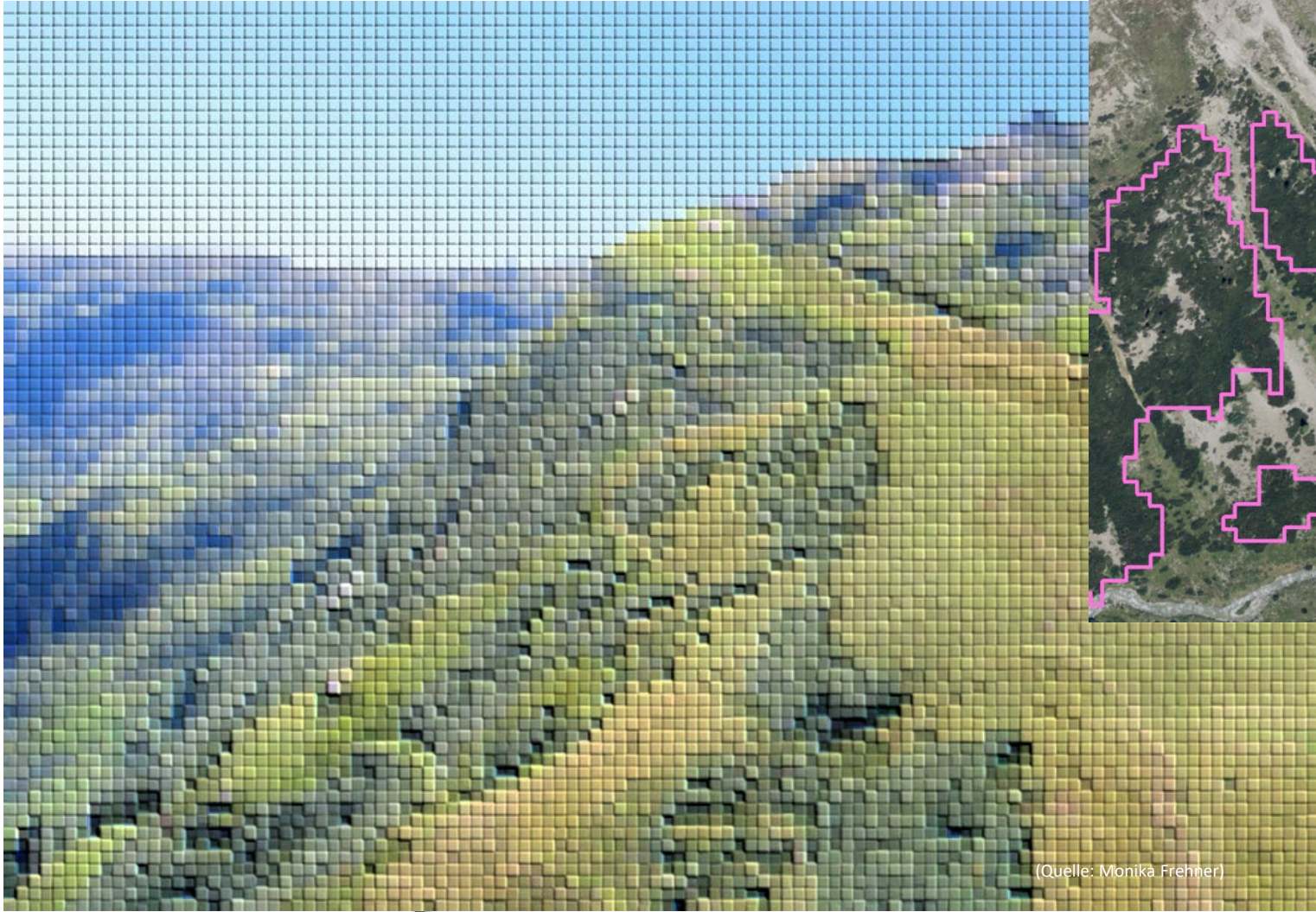
# Forêts sauvages: Structures et dynamique

(d'après Haselbach & Lachat, 2019)

- ▶ Forêts sans intervention depuis longtemps
- ▶ Forêts où la dynamique naturelle prédomine
  - stades précoces et tardifs du cycle forestier
- ▶ Forêts qui sont dans une certaine mesure proches de leur état naturel

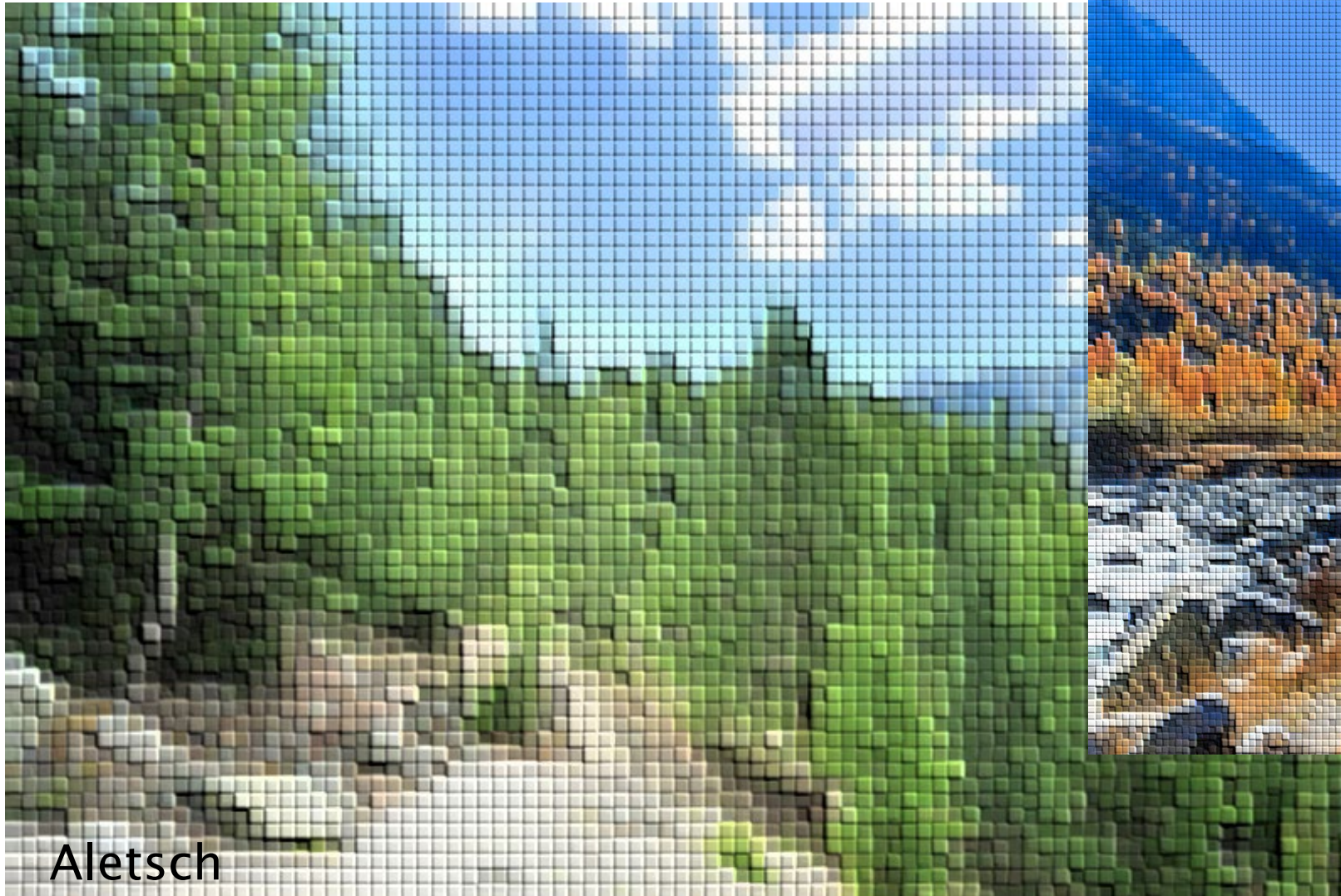


# Les forêts sauvages, c'est aussi... → forêt buissonnante



Cartographie des forêts buissonnantes se basant sur la télédétection, WSL  
(*Alnus viridis* + *Pinus mugo prostrata*)

Les forêts sauvages, c'est aussi...  
→ Forêt pionnière



Aletsch



Morteratsch

Les forêts sauvages, c'est aussi...

Régénération sur des surfaces affectées par des perturbations naturelles

Incendie de forêt



Tempête



# Paramètres écologiques des différents types de forêts sauvages

	Forêts buissonnantes	Forêts perturbées	Forêts de site extrêmes à faible croissance	Vieilles forêts
Surface terrière	Faible	Faible	Moyen	Elevé
Structure	Faible	Faible-élevé	Faible-élevé	moyen-élevé
Quantité de bois mort	Faible	Elevé	Moyen	Elevé
Proportion de bois mort	Faible	Elevé	Elevé	Moyen-élevé
Arbres géants	Faible	Peu-faible	Faible	Elevé
Degré de couverture	Faible-élevé	Faible	Faible-élevé	Elevé
Hauteur du peuplement	Faible	Faible	Faible-moyen	Elevé
Espèces saproxyliques	Faible	Elevé	Faible-élevé	Elevé
Espèces héliophiles	Faible-élevé	Elevé	Elevé	Faible-élevé

# En Suisse, > 21% des forêts n'ont pas été exploitées ces dernières 50 années

	région de production											
	Jura		Plateau		Préalpes		Alpes		Sud des Alpes		Suisse	
date de la dernière intervention (classes de 10 ans)	%	±	%	±	%	±	%	±	%	±	%	±
pas d'indication	0.1	0.1	0.1	0.1	0	.	0	.	0	.	0	0
jusqu'à 10 ans	55.7	1.6	73.2	1.3	44.8	1.5	22.4	0.9	10.6	1	39.2	0.6
11 à 20 ans	20.7	1.3	15.7	1.1	22.9	1.3	15.7	0.8	6.4	0.8	16.5	0.5
21 à 30 ans	8.5	0.9	5.5	0.7	9.3	0.9	13.3	0.7	8.2	0.9	9.7	0.4
31 à 40 ans	5.7	0.7	2.4	0.5	6.6	0.7	9.5	0.6	10.8	1	7.3	0.3
41 à 50 ans	3.4	0.6	1	0.3	5.1	0.7	7.9	0.6	9.7	1	5.7	0.3
plus de 50 ans	5.8	0.7	2	0.4	11.3	0.9	31.1	1	54.4	1.7	21.6	0.5
total	100	.	100	.	100	.	100	.	100	.	100	.

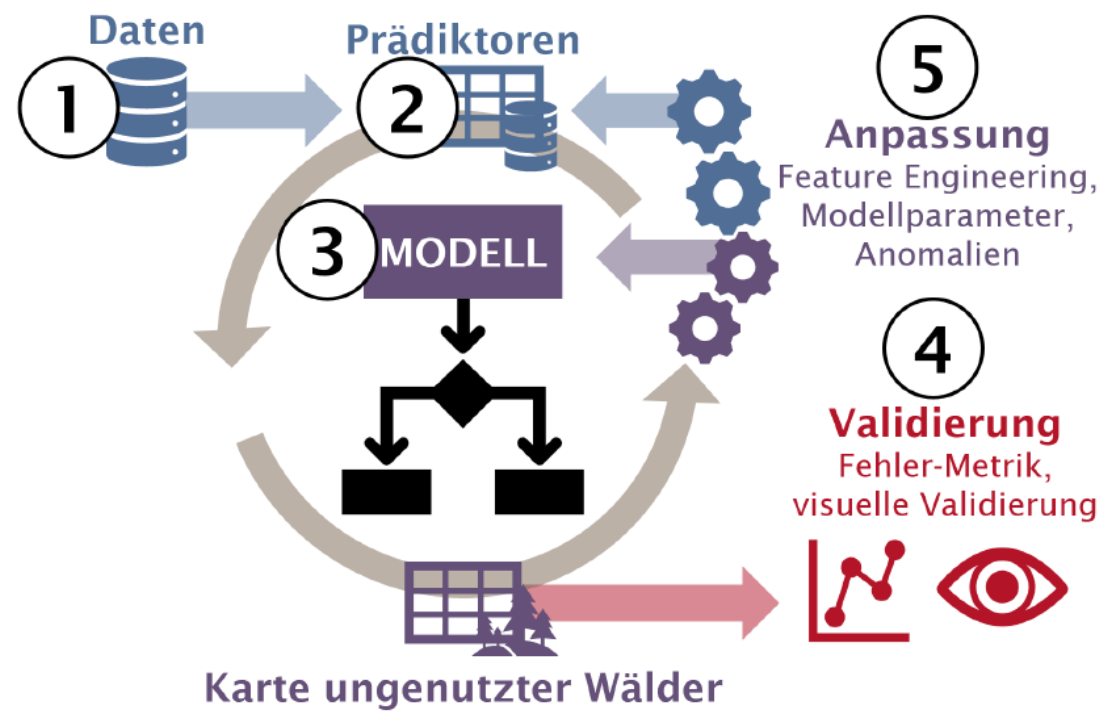
© WSL, Inventaire forestier national suisse, 26.05.2020 #803169/269501

Abegg, M.; Brändli, U.-B.; Cioldi, F.; Fischer, C.; Herold, A.; Meile, R.; Rösler, E.; Speich, S.; Traub, B., 2020: Inventaire forestier national suisse - Tableau no 845335. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches WSL

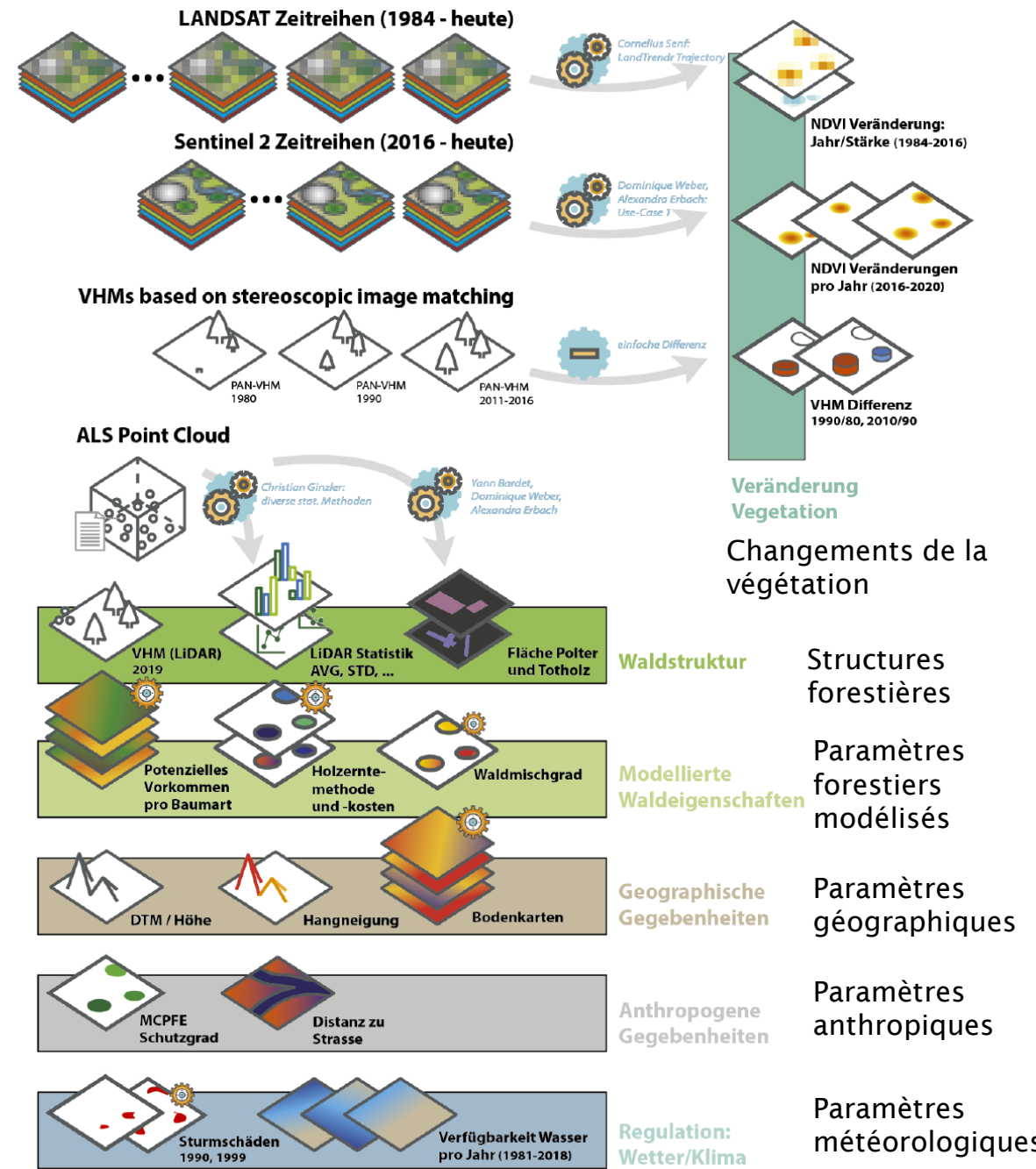


# Etude de faisabilité 2021

## Détection de forêts inexploitées en Suisse à l'aide de données de télédétection



(Horneber & Lachat, 2021)

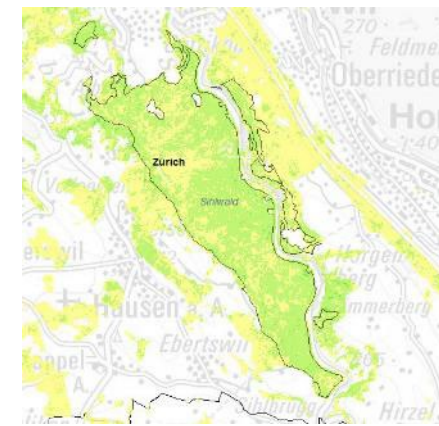


# Bonne nouvelle: le modèle fonctionne Mauvaise nouvelle: pas de suite au projet...

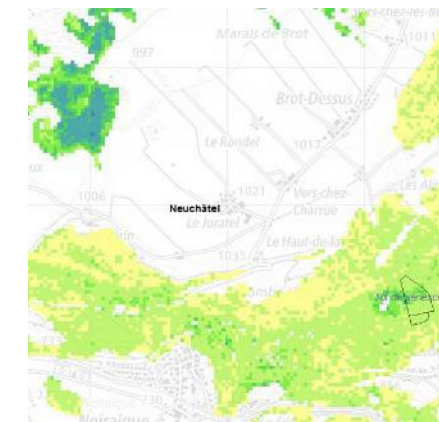
(Horneber & Lachat, 2021)



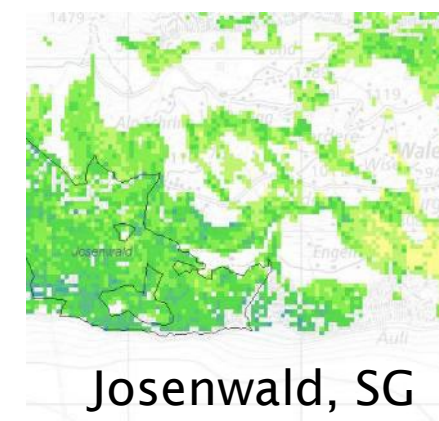
Abbildung 12: Modellvorhersage «Jahr der letzten Nutzung» für Gebiete mit bereits verfügbaren und aktuellen LiDAR-Daten. Einige räumliche Strukturen sind gut erkennbar, wie z.B. das stärker genutzte Mittelland



Sihlwald, ZH

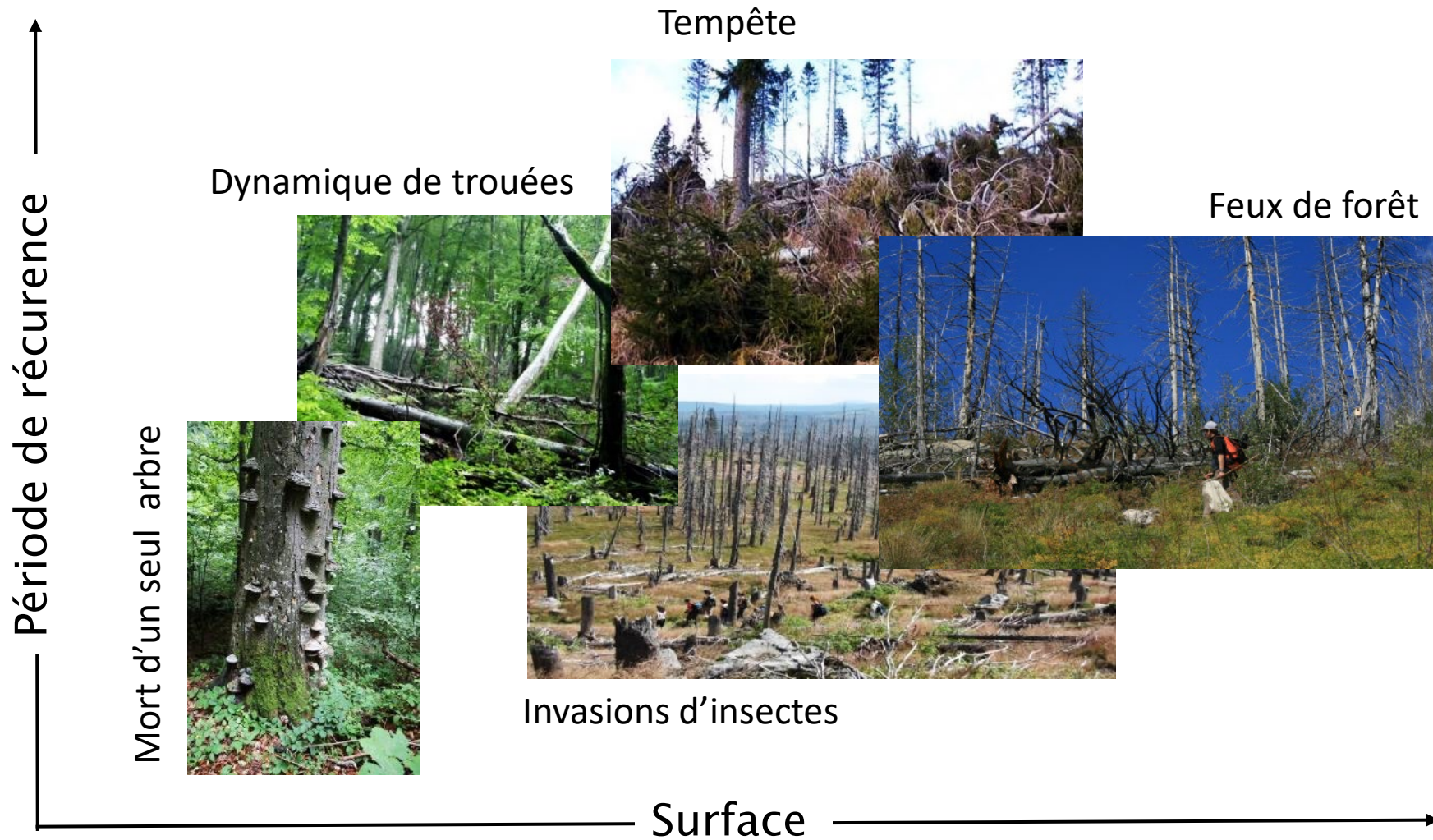


Bois des Lattes, NE

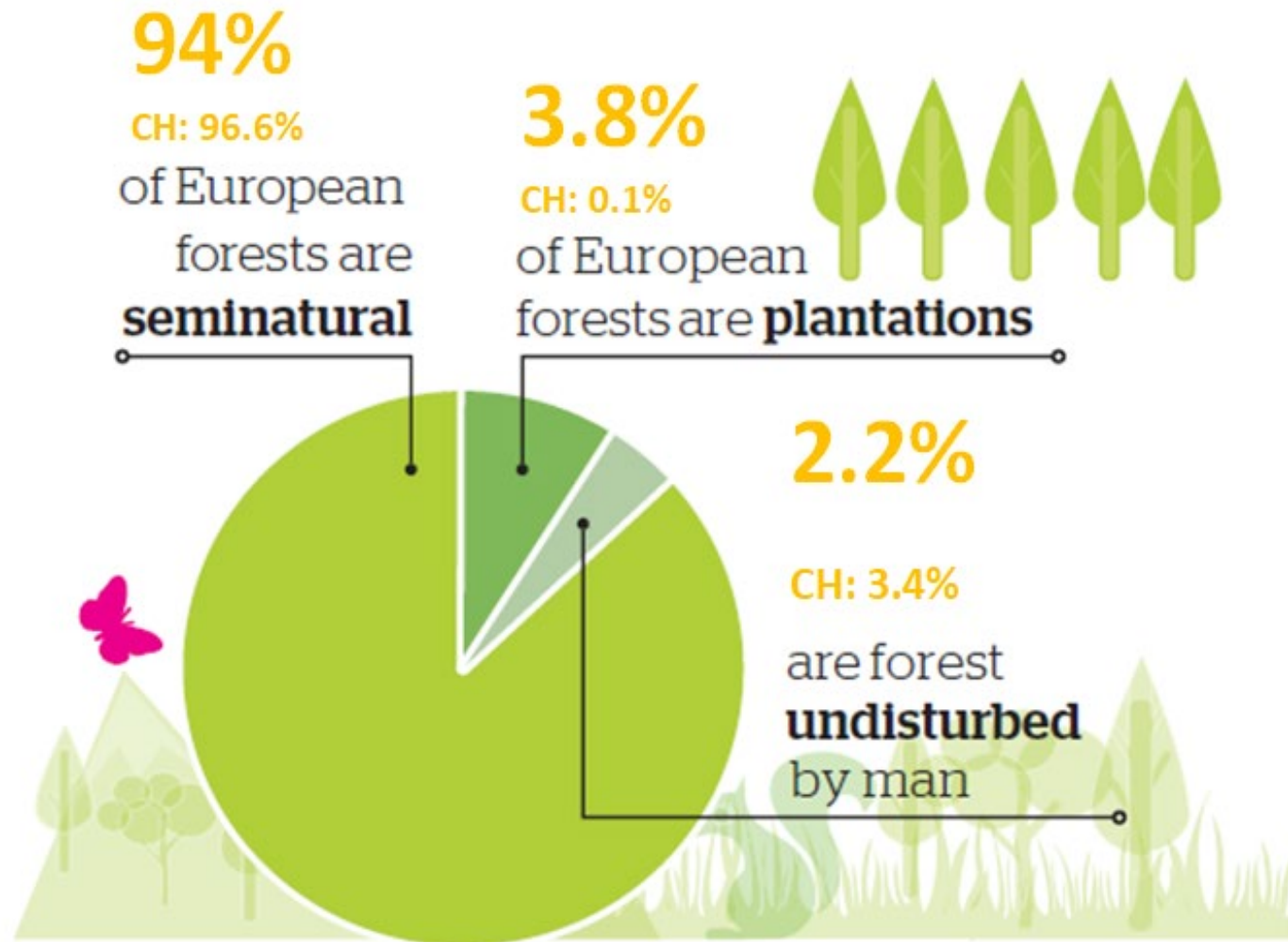


Josenwald, SG

# Perturbations naturelles en forêt



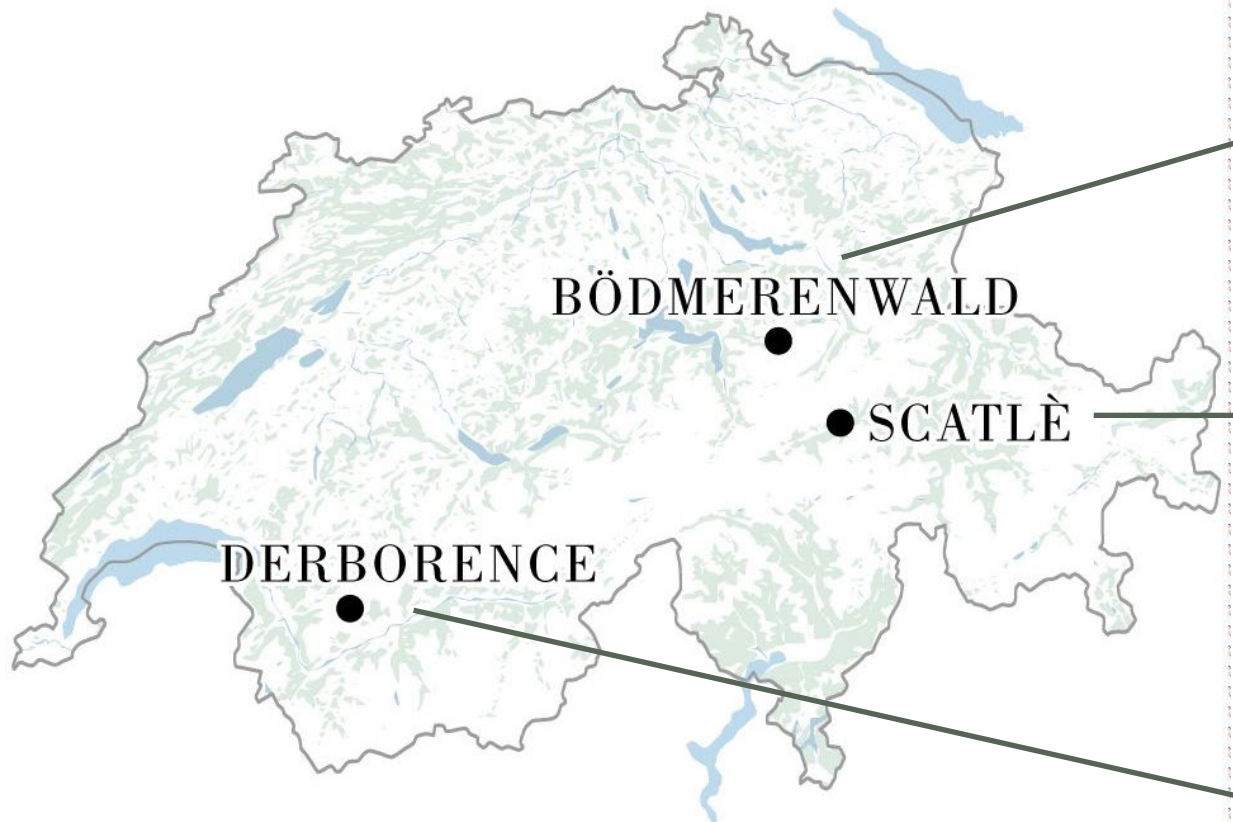
# Forêts non influencées par l'homme en Europe et en Suisse



State of European Forest, 2020

Seulement 0,2% des forêts de feuillus d'Europe centrale restent dans un état relativement naturel (Hannah et al., 1995),  
→ aussi menacées que la forêt tropicale (Bengtsson et al. 2000)

# Les 3 forêts primaires de Suisse...



550 ha



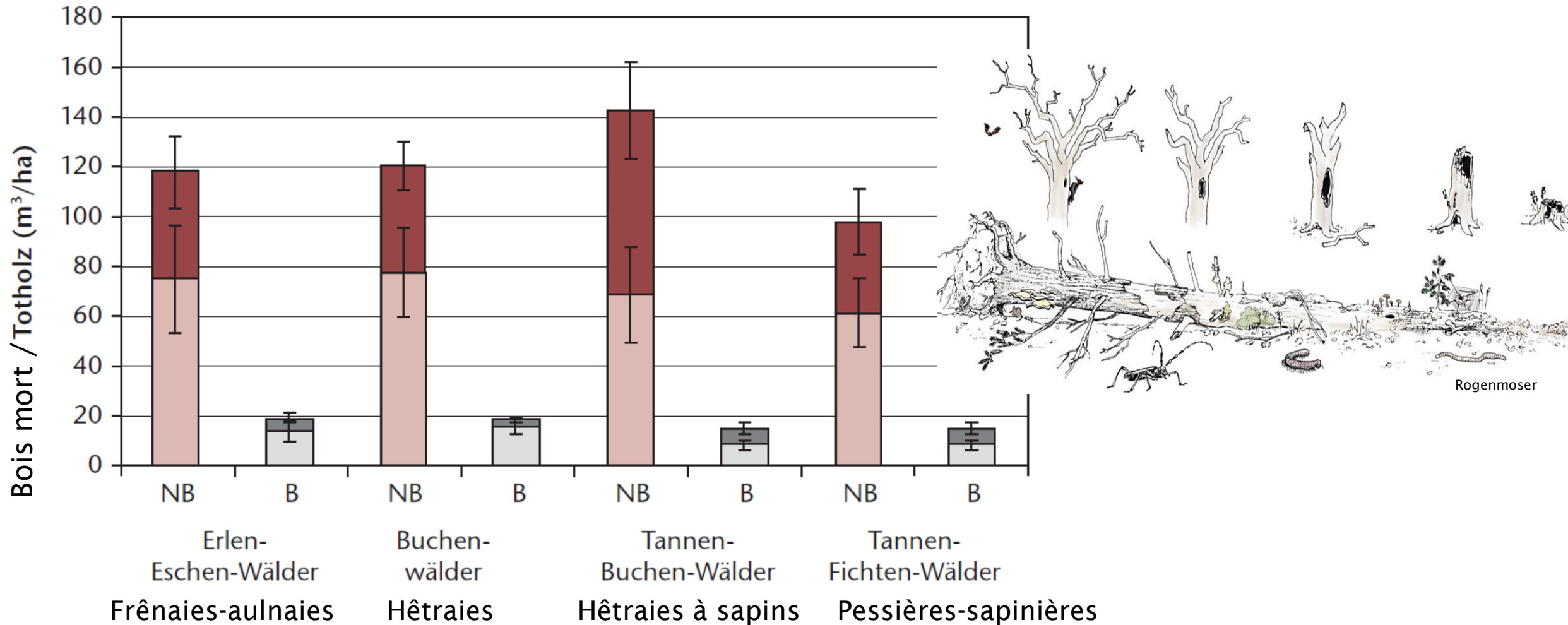
24 ha



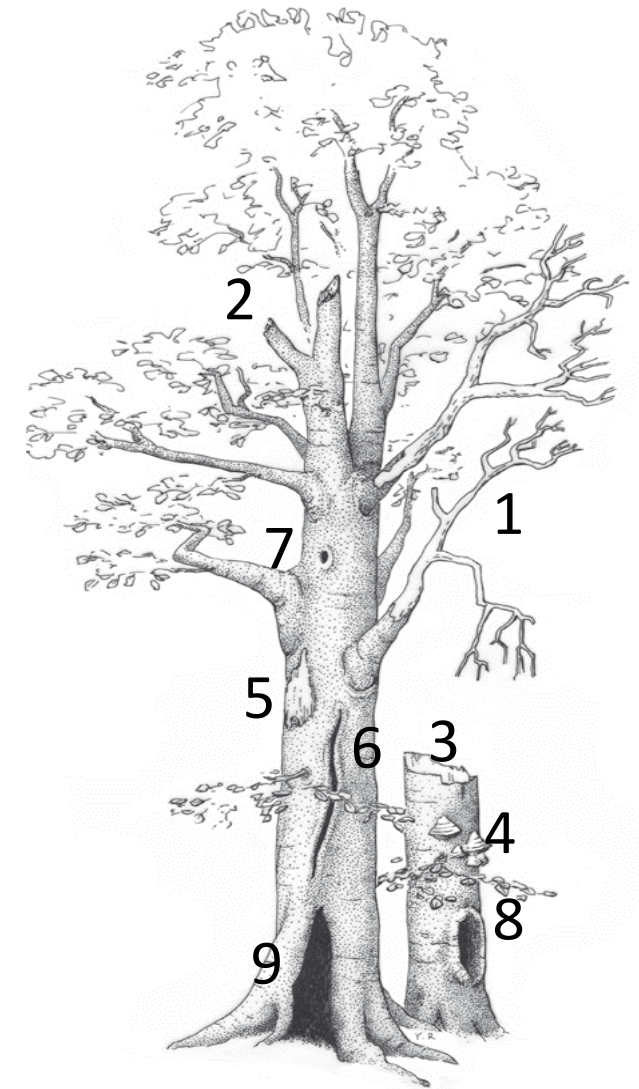
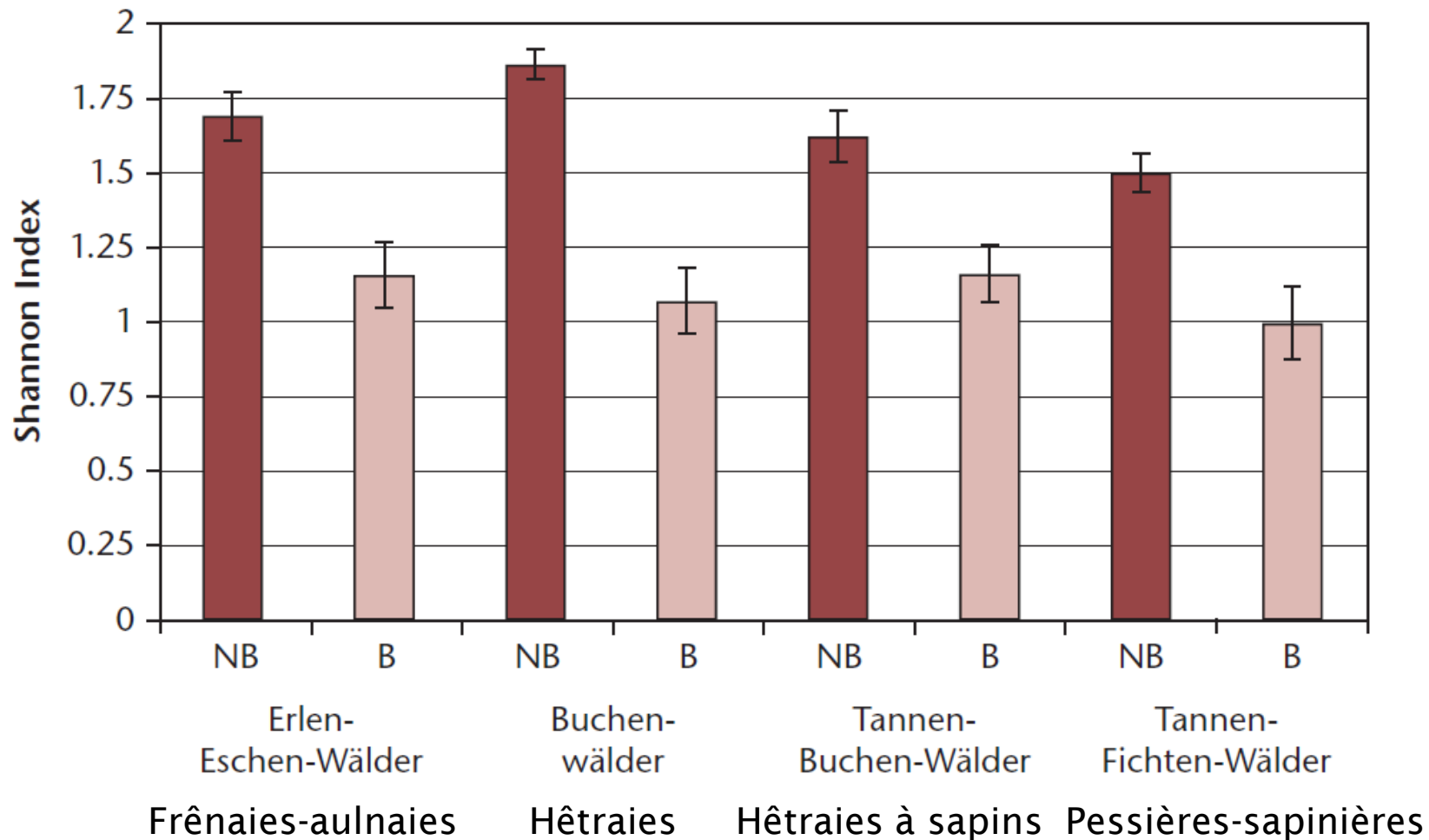
22 ha

NZZ-INFOGRAFIK / efl.

# Différence déjà après 30 ans en haute futaie...



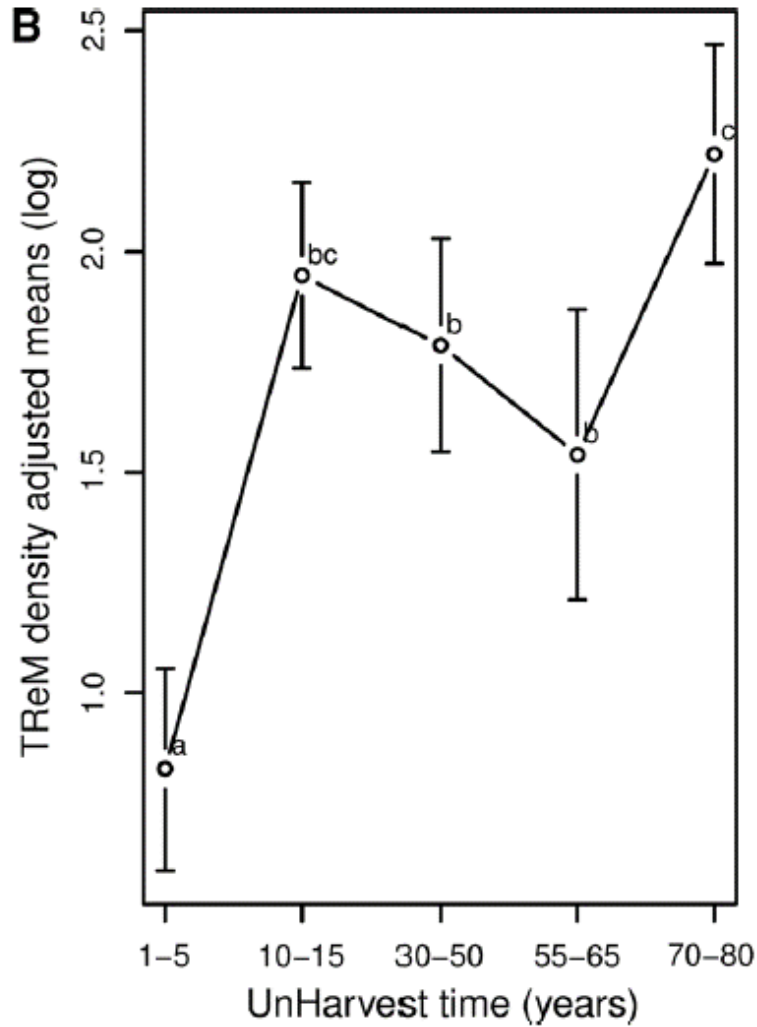
# Différence déjà après 30 ans en haute futaie...



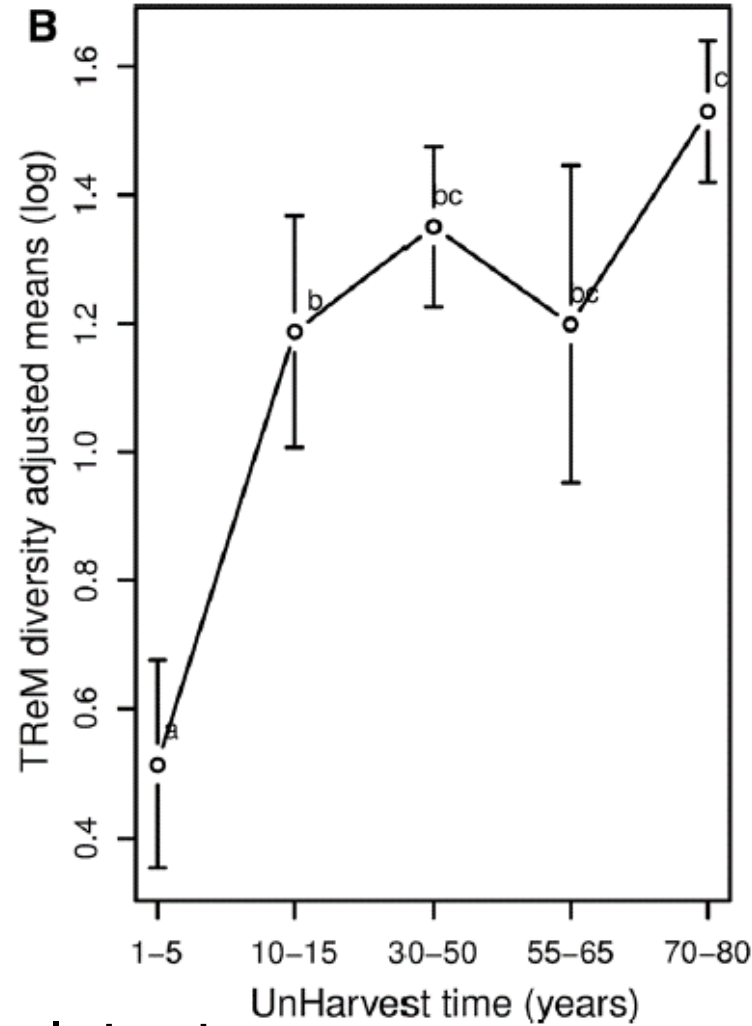
(Bütler & Lachat 2009)

# Entre 50 et 80 ans pour les arbres-habitats en taillis sous futaies

Densité de dendromicrohabitats



Diversité de dendromicrohabitats

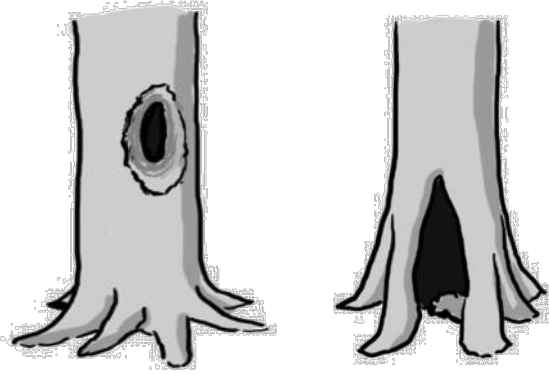


Durée sans exploitation





# Cavité à terreau et espèces reliques des forêts primaires



~10 / ha en forêt primaire

~ 6 / ha im Sihlwald

Jusqu'à 4 espèces reliques des forêts primaires dans une seule cavité en forêt primaire!



*Ischnodes sanguinicollis*



*Crepidophorus mutilatus*



*Cerophytum elateroides*

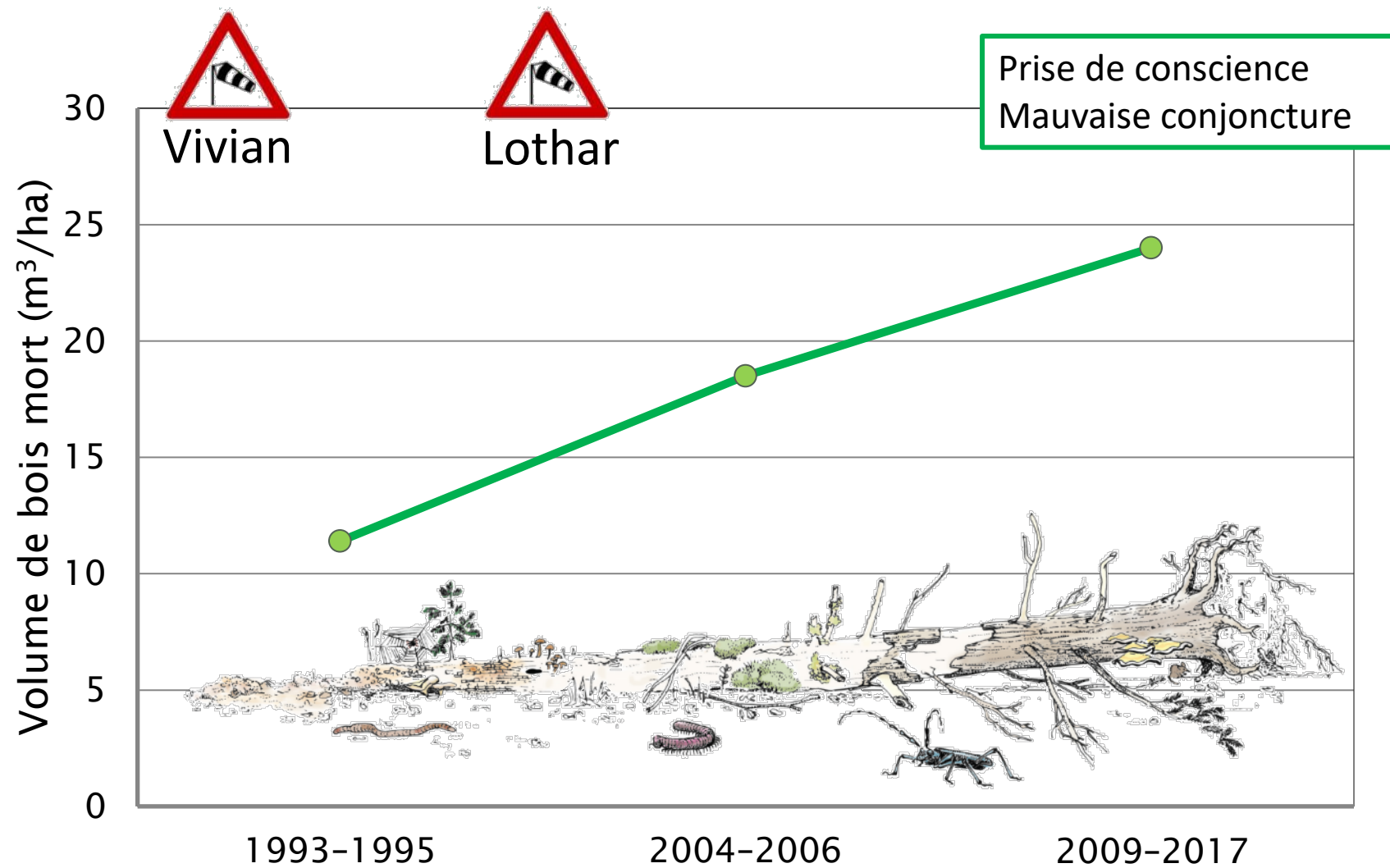


*Dreposcia umbrina*

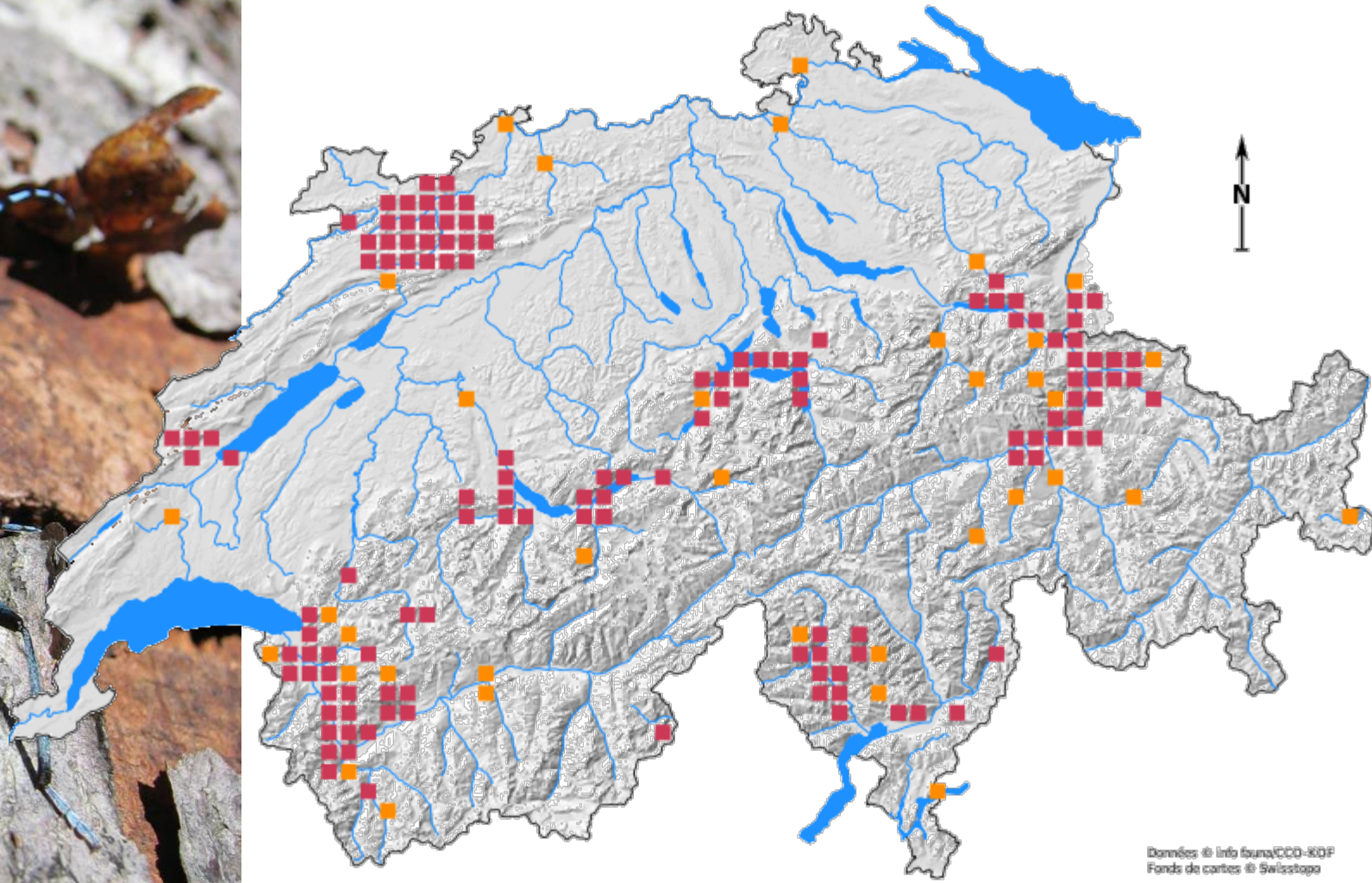
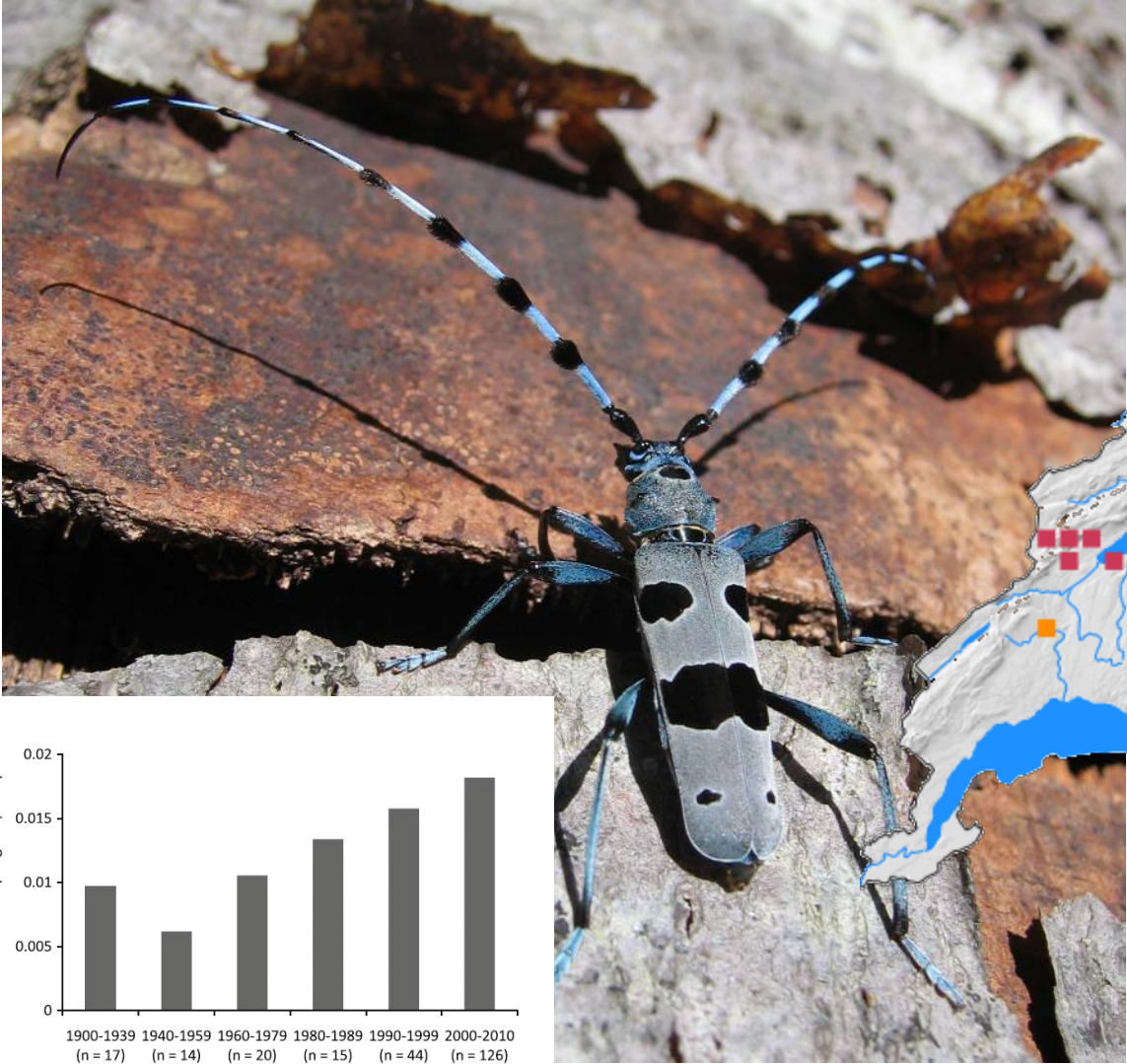


(Ruegsegger 2021, Lachat et al. Unpublished)

# Volume de bois mort (d'après l'inventaire forestier national)

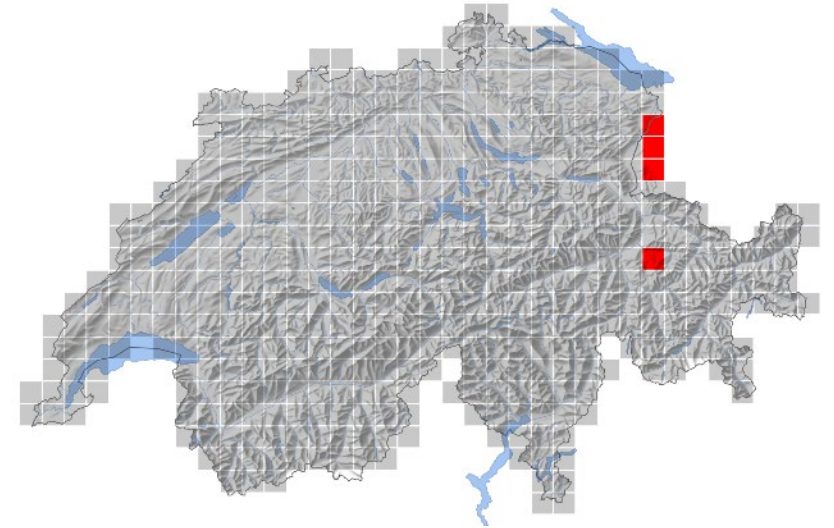
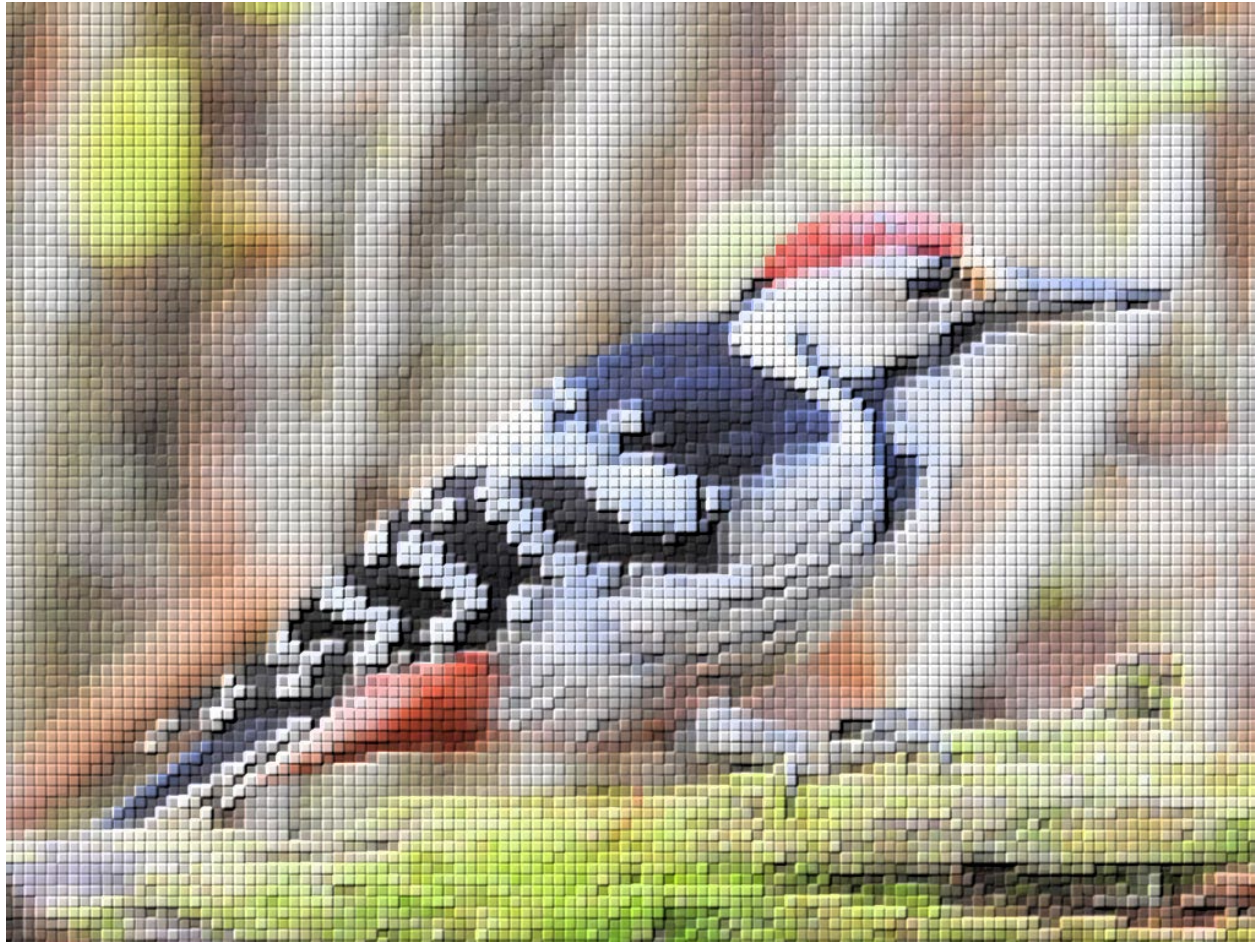


# La Rosalie des Alpes n'est pas de retour sur le plateau suisse

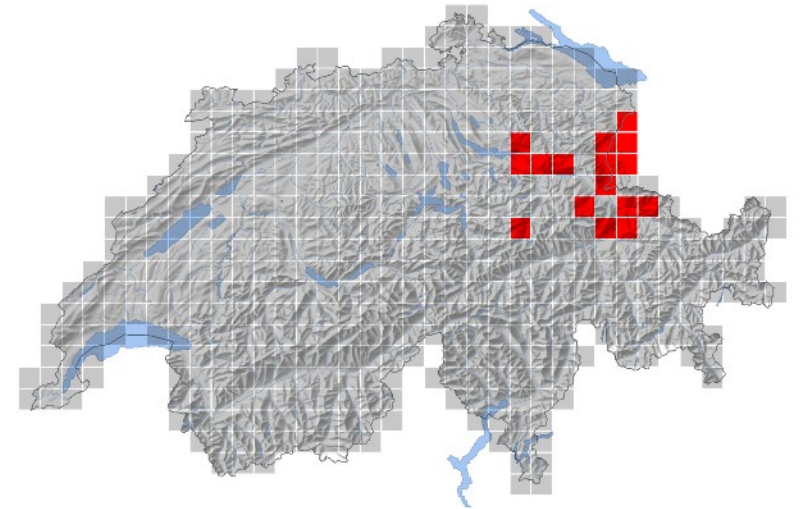


(Müller et al. 2005; Gossner et al. 2013; Lachat et al. 2013)

# Le lent retour du pic à dos blanc (*Dendrocopos leucotos*)

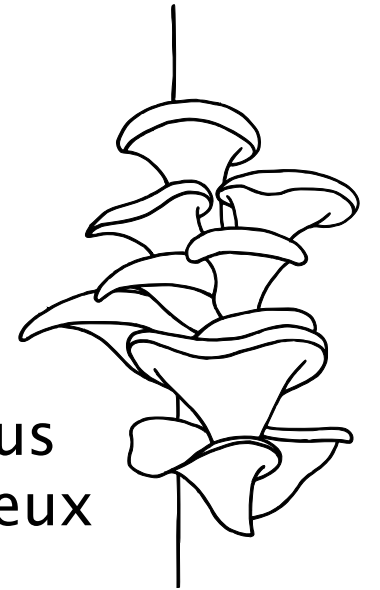
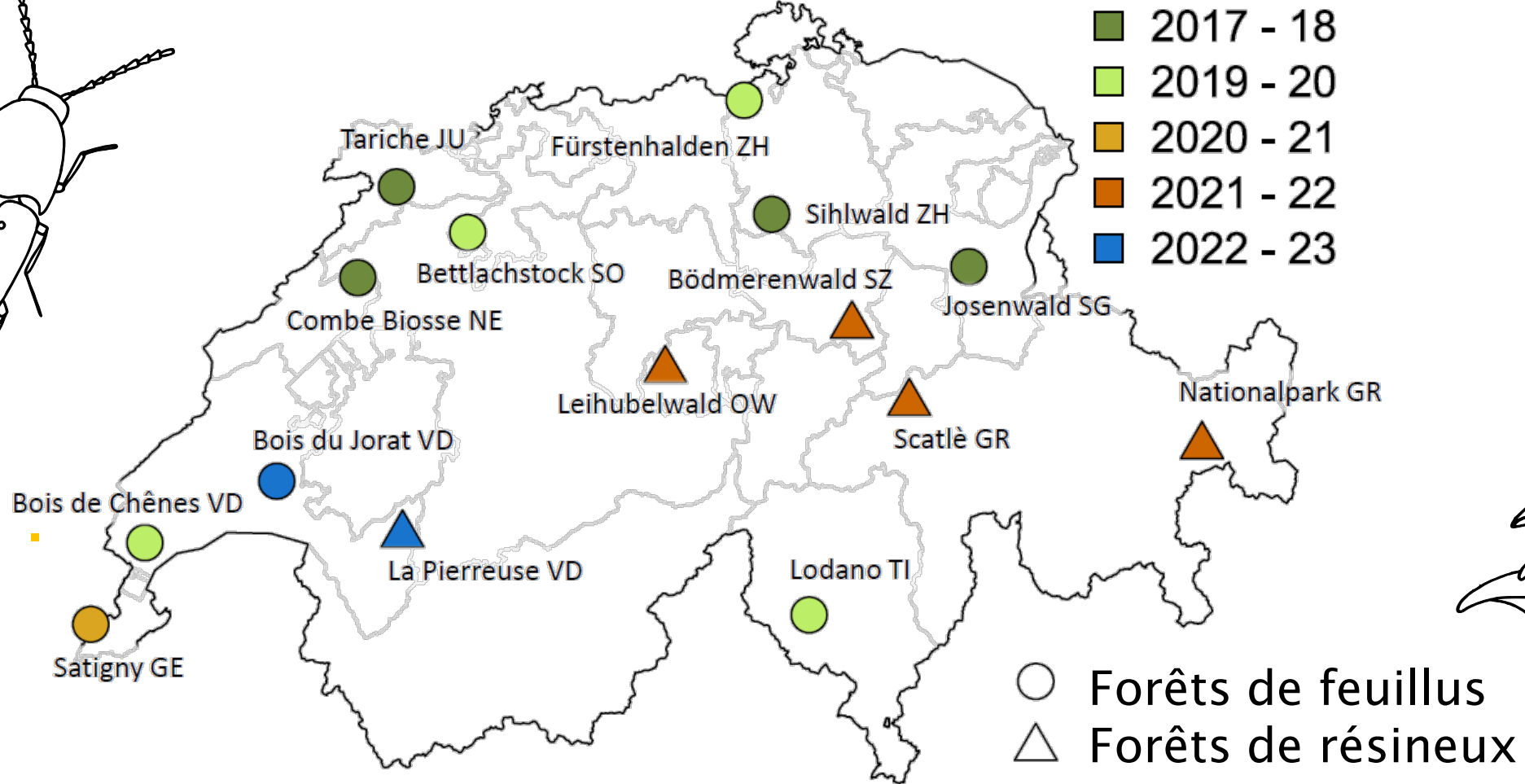
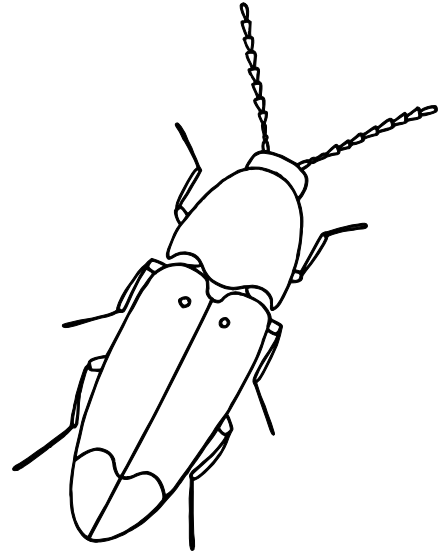


1993-1996



2013-2016

# Monitoring de la biodiversité en réserves forestières naturelles



# Sites de référence en forêt primaire: Uholka-Shyrokyi Luh, UKR



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

State Secretariat for Education,  
Research and Innovation, SERI

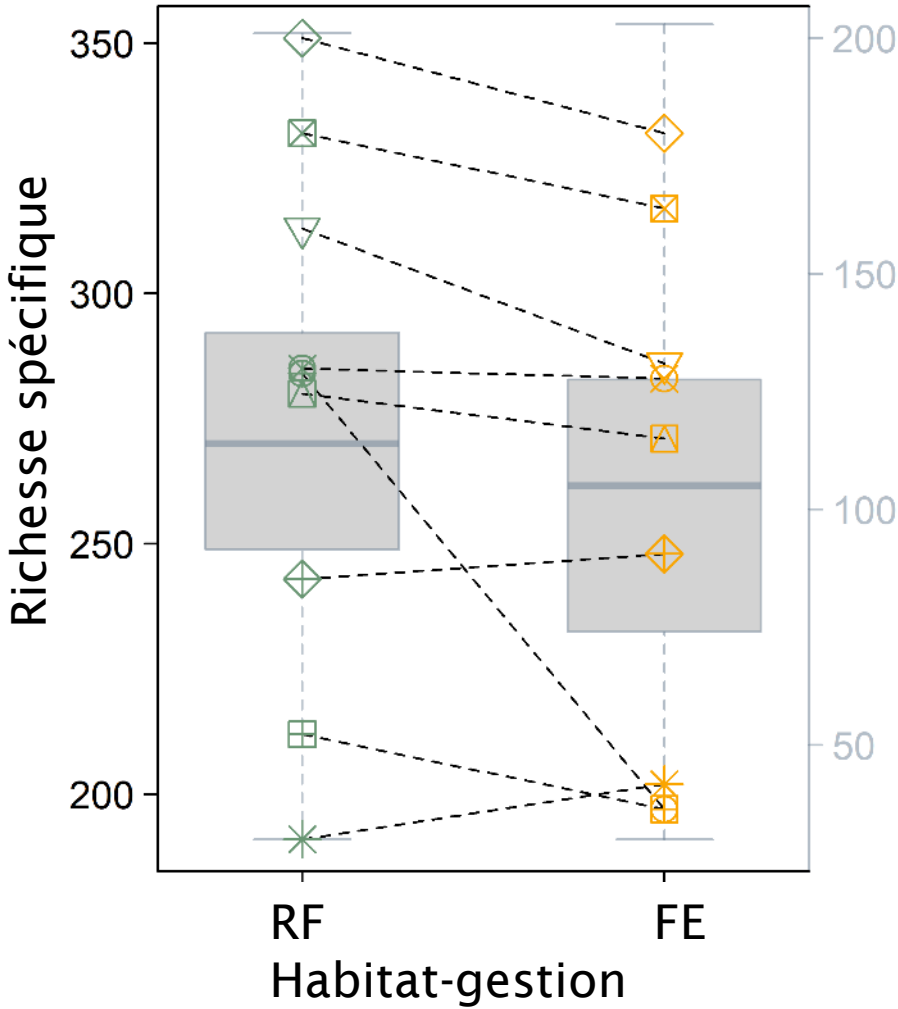
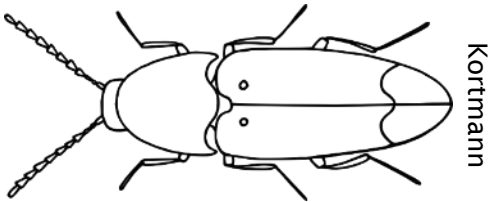


UZHGOROD  
NATIONAL UNIVERSITY

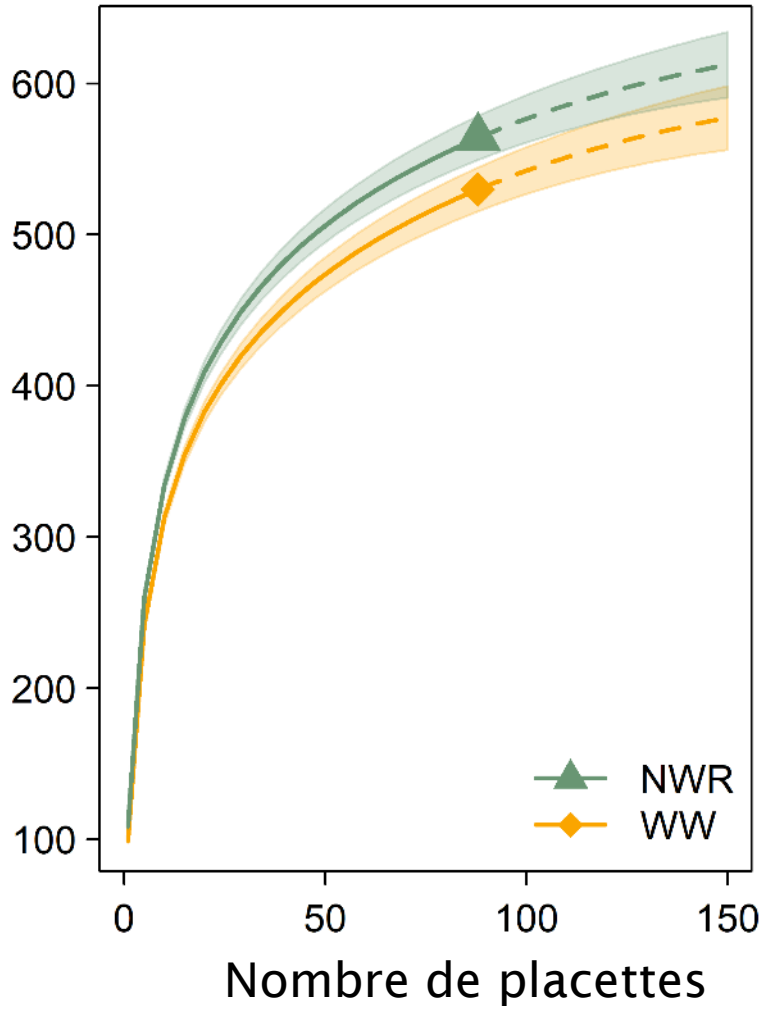


# Coléoptères saproxyliques: richesse spécifique en hêtraie

Total: 630 sp, 129'892 ind.



- ▽ Bettlachstock
- ⊠ Bois de Chênes
- \* Combe Biosse
- ⊕ Josenwald
- ⊕ Lodano
- ⊠ Sihlwald
- ⊠ Tariche
- ⊠ Fürstenhalde
- ◇ Uholka



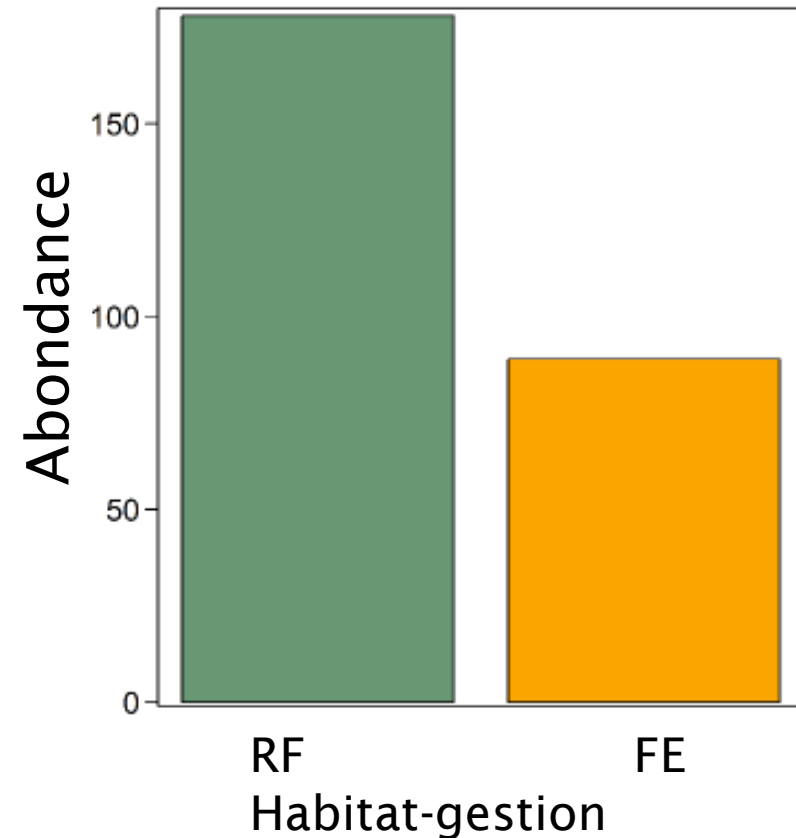
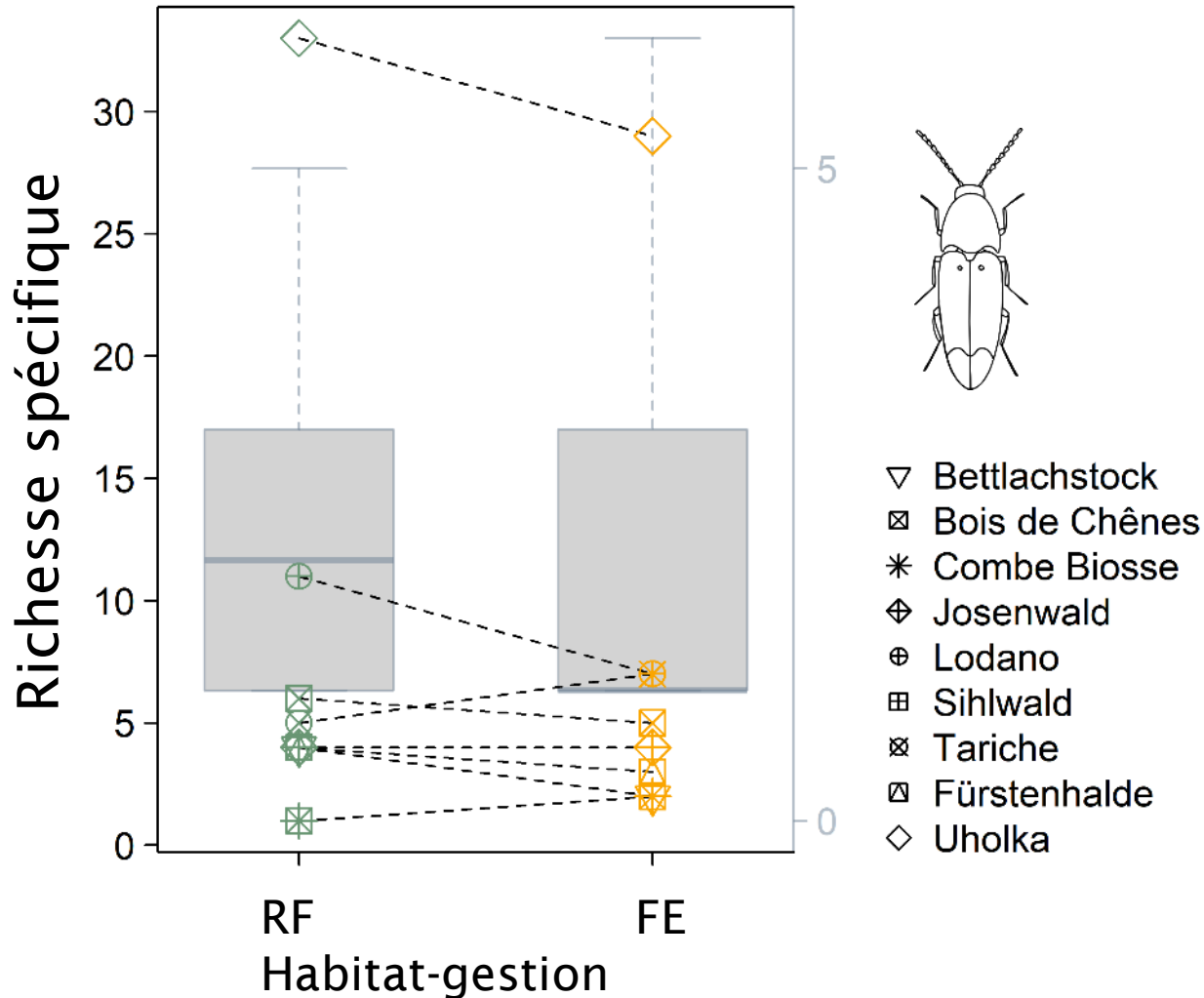
# Espèces reliques des forêts primaires

## “Primeval forest relict beetles” of Central Europe: a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants

Andreas Eckelt<sup>1</sup> · Jörg Müller<sup>2,3</sup> · Ulrich Bense<sup>4</sup> · Hervé Brustel<sup>5</sup> · Heinz Bußler<sup>6</sup> · Yannick Chittaro<sup>7</sup> · Lukas Cizek<sup>8</sup> · Adrienne Frei<sup>9</sup> · Erwin Holzer<sup>10</sup> · Marcin Kadej<sup>11</sup> · Manfred Kahlen<sup>1</sup> · Frank Köhler<sup>12</sup> · Georg Möller<sup>13</sup> · Hans Mühle<sup>14</sup> · Andreas Sanchez<sup>7</sup> · Ulrich Schaffrath<sup>15</sup> · Jürgen Schmidl<sup>16</sup> · Adrian Smolis<sup>11</sup> · Alexander Szallies<sup>17</sup> · Tamás Németh<sup>18</sup> · Claus Wurst<sup>19</sup> · Simon Thorn<sup>2</sup> · Rune Haubo Bojesen Christensen<sup>20</sup> · Sebastian Seibold<sup>21</sup>

Received: 24 February 2017 / Accepted: 23 October 2017

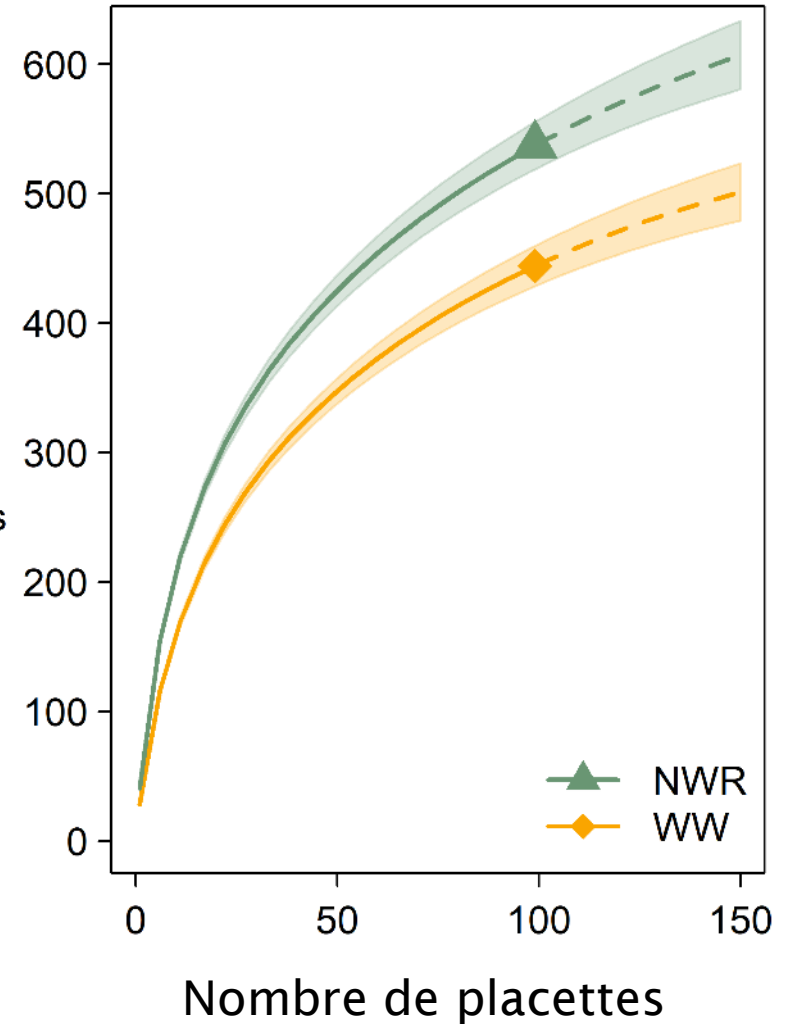
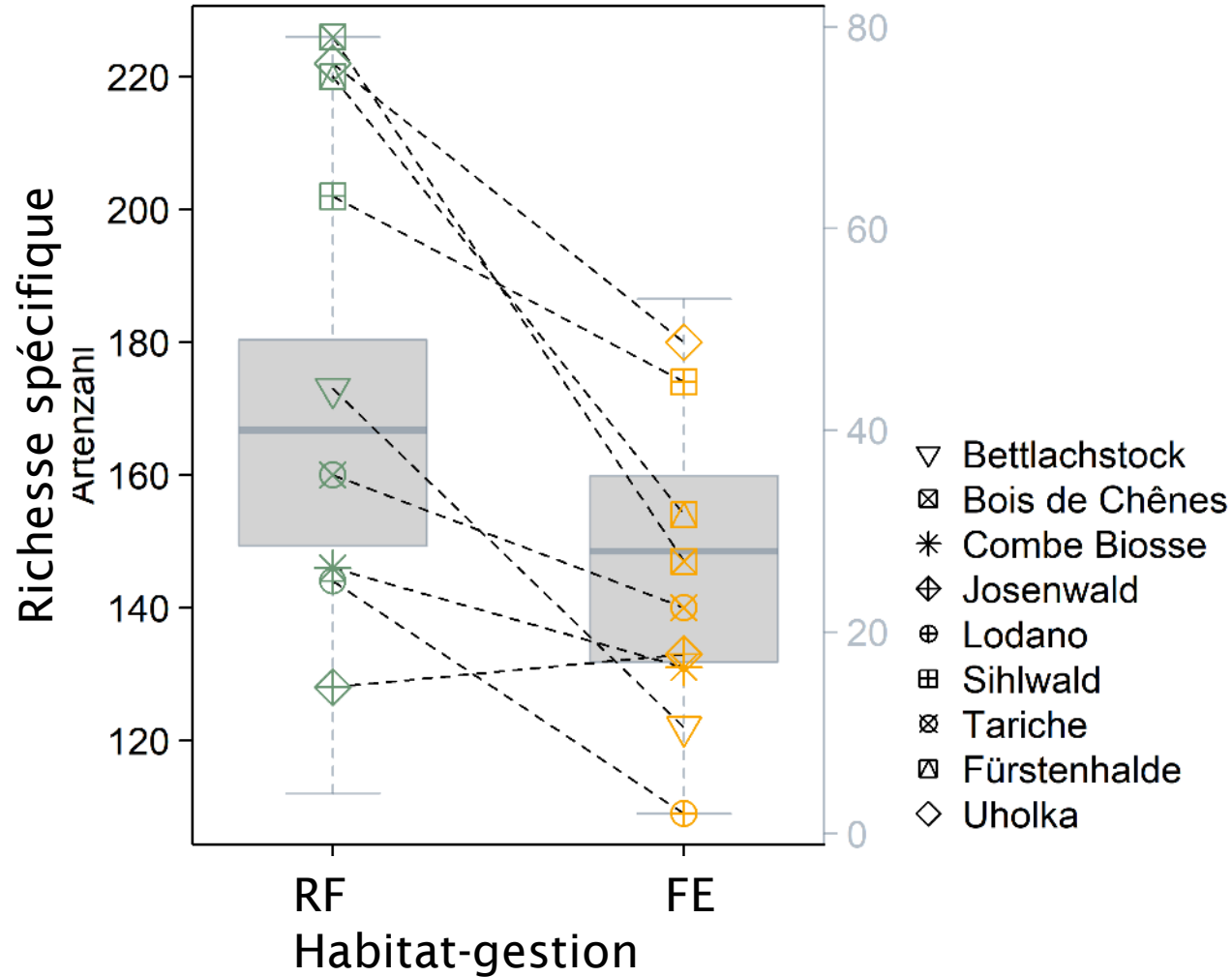
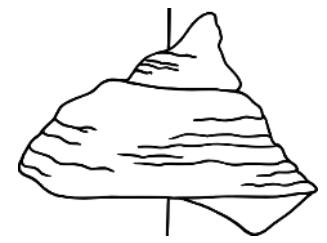
© Springer International Publishing AG 2017



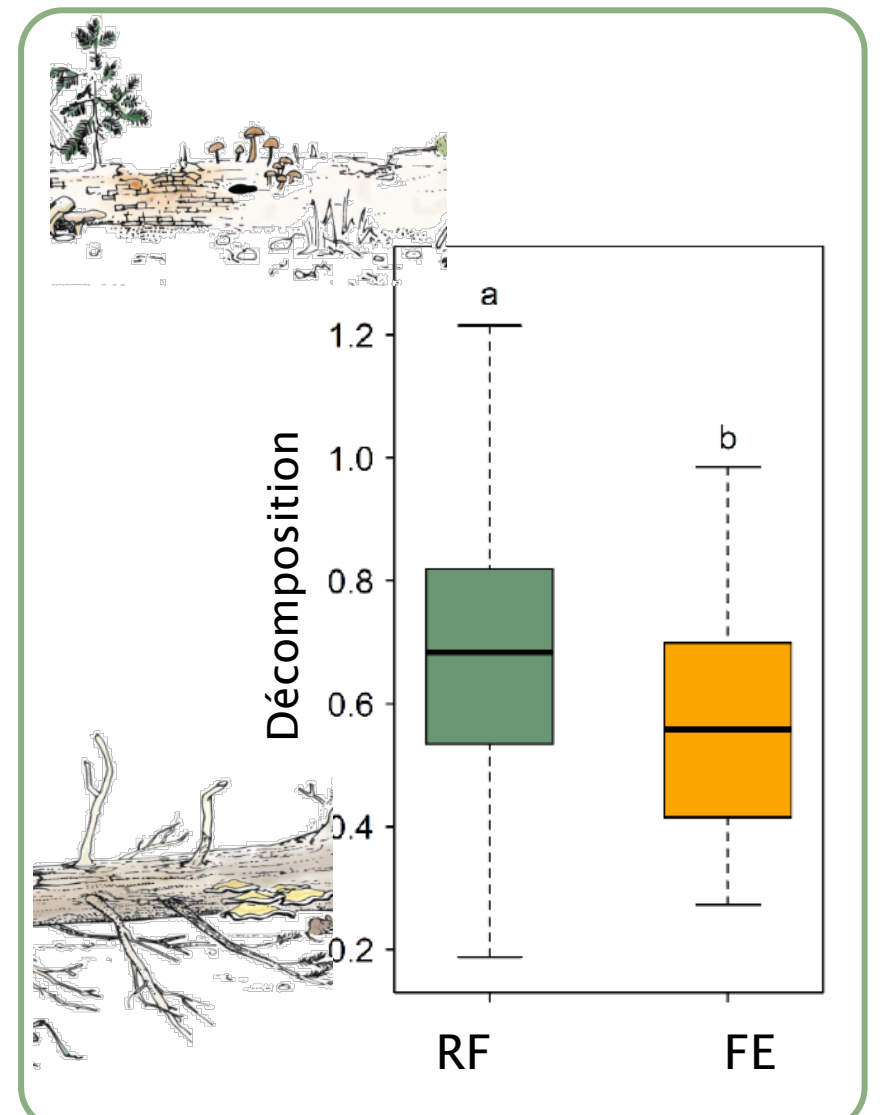
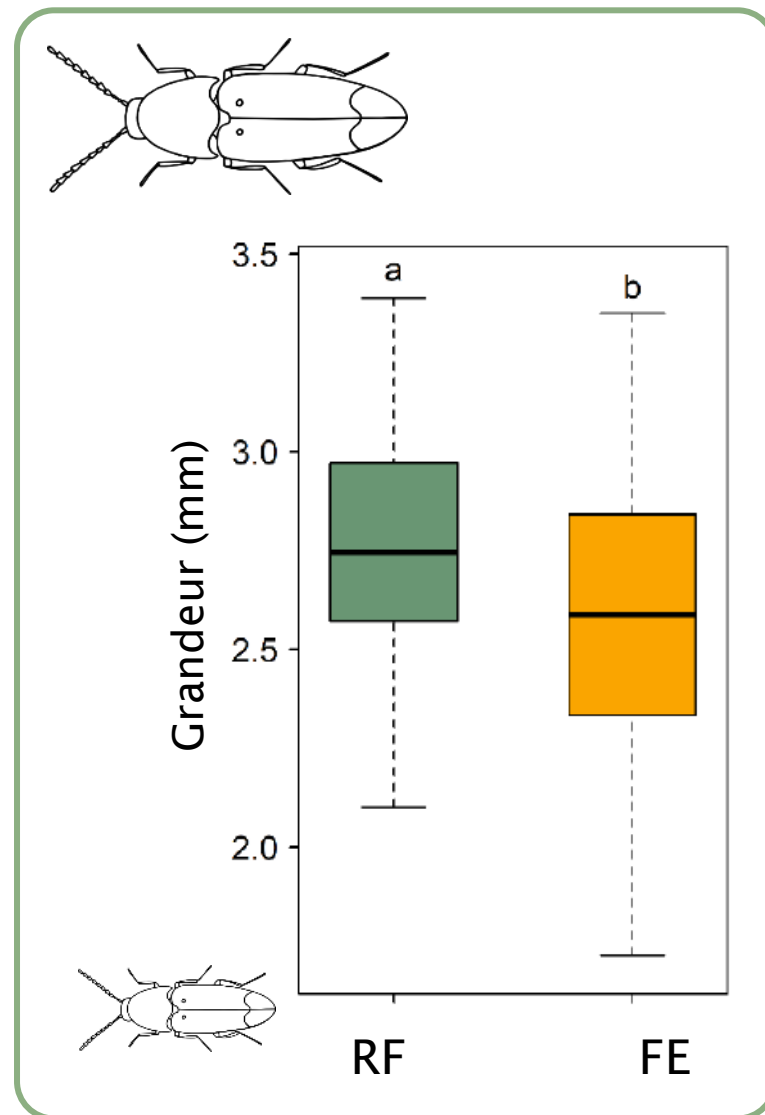
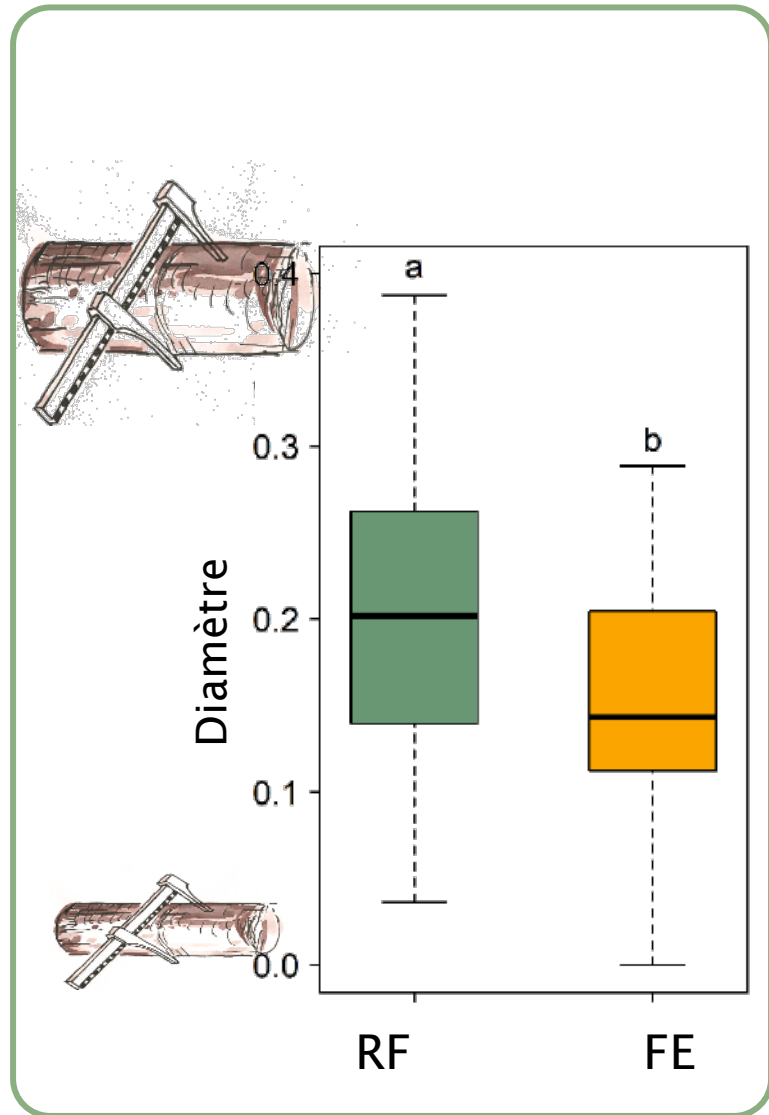
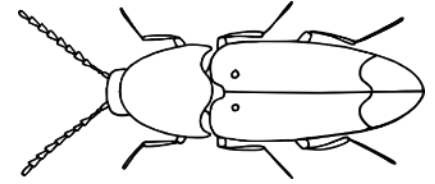


# Champignons saproxyliques: richesse spécifique

Total: 559 sp.



# Traits écologiques des coléoptères saproxyliques



# Conclusions



Les forêts sont résilientes. Les structures typiques des forêts sauvages sont de retour après quelques décennies.



Les perturbations naturelles accélèrent le processus de « réensauvagement forestier ».



Les mesures de conservation prises jusqu'à maintenant semblent fonctionner.



Les espèces associées aux forêts sauvages ne reviennent pas si rapidement: populations sources insuffisantes, prochaines occurrences trop éloignées, ...



La pression augmente sur forêts non exploitées: Crise du climat >> Crise de la biodiversité



Grand manque de connaissances sur la localisation des forêts en libre évolution et sur leur valeur écologique



Rogenmoser

Merci pour votre attention