



GESTION DE PLANTES EXOTIQUES ENVAHISANTES ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS VERTS

Colloque scientifique
10 mai 2023 - Consdorf



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable

Fonds pour la protection
de l'environnement



Administration
de la nature et des forêts

MODÉRATION DU COLLOQUE



Administration
de la nature et des forêts

Dr. Laurent Schley

Directeur adjoint de l'Administration de la nature et des forêts

💬 Active poll

2 83



Join at
slido.com
#2226 662



**GESTION DE PLANTES EXOTIQUES
ENVAHISSANTES ET ÉLIMINATION
DES DÉCHETS VERTS**

**Ihre Fragen an die Redner /
Vos questions aux orateurs**

MOT DE BIENVENUE



Administration
de la nature et des forêts

Madame Edith Jeitz

Bourgmestre de la commune de Consdorf

MOT DE BIENVENUE



Administration
de la nature et des forêts

Madame Joëlle Welfring

Ministre de l'Environnement, du Climat et du Développement durable

INTRODUCTION



Administration
de la nature et des forêts

Dr. Axel Hochkirch

*Conservateur de la Section d'écologie du Musée national
d'histoire naturelle*

Einführung: Warum sind Invasive Arten ein Problem ?

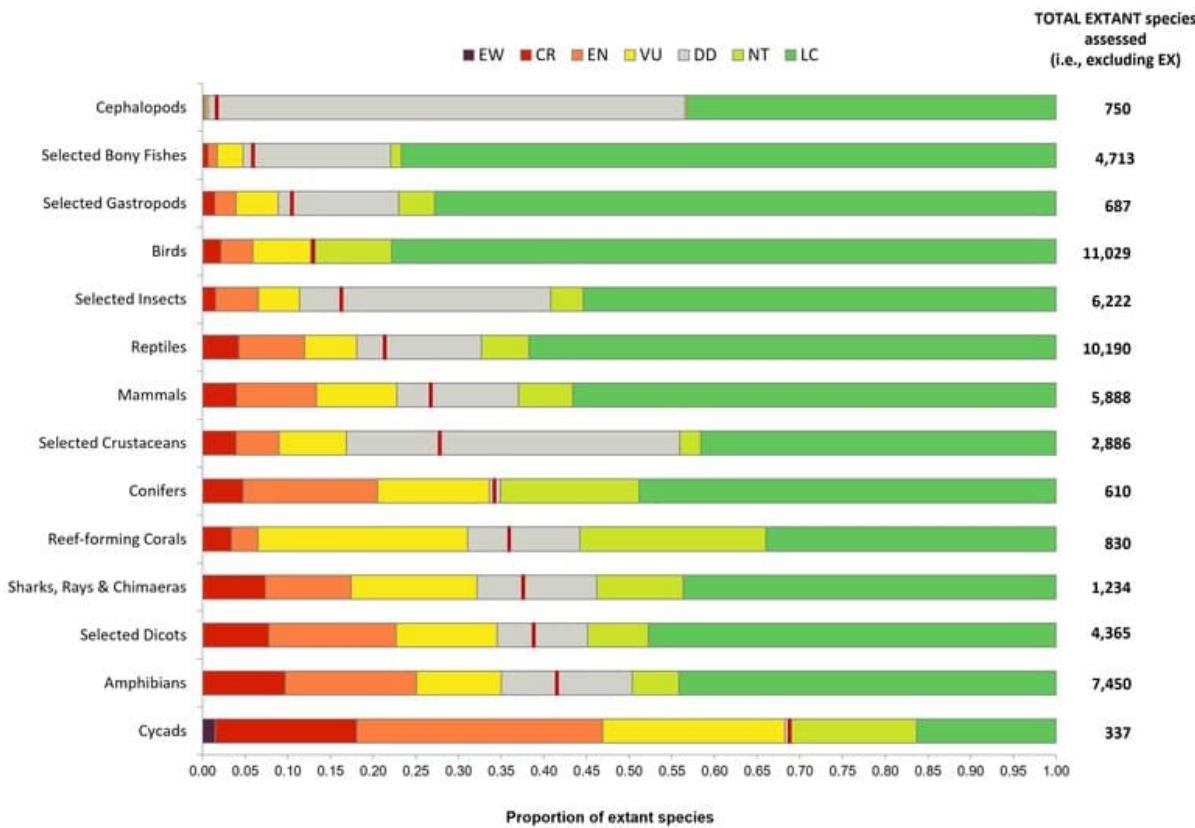


@AxelHochkirch

Foto: Egon Lüchow, NABU Hamburg

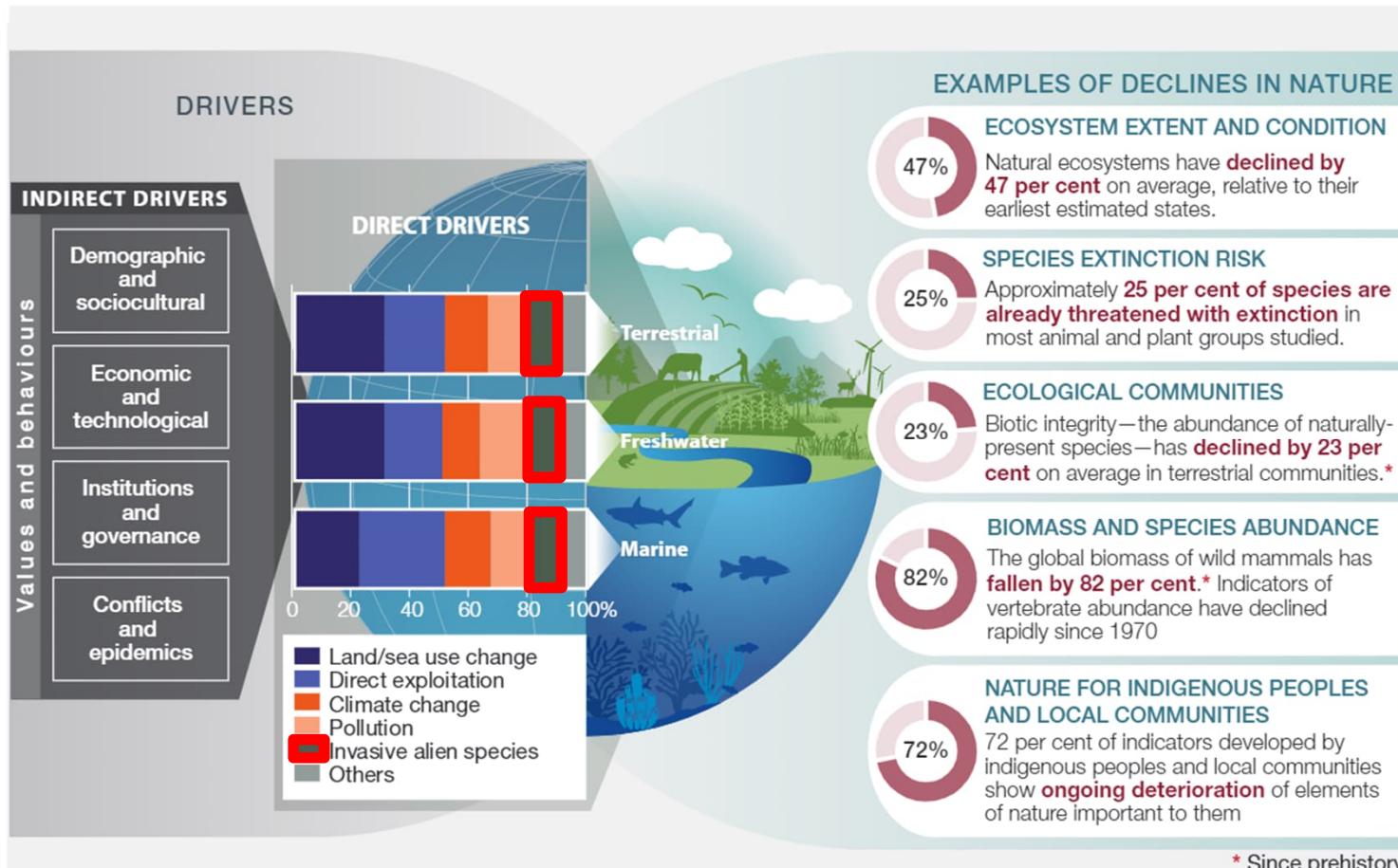
Die Biodiversitätskrise

Etwa 1 Millionen Arten sind weltweit vom Aussterben bedroht (IPBES 2019)!



Graphik: IUCN 2023

Die Biodiversitätskrise



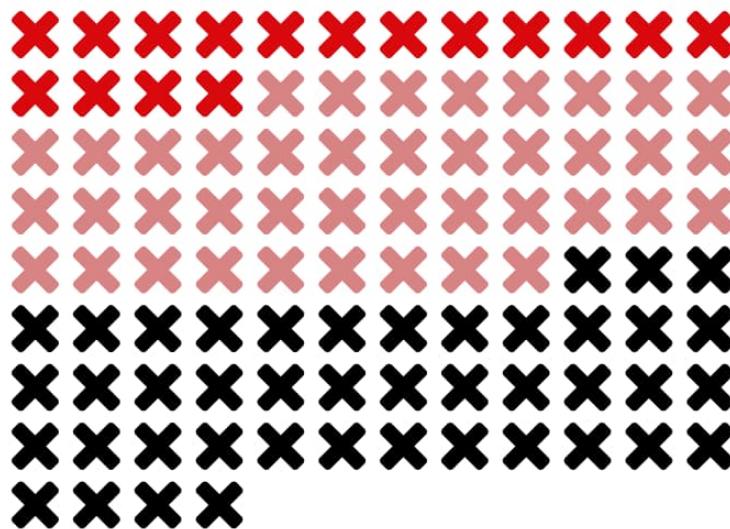
Aussterben durch Invasive Arten

Mehr als die Hälfte aller Aussterbeereignisse wurde durch invasive Arten mit verursacht!

Ca. 16 % aller Aussterbeereignisse (seit 1500) wurden ausschließlich durch invasive Arten verursacht!

16.2%

invasive alien species
ONLY



40.5% of

extinctions are driven by
invasive alien species +
other threats

● Invasive species only

● Invasive species + other threats ● Other threats

Graphik: IUCN

Invasive Arten und Krankheiten



Riesenbärenklau



Lichtdermatitis

Invasive Arten und Krankheiten



Foto: tagesanzeiger.ch

Beifuß-Ambrosie

Ursachen für Invasionen

1) Bewusste Einführung

- Nahrungspflanzen
- Gartenpflanzen / Bäume
- Domestizierte Tiere (Schweine, Ziegen, Schafe)
- Wildtiere zur Bejagung (Hirsche, Fasane, Enten, Fische)
- Biologische Schädlingskontrolle
- „Bereicherung der Umwelt“ (bewusste Ansiedlung)



Foto Solidago: Olivier Pichard; Harmonia: Paolo Mazzei

Ursachen für Invasionen

2) Unbewusste Einschleppung

Verschleppung von Samen, Eiern, Larven durch Schiffsbalastwasser, Erden, Pflanzenimporte, Abfälle, Samenmischungen, Reifenprofile, Schuhsohlen, Kleidung

51% von Blumentöpfen in Gärtnereien sind mit unerwünschten Samen belastet!



Lag Times

Häufig breiten sich invasive Arten erst deutlich nach der Etablierung aus (*lag time*).

Kowarik (1995): Analyse der invasiven Gehölzarten Deutschlands,

→ mittlere lag time: 131 Jahre für Sträucher, 170 Jahre für Bäume.



Ursachen für Erfolg invasiver Arten

1. Fehlen natürlicher Feinde

Australien: Ausbreitung der südamerikanischen Opuntie in Grasländern

Einführung des Zünslers *Cactoblastis cactorum* führte zum Rückgang der Opuntie.



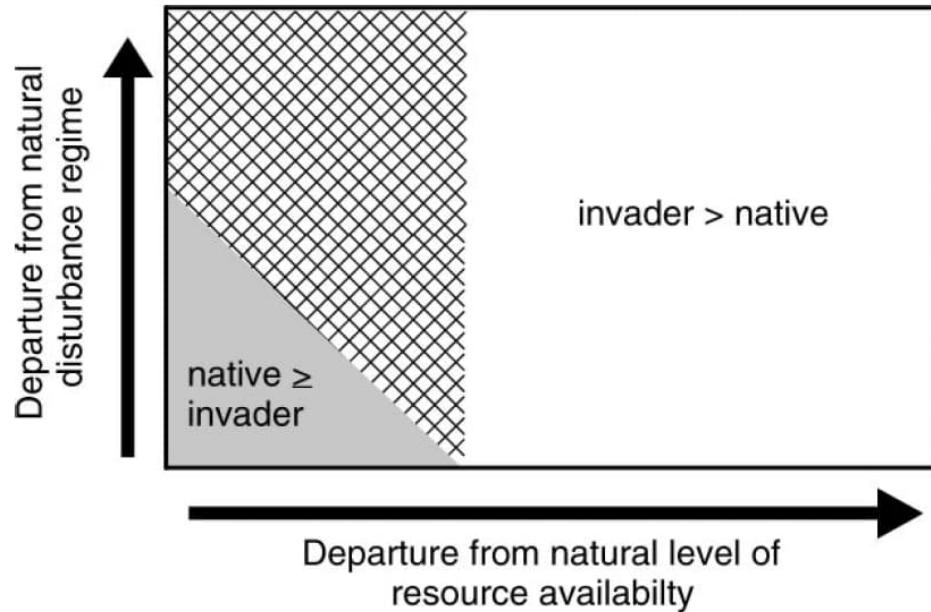
© copyright Cláudio Timm

Fotos: Stan Shebs, Claudio Timm

Ursachen für Erfolg invasiver Arten

2. Abweichung vom natürlichen Störungsregime / Freie Ressourcen

Oft kommen invasive Arten an Störstellen vor (durch Baumaßnahmen, Feuer etc.).



Ursachen für Erfolg invasiver Arten

3. Wiederholte Einschleppung

Invasive Arten sind meist solche, die mehr als einmal eingeschleppt wurden (z.B. häufige Gartenpflanzen)



Fotos: tagblatt.ch; neobiota.steiermark.at

Herkunft von Neobiota

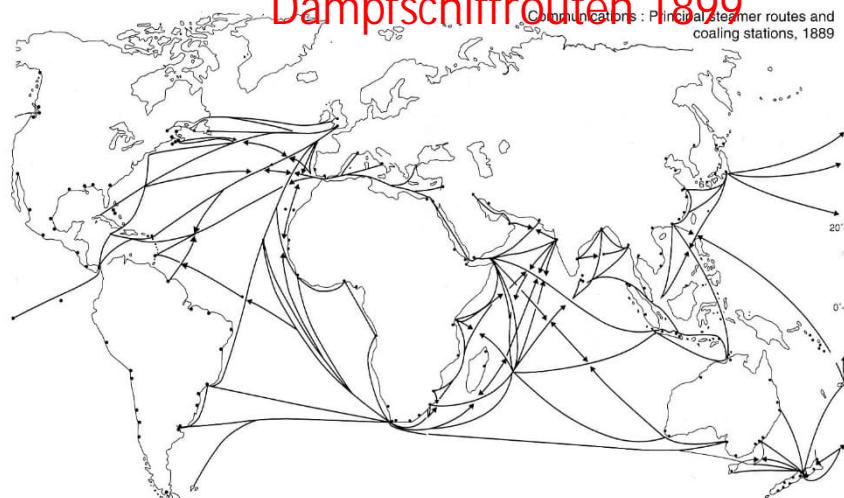
Veränderung des Verkehrs führen zu neuen Invasionen.

Routen von Segelbooten waren an Wind- und Strömungsbedingungen gebunden.

Die Entwicklung von Dampfschiffen führte zu einer starken Zunahme der Transportwege

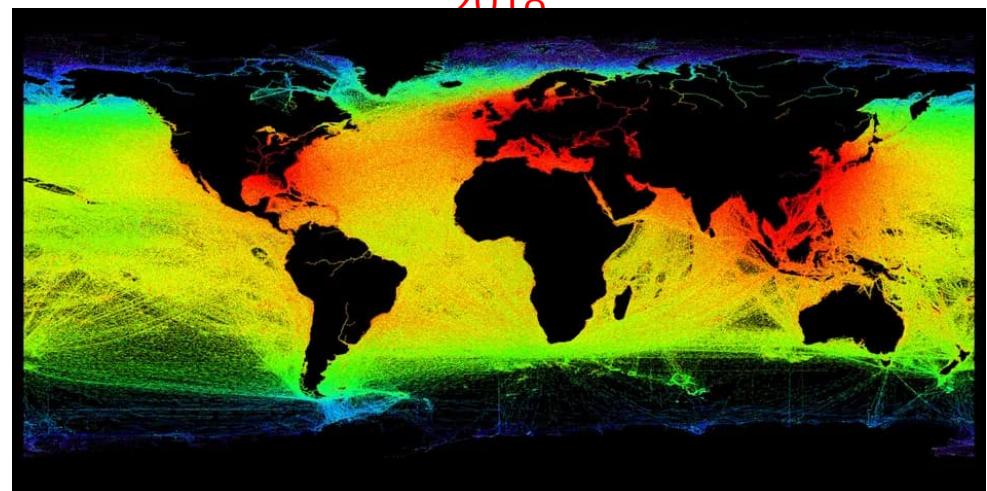
Britische

Dampfschiffrouten 1899



Globaler Schiffsverkehr

2018



Herkunft von Neobiota

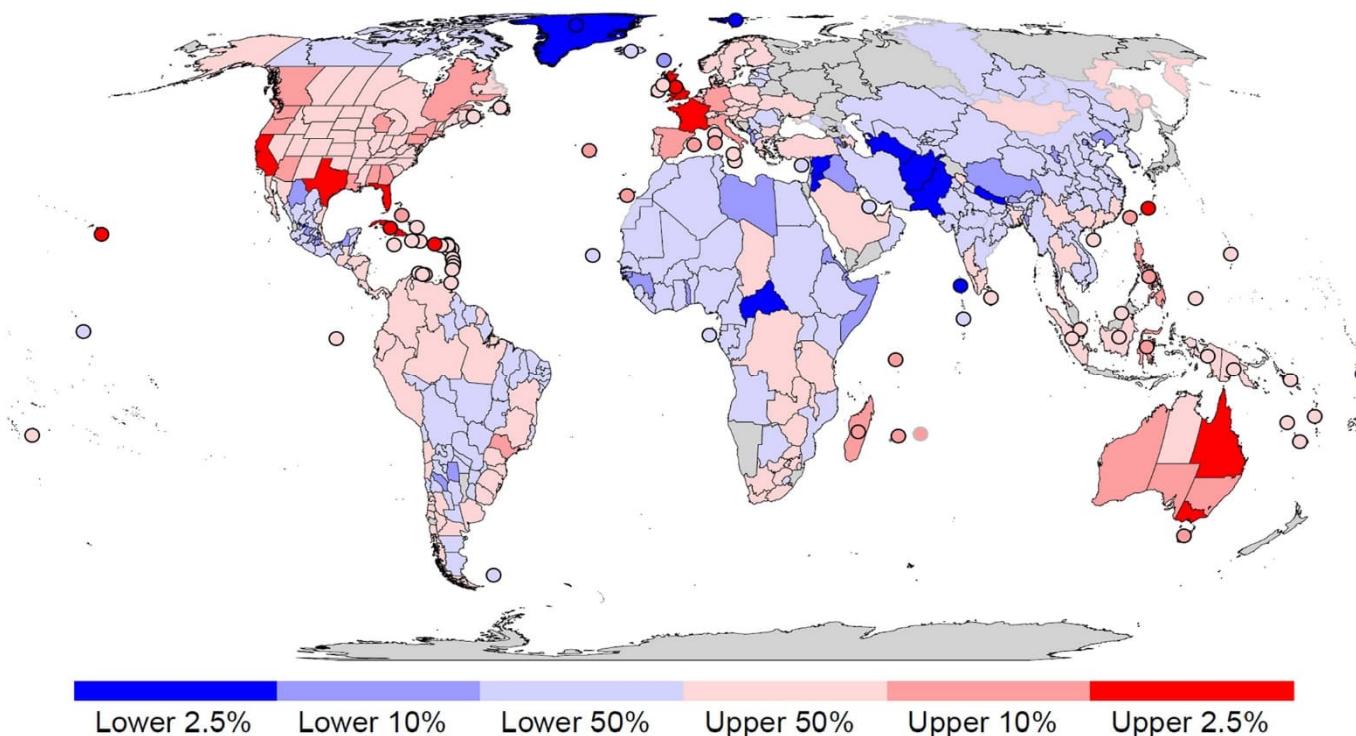
Neue Transportvektoren vervielfachen die Einschleppung von Neobiota!

Globale Flugrouten 2009



Globale Verteilung von Neobiota

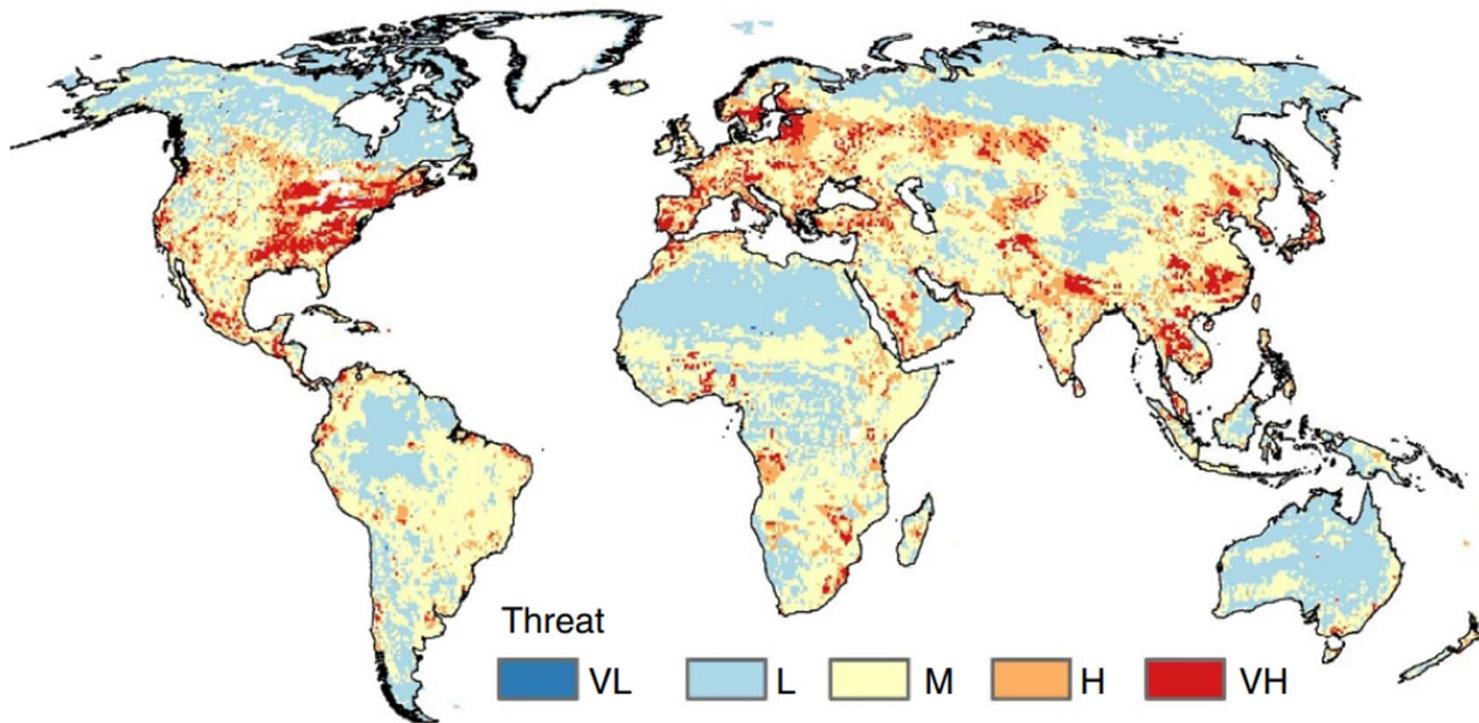
Globale Hotspots des Vorkommens von Neobiota:



Graphik: Pyšek et al. (2020, Biological
Reviews)

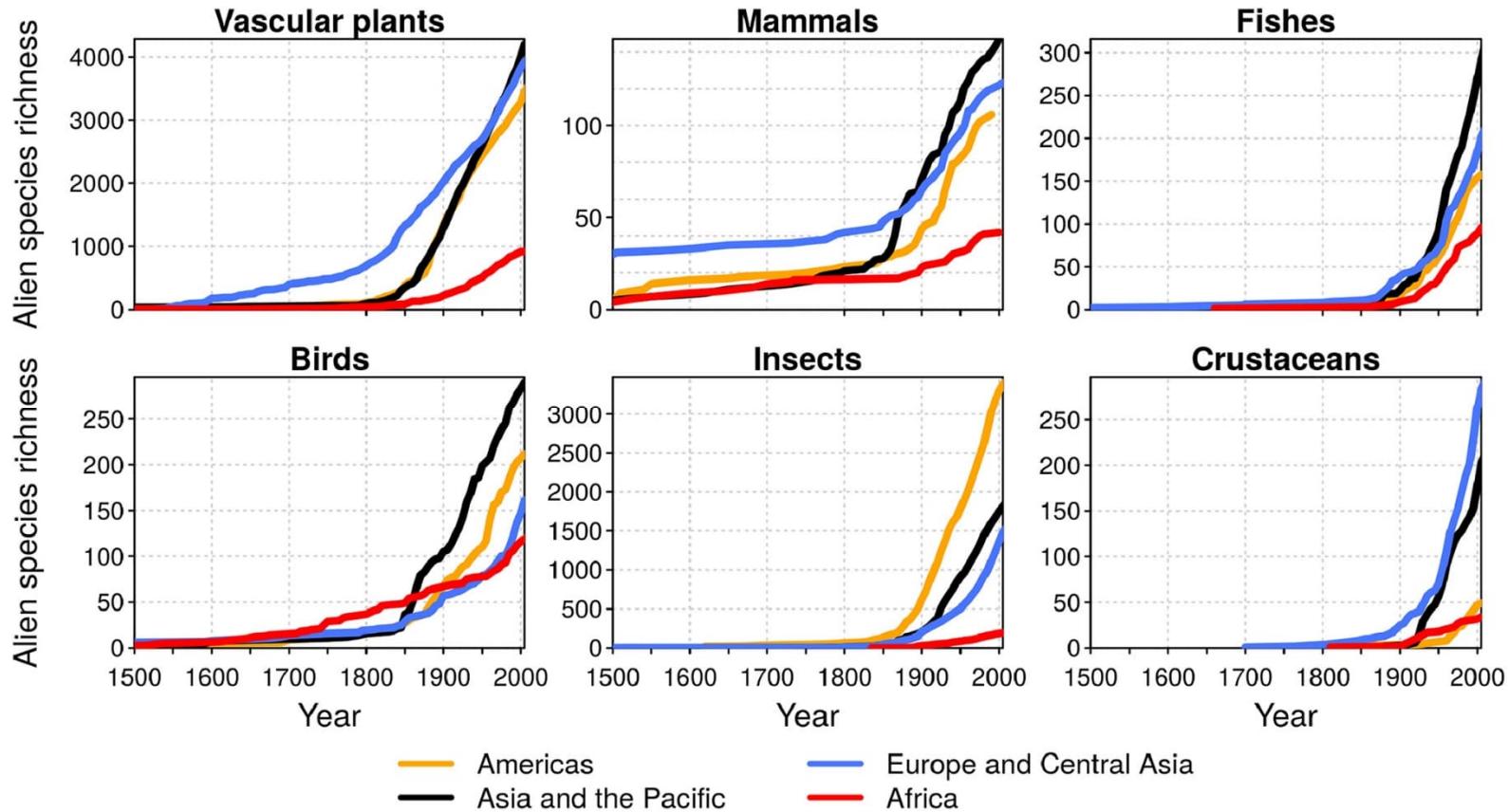
Globales Invasionsrisiko

(a) Invasion threat



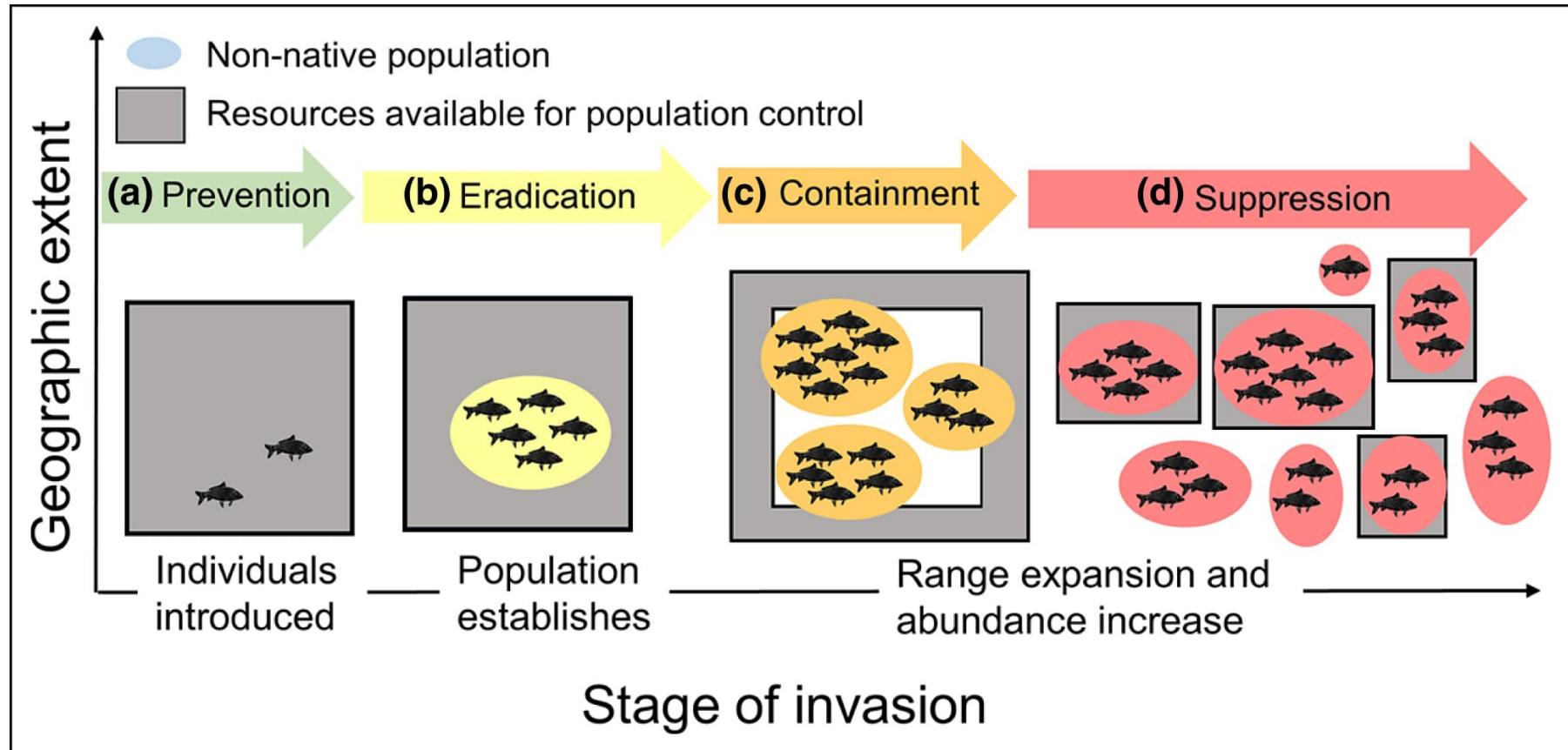
Graphik: Early et al. (2015, Nature Communications)

Globale Zunahme von Neobiota



Graphik: Pyšek et al. (2020, Biological Reviews)

Management Invasiver Arten



Vielen Dank für ihre
Aufmerksamkeit !

 @AxelHochkirch

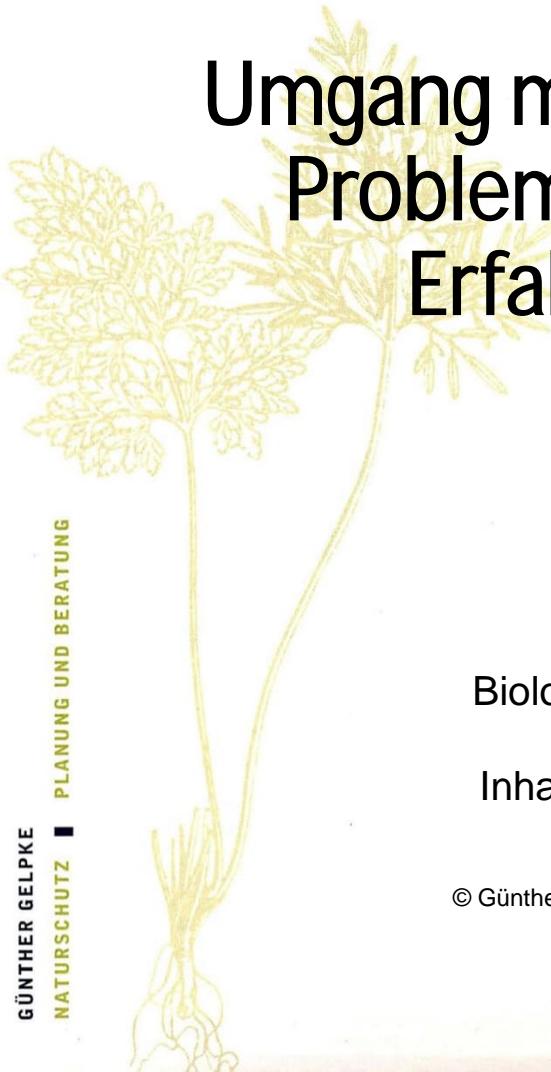




Monsieur Günther Gelpke

*Président de l'Association Suisse des Professionnels du Neobiota
(ASPN)*

Risiken und Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit invasiven
exotischen Arten - Problematische Arten basierend auf
Erfahrungen aus der Schweiz



Umgang mit invasiven exotischen Arten - Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

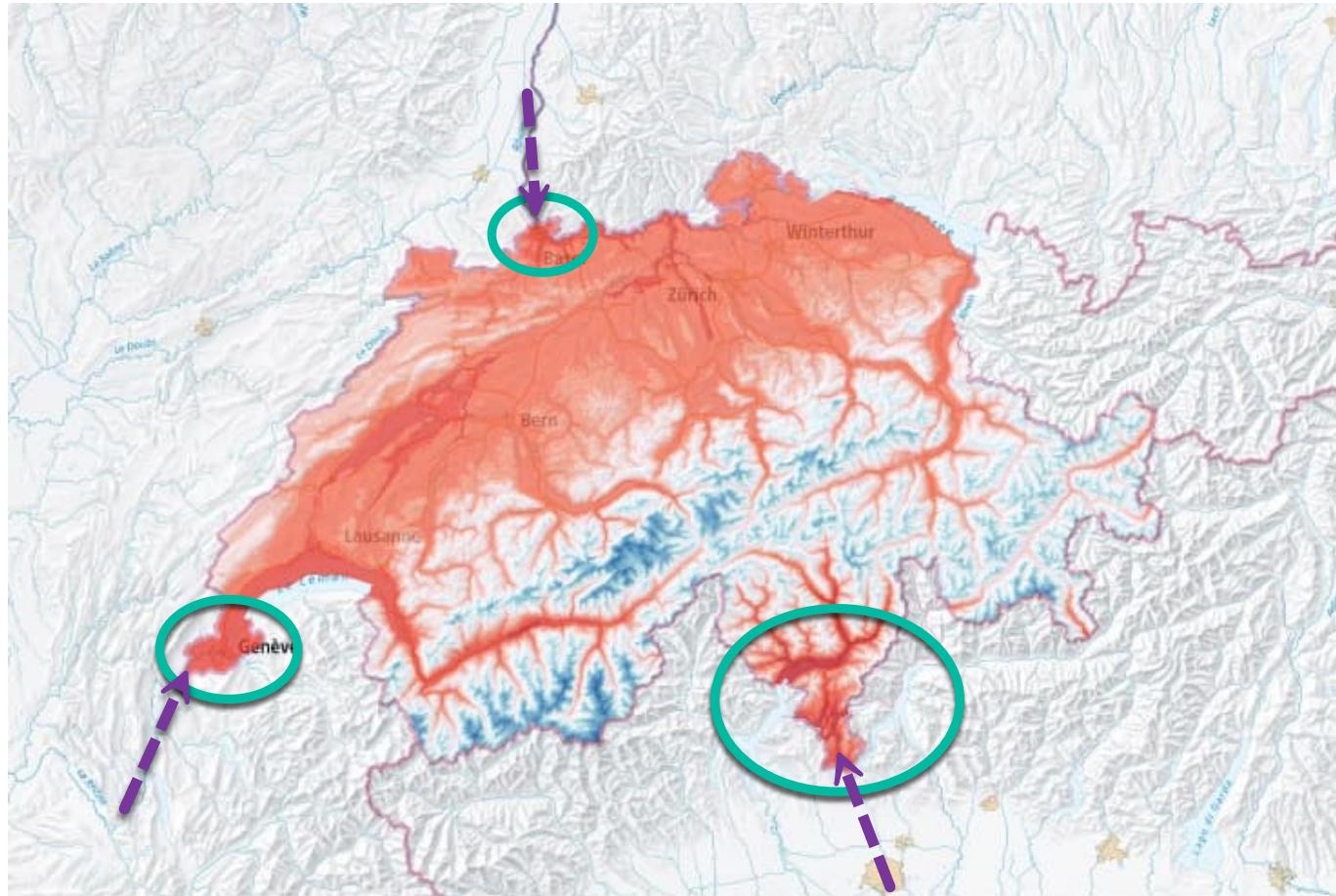
Präsentation
Günther Gelpke

Biologe dipl.phil.II SVU / Raumplaner ETH NDS

Inhaber eines Ökobüros im Bereich Naturschutz

© Günther Gelpke

Umgang mit invasiven exotischen Arten



Umgang mit invasiven exotischen Arten

Umgang mit Merkblättern:

- Merkblätter richtig und wichtig
- enthalten Informationen über Pflanzen und deren Ausbreitungsbiologie
- oft aber auch einfache Kochrezepte – diese funktionieren vielfach nicht
- Realität sieht immer wieder anders aus

→ Frage: Was wird hier passieren?

Umgang mit invasiven exotischen Arten

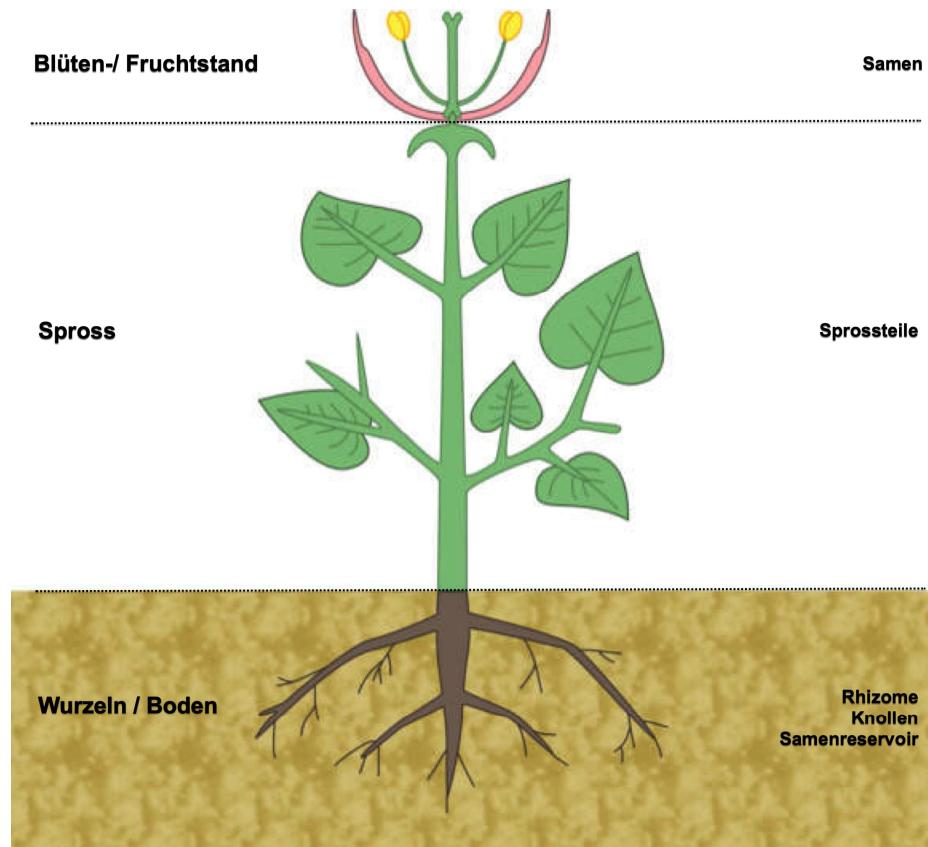
Situationsanalyse vor Ort unerlässlich:

- vorhandene Pflanzenart(en) und deren Strategie
 - Umgebung (stark belastet <-> ± neophytenfrei)
 - Zielsetzung Pflanzenart (Reduktion <-> Eliminierung)
 - Zielsetzung Lebensraum (± nährstoffreich <-> mager)
 - Logistik (Kosten Entsorgung)
 - Ressourcen
- Handlungsoptionen

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Pflanzenkenntnis unerlässlich:

Ausbreitungsbiologie:



Umgang mit invasiven exotischen Arten

Besiedelung neuer Standorte:

Name LATIN	Name DE	Samen	Sprosssteile	Wurzeln / W.-organe	Samen-reservoir	Wurzeltriebe b. Rückschnitt
<i>Polygonum polystachyum</i>	Himalaya Knöterich, Vieljähriger Knöterich	(•)	•	•••		
<i>Reynoutria japonica</i> = <i>Polygonum cuspidatum</i>	Japanischer Staudenknöterich	(•)	•	•••		
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	Sachalin-Staudenknöterich	(•)	•	•••		
<i>Reynoutria x bohemica</i>	Bastard-Knöterich	(•)	•	•••		
<i>Cyperus esculentus</i>	Essbares Zyperngras, Erdmandel	(•)		•••		
<i>Artemisia verlotiorum</i>	Verlotscher Beifuss	•		•••		
<i>Cornus sericea</i>	Seidiger Hornstrauch	••		•	!	
<i>Prunus laurocerasus</i>	Kirschlorbeer	•••		•	!	
<i>Rhus typhina</i> L.	Essigbaum	•		•	!!!	
<i>Ailanthus altissima</i>	Götterbaum	•••		•	!!!	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsche Akazie, Robinie	•••		•	!!!	
<i>Galega officinalis</i>	Geißraute	•••	•	•	S	
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Riesenbärenklau	•••		•	S	
<i>Rubus armeniacus</i>	Armenische Brombeere	•••	(•)	•	s?	
<i>Aster novi-belgii</i> aggr. (<i>A. lanceolatus</i> , <i>A. novi-belgii</i> , <i>A. x salignus</i> , <i>A. tradescantii</i> , <i>A. x versicolor</i>)	Neubelgische Aster, Lanzettblättrige Aster	•••		•		
<i>Buddleja davidii</i>	Buddleja, Schmetterlingsstrauch	•••		•		
<i>Bunias orientalis</i>	Östliches Zackenschötchen	•••		•	S	
<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute	•••		•(•)?		
<i>Solidago gigantea</i> = <i>Solidago serotina</i>	Spätblühende Goldrute	•••		•(•)?		
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Ambrosie, aufrechte Traubenkraut	•••			S	
<i>Impatiens glandulifera</i>	Drüsiges Springkraut	•••	•		S	
<i>Lonicera henryi</i> (= <i>L. acuminata</i>)	Henrys Geissblatt	•••	•			
<i>Lonicera japonica</i>	Japanisches Geissblatt	•••	•			
<i>Parthenoc. inserta/quinquefolia</i>	Gewöhnliche Jungfernrebe	•••	•			
<i>Cotoneaster spec.</i>	Steinmispel	•••	• (z.T.)		(z.T.) S	
<i>Erigeron annuus</i>	Einjähriges Berufskraut	•••			S	
<i>Senecio inaequidens</i>	Schmalblättriges Greiskraut	•••			S	
<i>Prunus serotina</i>	Herbst-Kirsche	•••			S	
<i>Trachycarpus fortunei</i> (= <i>T. excelsa</i>)	Hanfpalme, Japanische Fächerpalme	•••				
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	Runzelblättriger Schneeball	•••				

Legende:

•••	Hauptvektor
••	spielt eine Rolle
•	kommt vor
S	Verschleppung mit samenbelastetem Boden bekannt
S	Samenreservoir, Verschleppung mit Boden zu vermuten
?	Anteil Ausbreitung unbekannt
!!!	sehr starke Wurzeltriebe bei Rückschnitt
!	Wurzeltriebe bei Rückschnitt
z.T.	je nach Art

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Entscheidend ist, welche Art von Grüngut Sie entsorgen:

- Schnittgut ohne Samen und Speicherorgane:
normale Grüngutverwertung, keine Vorsichtsmassnahmen nötig!
- Jätgut ohne Samen und regenerative Wurzel / Speicherorgane:
normale Grüngutverwertung, keine Vorsichtsmassnahmen nötig!
- Jätgut mit Samen und/oder regenerativen Wurzeln /
Speicherorganen:
Vorsichtsmassnahmen notwendig: Nicht deponieren,
Problemanalyse!
- Erdverschiebungen:
Vorsichtsmassnahmen notwendig: Problemanalyse!

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Achtung beim Jäten!

Meist kommt regenerationsfähiges Material beim Jäten mit:

- Material abführen! Erhöhte Vorsicht bei Transport und Entsorgung von Jätgut von Arten mit regenerationsfähigen Speicherorganen (Rhizome, Knollen, Wurzeln), z.B. Reynoutria, Solidago, Aster, Bunias, Lupinus u.a.m.



Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Samen:

→ Bekämpfung vor Samenbildung!

- Oft keine Vorsichtsmassnahmen bei Transport und Entsorgung notwendig
- Material kann unter Umständen vor Ort belassen werden
- Geringere Entsorgungskosten
- Bekämpfung über eine längere Zeitspanne im Jahr möglich
- bessere Arbeitsverteilung, weniger Arbeitsspitzen

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Samen:

Bekämpfung von Pflanzen mit reifen Samen:



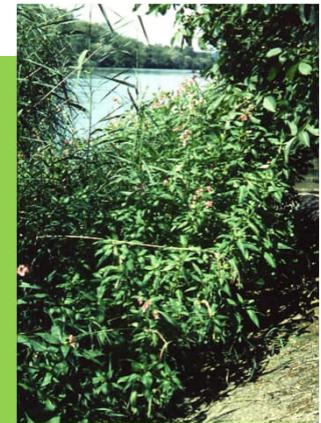
- Pflanzen mit reifen Samen nicht herumtragen oder offen transportieren
- kleinere Krautpflanzen: direkt in Müllsack sammeln
- grössere Pflanzen: Fruchtstände vorgängig abschneiden und direkt in Müllsack sammeln, übriges Pflanzenmaterial danach wie „normales Grüngut“ behandeln



Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Samen:

Zu beachten: Impatiens glandulifera



- Lange Keimzeit!
→ möglichst spät bei Blühbeginn oder besser mehrmals pro Jahr jäten/mähen
- Knoten können wiederbewurzeln!
→ nicht in feuchter Umgebung liegen lassen!
- Samenfreies Pflanzenmaterial kann vor Ort gelassen werden, wenn es auf trockenem Boden zu Haufen geschichtet und zerstampft wird. Material jedoch innerhalb Bestand deponieren!



Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Samen:

Zu beachten: *Buddleja davidii*

- Achtung! Öffnung der Samenkapseln im Hochwinter!
→ Ab Dezember nicht offen transportieren!



Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Samen:

Zu beachten: *Senecio inaequidens*

- blüht von Mai bis Dezember
- kommt nach Mahd schnell wieder zur Blüte!
- Keimlinge und junge Pflanzen werden leicht übersehen
- mehrmalige Bekämpfung/Kontrolle pro Jahr notwendig!
- leicht zu jäten, Mahd nur bei grossen Beständen sinnvoll
- bildet Samenreservoir! → Initialstadien bekämpfen!



Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Samen:

Zu beachten: Solidago spec.

- einmalige Mahd verhindert Blüte und Samenbildung!
- zweimalige Mahd schwächt Bestand inner wenigen Jahren deutlich
- kleinere Bestände jäten



Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Speicherorgane:

- keine besonderen Vorsichtsmassnahmen bei Transport und Entsorgung von Schnittgut notwendig
 - aber
 - erhöhte Vorsicht bei Transport und Entsorgung von Jätgut!
 - erhöhte Vorsicht im Umgang mit belastetem Boden!

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Speicherorgane:

Zu beachten: *Reynoutria spec.* und *Polygonum polystachyum*

Schnittgut kann vor Ort belassen werden, wenn ...

- Standort und Wetter trocken ist
- keine Abschwemmung durch Hochwasser oder sonstige Verschleppung zu befürchten ist
- Material innerhalb des Bestandes belassen wird

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Arten mit Hauptausbreitung über Speicherorgane:

→ Bodenmanagement ist zweckmässig!

- Kataster der Standorte
- Umgang mit belastetem Bodenmaterial regeln
- entsprechende Auflagen in Bewilligungverfahren
- Bestände nach Möglichkeit präventiv eliminieren
- *Cyperus esculentus*: Einschränkung der Bewirtschaftung prüfen

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Gehölze mit Wurzelschossen:

→ nicht fällen / auf den Stock setzen!

- Bekämpfung durch Ringeln, Herbizide (auf Schnittfläche) oder Strom
- Wurzeln und Wurzelstöcke sicher entsorgen
- Bestände nach Möglichkeit präventiv eliminieren
- Ailanthus nicht zu tief ringeln!
- Robinia: Ringelung in den Folgejahren kontrollieren!

Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Einjähriges Berufkraut (*Erigeron annuus*)

Steckbrief:

- Lebensform: winterannuelle Krautpflanze
- Blütenzeit: ± Mai bis November
- Fortpflanzung: apomiktisch (Samenbildung ohne Befruchtung)
- keine Samenruhe, keimt nach 1-2 Wochen
- bildet grosses Samenreservoir
- 1 Schnitt erhöht Zahl Blütenköpfe
- Vorkommen: Ruderalstellen, Wiesen, Weiden, Flachdächer
- Gilt auch im Ursprungsgebiet Nordamerika als «Unkraut»



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Erigeron annuus s.l. – Einjähriges Berufkraut



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

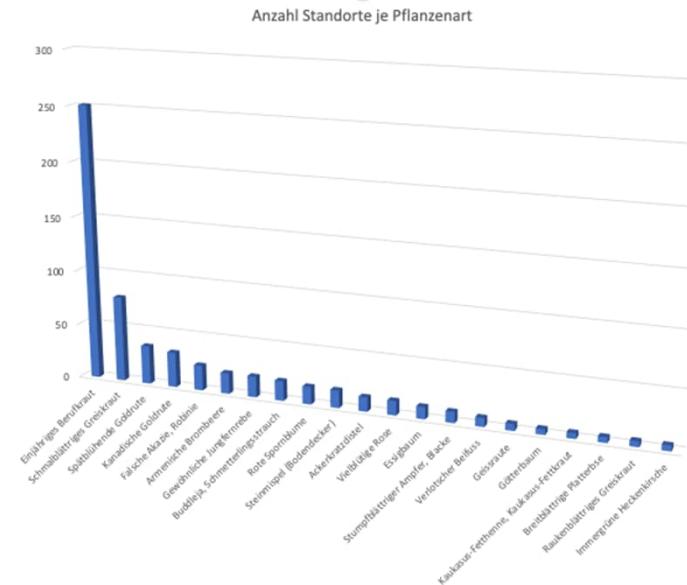
Erigeron annuus s.l. – Einjähriges Berufkraut

Bezüglich Bekämpfungskosten inzwischen die mit Abstand teuerste Pflanze!

Neophytenkartierung an Staatsstrassen Kt. Zürich 2022:

42 Arten mit insg. 628 Beständen, davon

251 Erigeron annuus oder
knapp 40% aller Bestände



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Erigeron annuus s.l. – Einjähriges Berufkraut

- Kommt nach Mahd schnell wieder zur Blüte!
 - mehrmalige Bekämpfung/Kontrolle pro Jahr notwendig!
 - grosse Bestände \geq 3-mal pro Jahr bei Blühbeginn mähen!
 - blühende Pflanzen vor Schnitt jäten
 - kleinere und mittelgrosse Bestände: Rosetten jäten!



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Lonicera henryi (= *L. acuminata*) – Henrys Geissblatt

Lonicera japonica – Japanisches Geissblatt (im Tessin)



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Parthenocissus inserta – Gewöhnliche Jungfernrebe
 (= *P. quinquefolia* - Fünffingerige Jungfernrebe?)

?



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Empfehlung: Keinerlei fremden Lianen im Wald dulden!



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Empfehlung: Keinerlei fremden Lianen im Wald dulden!



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Artemisia verlotiorum - Verlotscher Beifuss (Kamtschatka – oder Ostasiatischer Beifuss)



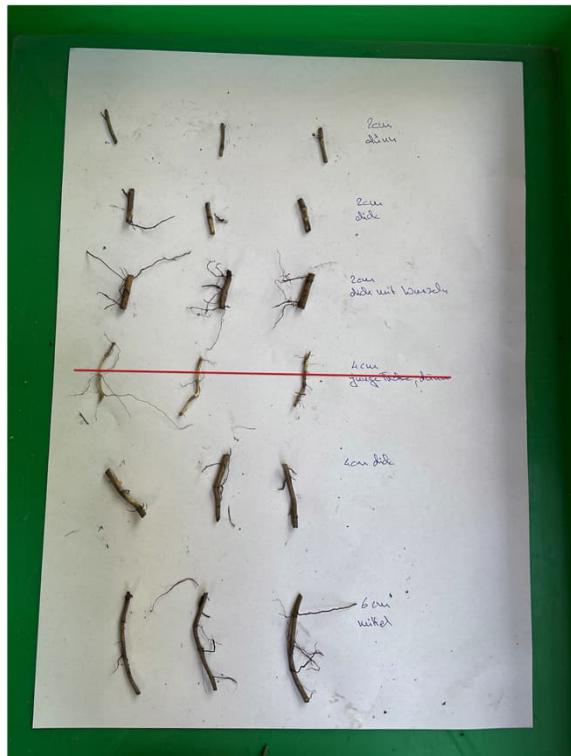
Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Artemisia verlotiorum - Verlotscher Beifuss (Kamtschatka – oder Ostasiatischer Beifuss)



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Artemisia verlotiorum - Verlotscher Beifuss (Kamtschatka – oder Ostasiatischer Beifuss)



25.7.2022



3.9.2022



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Cyperus esculentus – Erdmandel (Essbares oder Knöllchen-Zyperngras)



Problematische Arten basierend auf Erfahrungen aus der Schweiz

Cyperus esculentus – Erdmandel (Essbares oder Knöllchen-Zyperngras)



Umgang mit invasiven exotischen Arten

<http://www.infoflora.ch>

Datenzentrum Flora: Infos, Verbreitungskarten, Merkblätter, Listen invasiver Arten

<http://www.neobiota.zh.ch>

Infos, Strategien Kanton Zürich, Merkblätter

<http://www.neobiota.de>

Infos

<https://floraweb.de>

Infos, Verbreitungskarten Deutschland

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Dr. Jacques G. Fuchs

*Chef de projet au Département des sciences des plantes à
l'Institut de recherche de l'agriculture biologique en Suisse (FiBL)*

Néophytes envahissantes et compostage



Néophytes envahissantes et compostage.

Jacques G. Fuchs (jacques.fuchs@fibl.org)

Consdorf, 10 mai 2023

Néophytes envahissantes et compostage

- › Bases du compostage
- › Hygiénisation naturelle lors du processus de compostage
- › Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage
- › Problématique des néophytes envahissantes en relation avec le compostage
- › Conclusions



Bases du compostage



Bases du compostage

- › Microorganismes du compostage:
 - › Bactéries
 - › Très actives au début du processus
 - › Responsables pour la montée en température de la matière
 - › Peu efficaces pour décomposer le bois
 - › Champignons
 - › Peuvent dégrader le bois (la lignine)
 - › Actifs dans la formation des grumeaux stables
 - › Actifs surtout dans la phase de maturation
 - › Actinomycètes
 - › Peuvent dégrader des substances que ni les champignons ni les bactéries ne peuvent dégrader efficacement (p. ex. la chitine)



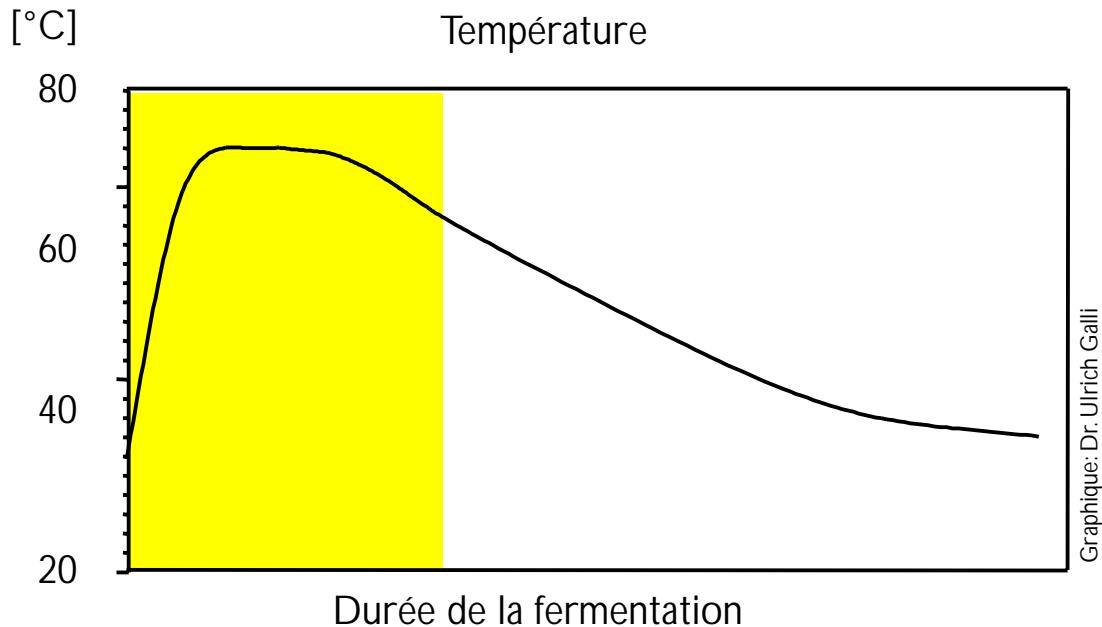
Bases du compostage

- › Les phases du compostage
 - › Phase de décomposition
 - › Activité microbiologique intense (surtout par les bactéries)
 - › Augmentation de la température de la matière en décomposition
 - › Diminution du volume
 - › Hygiénisation naturelle de la matière
 - › Phase de maturation
 - › Formation de l'humus stable
 - › Développement des caractéristiques positives des composts



Bases du compostage

➤ Développement des paramètres du compostage

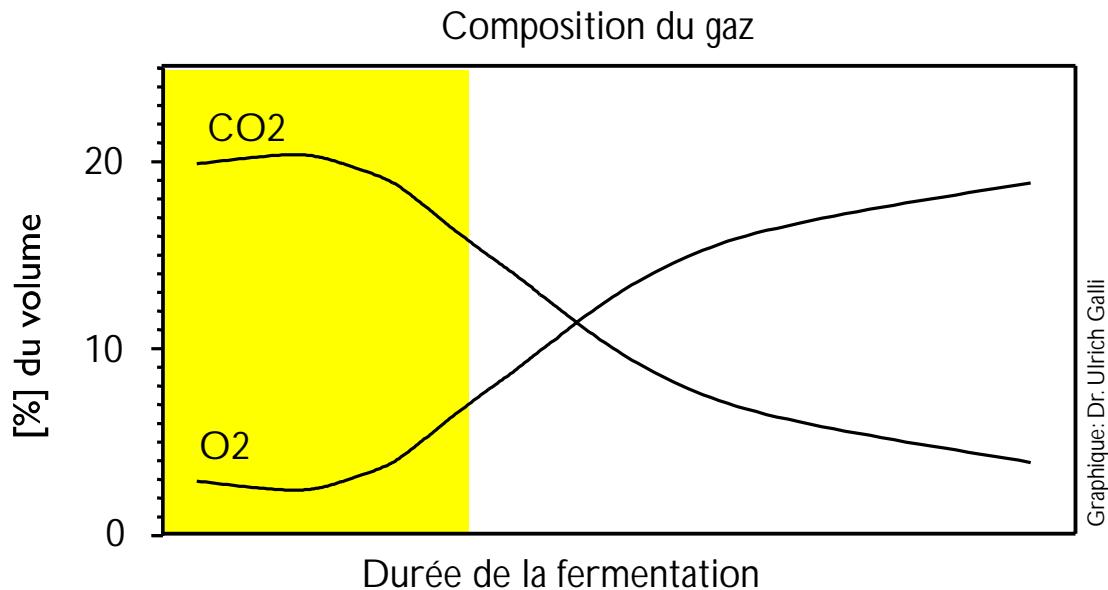


Graphique: Dr. Ulrich Galli



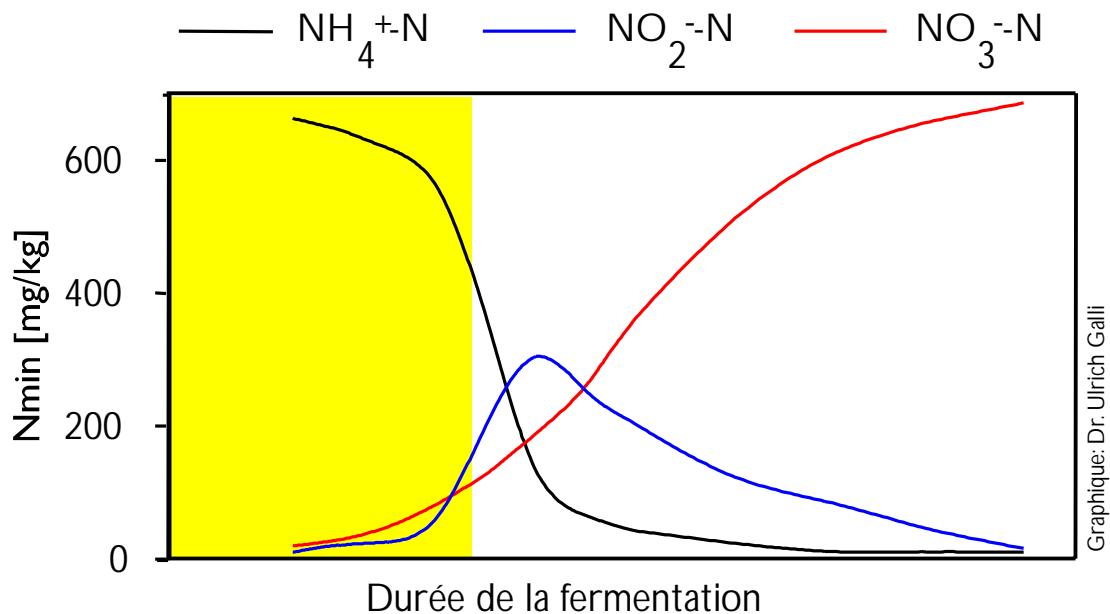
Bases du compostage

➤ Développement des paramètres du compostage



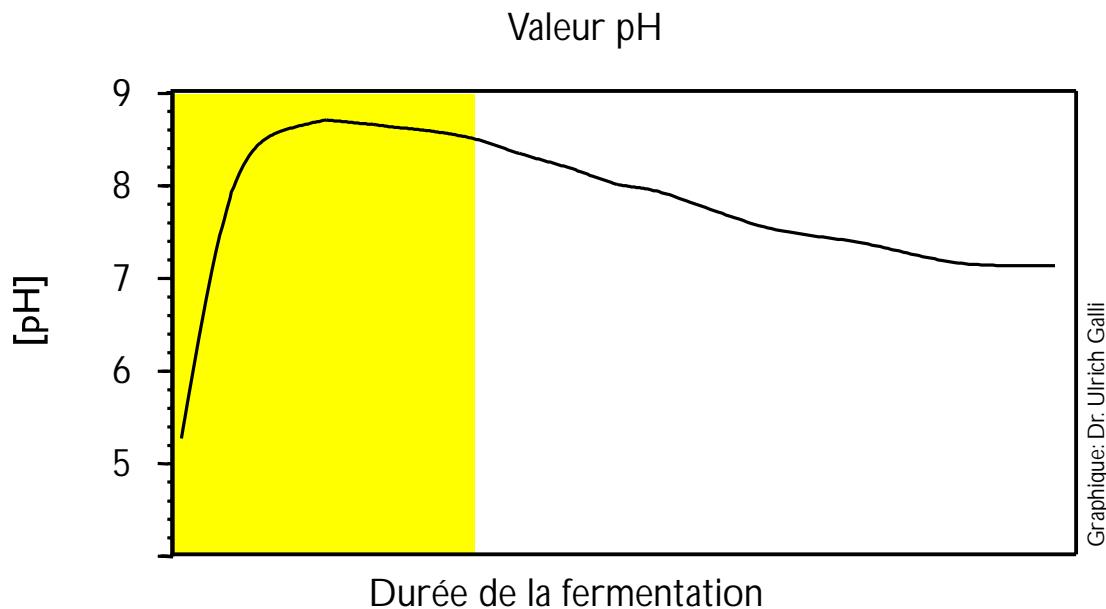
Bases du compostage

➤ Développement des paramètres du compostage



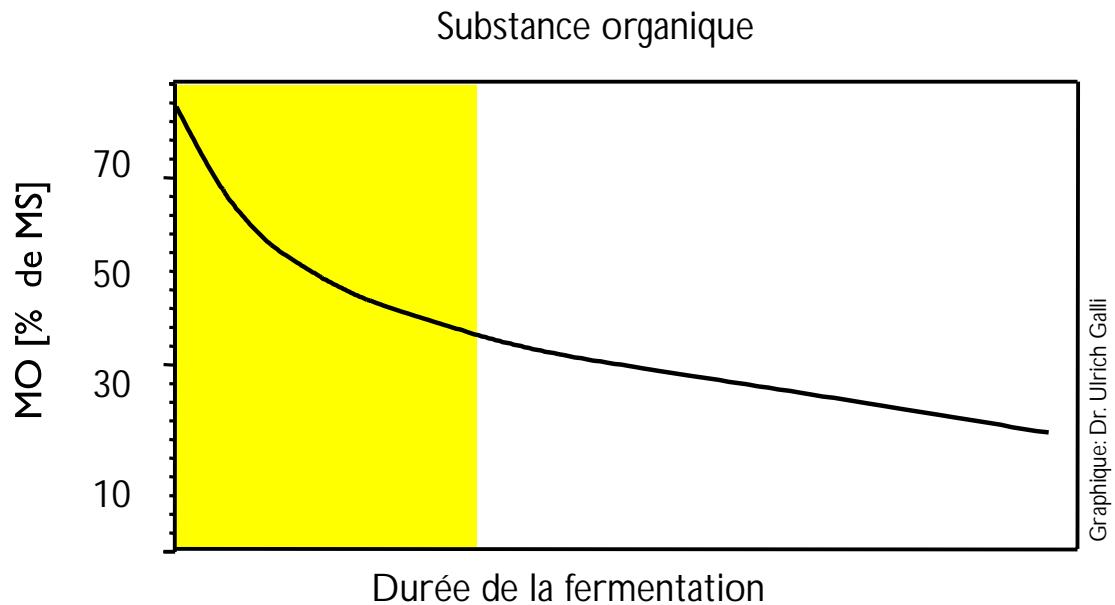
Bases du compostage

➤ Développement des paramètres du compostage



Bases du compostage

➤ Développement des paramètres du compostage



Hygiénisation naturelle lors du processus de compostage



Hygiénisation naturelle lors du processus de compostage

- › Mécanismes en jeu
 - › Température
 - › Réactions chimiques
 - › Processus (micro-)biologiques
- › Exigences d'hygiénisation des composts (CH)
 - › Au moins 3 semaines à $> 55^{\circ}\text{C}$, ou
 - › Au moins 1 semaine à $> 65^{\circ}\text{C}$
 - › Avec au moins 3 brassages pendant cette période
 - › Ou un autre procédé approprié pour obtenir une hygiénisation irréprochable (p.ex. pasteurisation)



Hygiénisation naturelle lors du processus de compostage

› Inactivation des adventices pendant le compostage

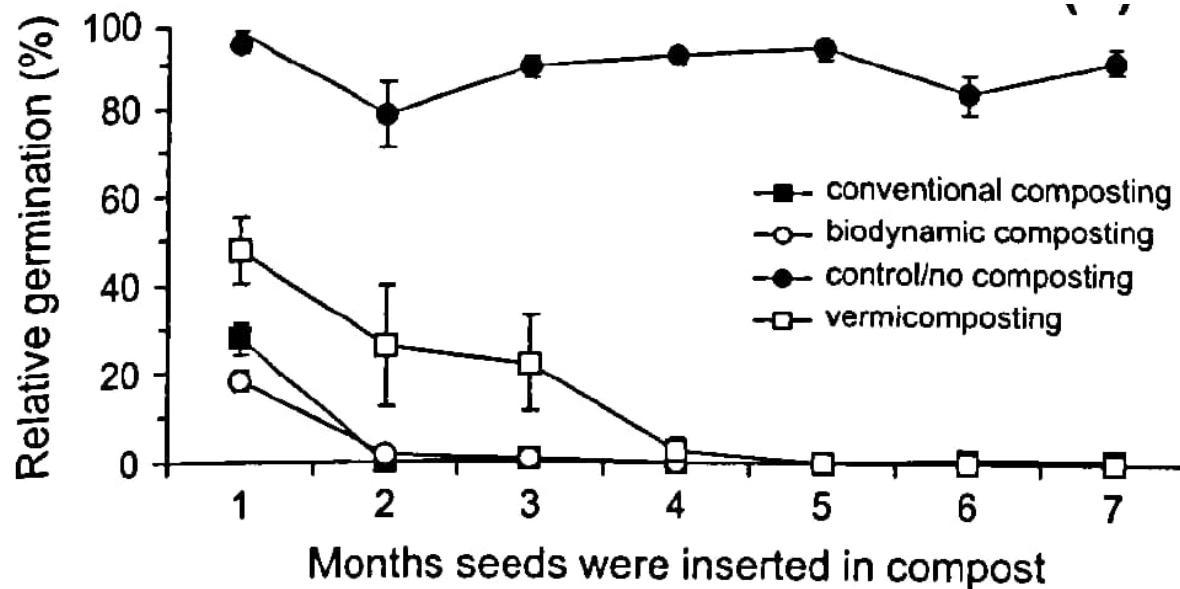
Plante	% de semences viables après compostage à		
	35°C	45°C	55°C
<i>Chamaenerion angustifolium</i> Épilobe à feuilles étroites	29,2	0,0	0,0
<i>Matricaria discoidea</i> (Matricaire fausse camomille)	34,5	0,0	0,0
<i>Poa annua</i> (Pâturin annuel)	49,3	0,7	0,0
<i>Solanum nigrum</i> (Morelle noire)	99,5	29,8	0,0
<i>Stellaria media</i> (Mouron blanc)	32,0	0,0	0,0
<i>Trifolium repens</i> (Trèfle blanc)	0,0	0,0	0,0

(source Grundy et al., 1998)



Hygiénisation naturelle lors du processus de compostage

› Inactivation du *Rumex obtusifolius*



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- › Essais de compostage réalisés dans les conditions de la pratique sur deux systèmes de compostage:
 - › Andains tabulaires
 - › Andains de compostage en bords de champs
 - › Souchet comestibles: tubercules produits en serres au FiBL et tubercules provenant d'un champ contaminé
 - › Renouée du Japon: bouts de rhizomes de 4 cm de longueur
 - › Durée d'incubation des échantillons dans andains de compostage: 7 et 21 jours



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

› Échantillons de plantes



Bouts de rhizomes de renouée du Japon



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

› Échantillons de plantes



Tubercules de souchet comestible produits en serres (à gauche) ou provenant d'un champ contaminé (à droite)



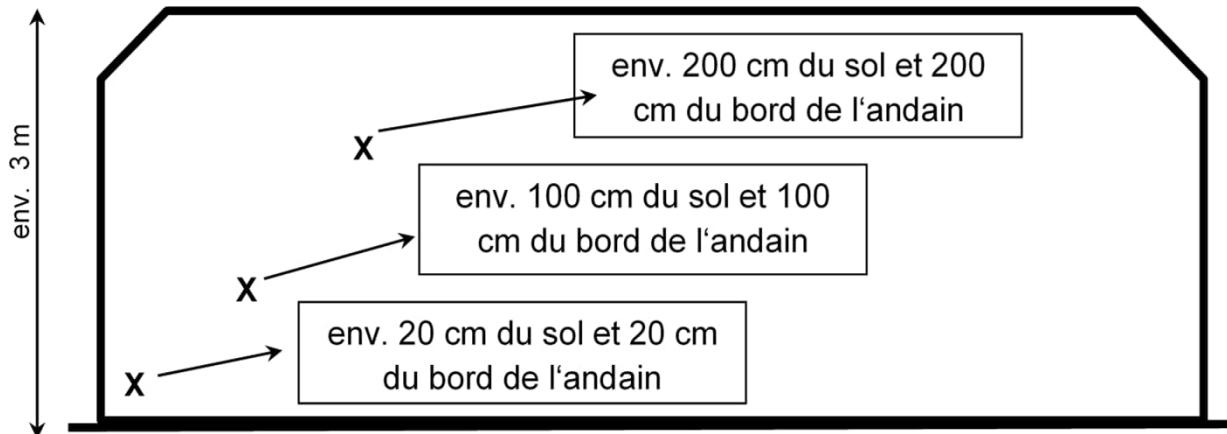
Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

› Échantillons de plantes



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- › Placement des échantillons de plantes
 - › Andains tabulaires



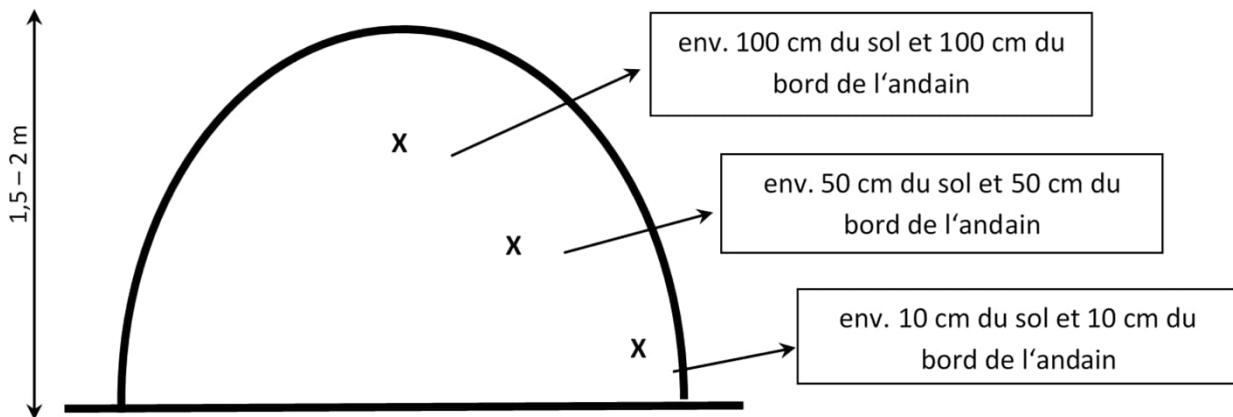
Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- › Placement des échantillons de plantes
 - › Andains tabulaires



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- › Placement des échantillons de plantes
 - › Andains de compostage en bords de champs



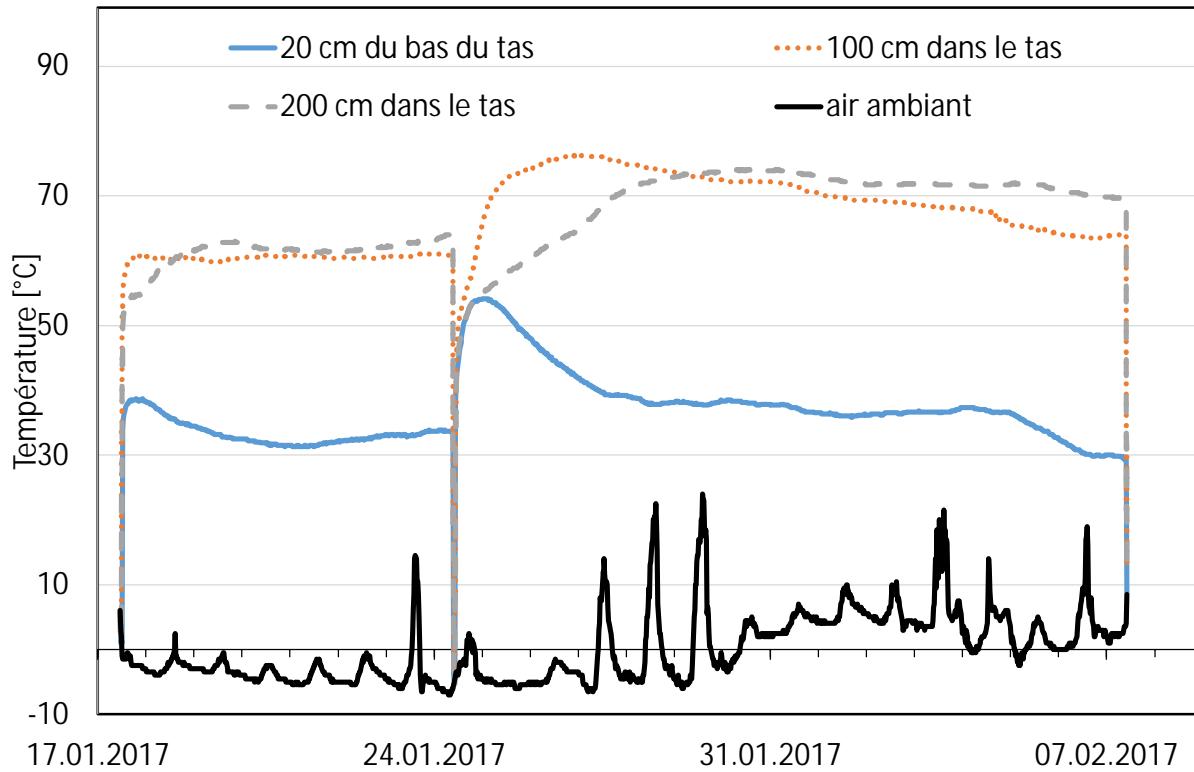
Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- › Placement des échantillons de plantes
 - › Andains de compostage en bords de champs



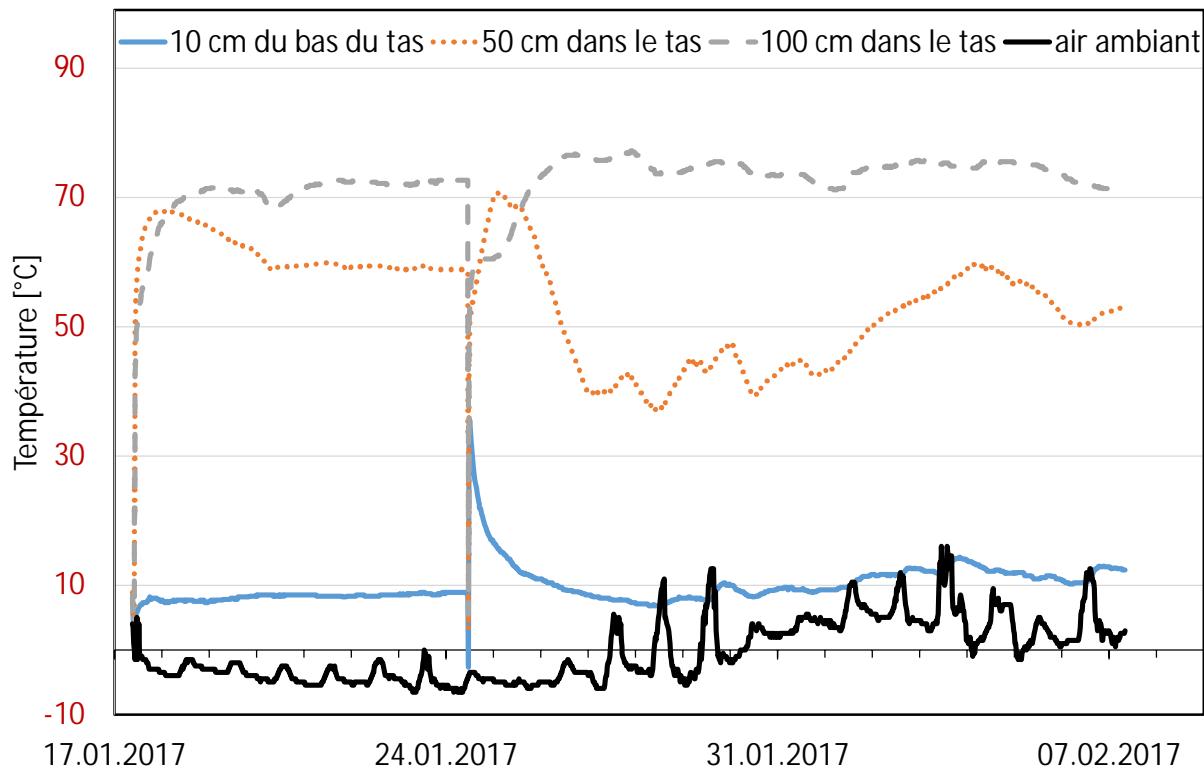
Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

› Evolution de la température dans andain tabulaire



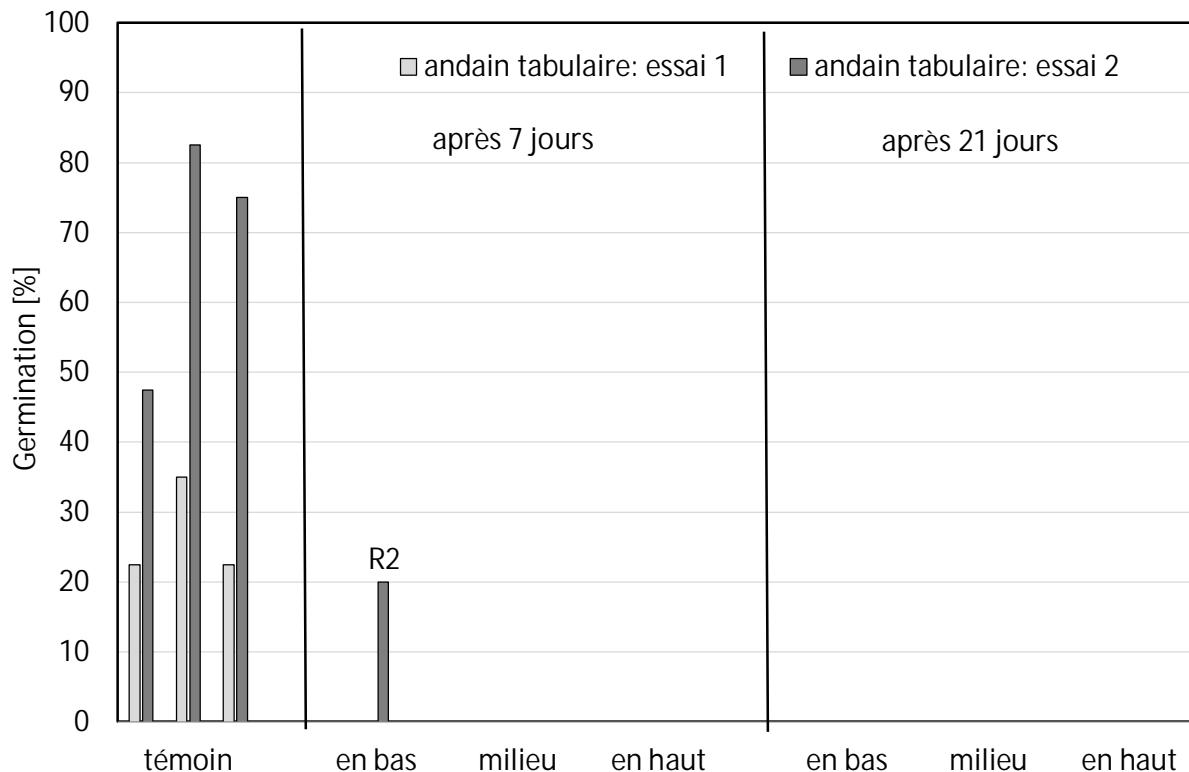
Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- › Evolution de la température dans andain de bord de champ



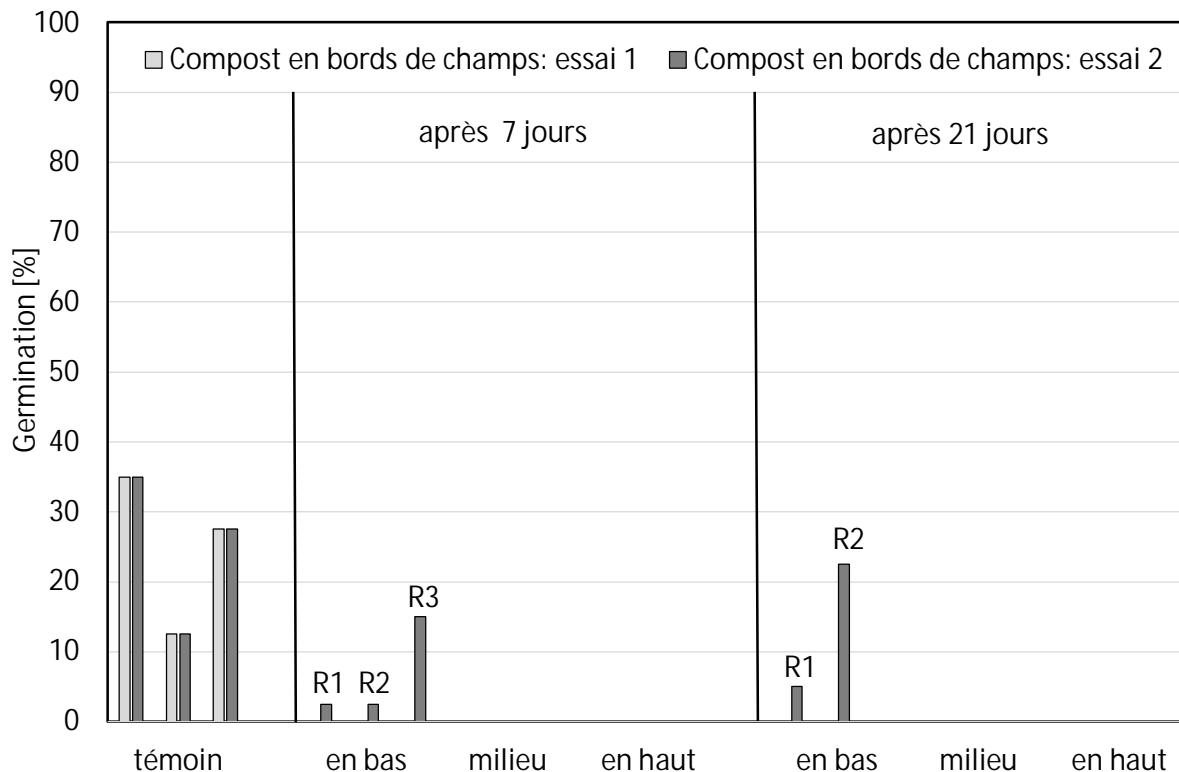
Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

➤ Renouée du Japon: survie des rhizomes dans andains tabulaires



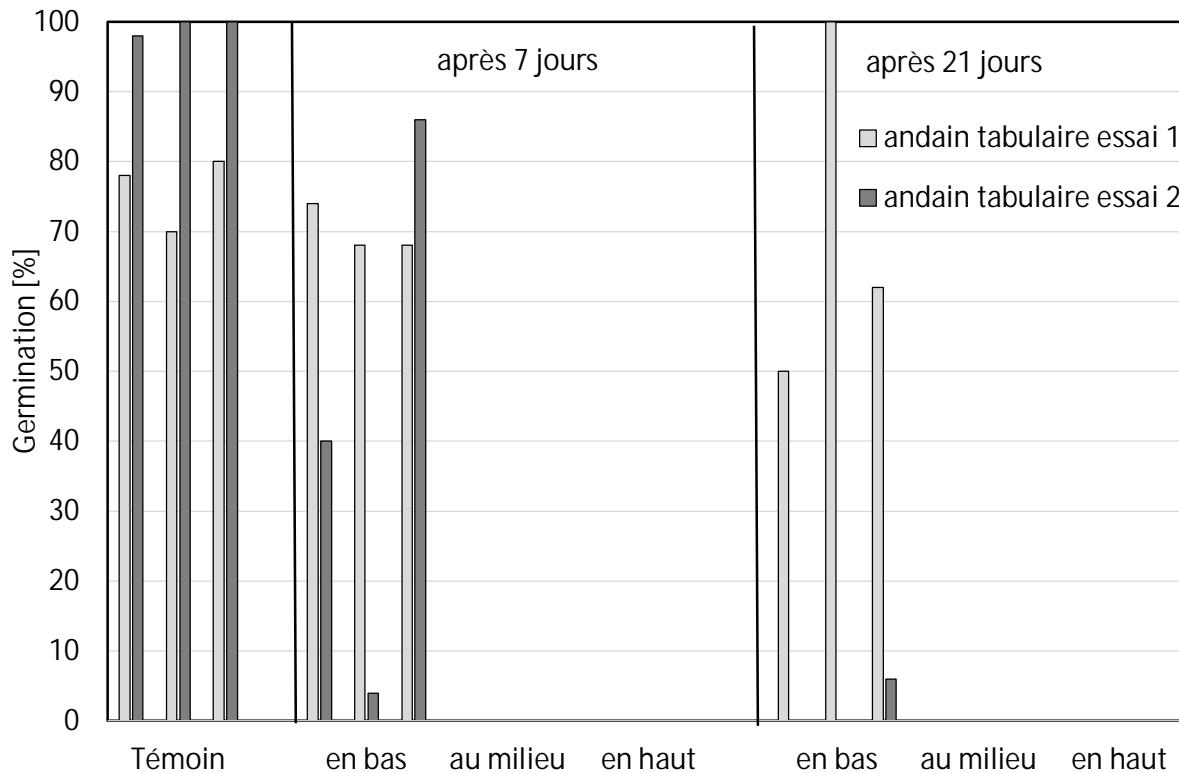
Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

› Renouée du Japon: survie des rhizomes dans andains bord de champ



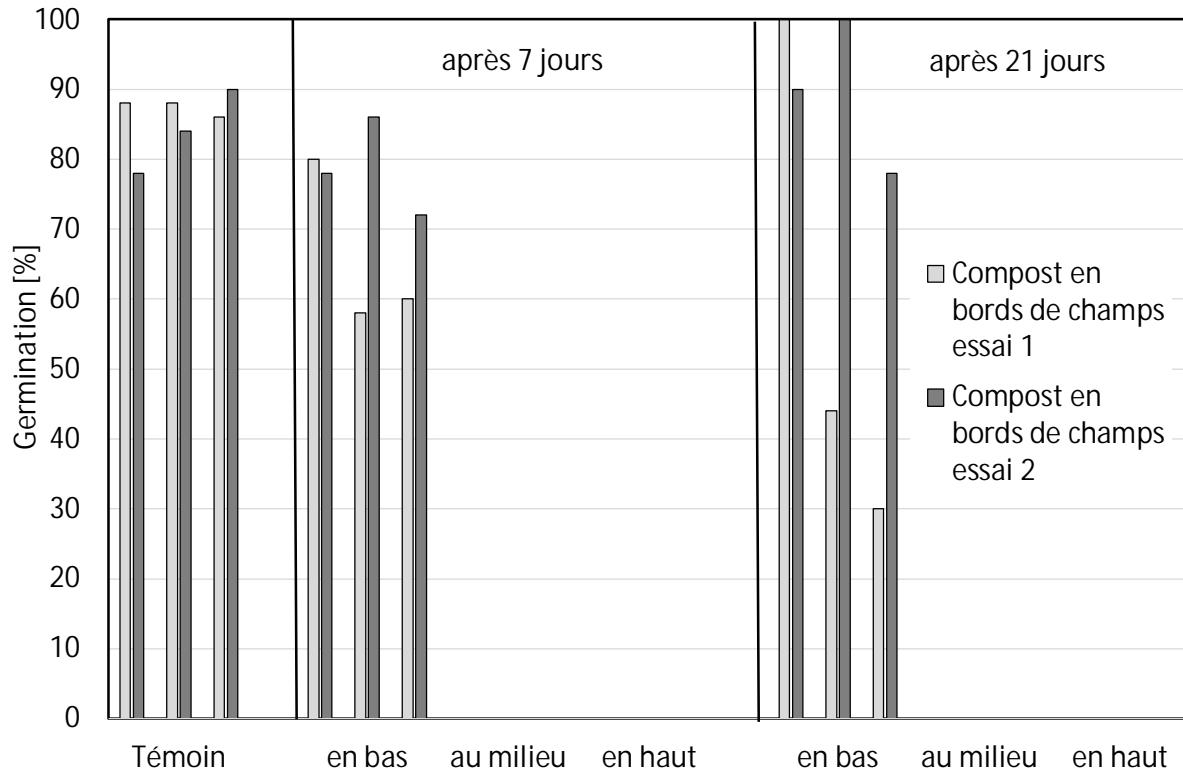
Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- Souchet comestible:
survie des tubercules dans andains tabulaires



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- Souchet comestible : survie des tubercules dans andains bord de champ



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- › Souchet comestible : survie des tubercules dans andains bord de champ



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

› Bilan

- › Lors du compostage, des rhizomes de renouée du Japon ou des amandes de souchet peuvent survivre à l'extrême limite du pied des andains de compost.
- › Il est important de brasser régulièrement le tas afin de s'assurer que toute la matière organique se trouve une fois à l'intérieur du tas.
- › Avec une bonne pratique de compostage, l'élimination de ces deux plantes invasives par le compostage n'est pas problématique



Survie du souchet comestible et de la renouée du Japon lors du compostage

- › Mais attention, prudence de mise
 - › Compostage en bords de champs : pas de séparation fixe entre l'andain et le sol du champ
 - › Une contamination du sol par le souchet ou la renouée du Japon au pied du tas ne peut pas être totalement exclue
 - › Les matériaux connus pour être contaminés par le souchet ou la renouée du Japon ne devraient pas être compostés en bords de champs.
 - › Les emplacements des andains en bords de champs doivent être contrôlés régulièrement afin de détecter immédiatement la croissance éventuelle de souchet ou de renouée du Japon et de l'éliminer.



Problématique des néophytes envahissantes en relation avec le compostage



Problématique des néophytes envahissantes en relation avec le compostage

- › A notre connaissance, toutes les plantes invasives sont inactivées lors du compostage industriel, pour autant qu'il soit réalisé selon les règles.
- › Ceci n'est toutefois pas le cas dans le compostage individuel, car les conditions requises pour une hygiénisation de tous les intrants ne peut être assurée.
- › Le compostage en bords de champs a aussi ses limites, car une séparation nette entre le sol du champ et les matières traitées n'existe pas. Des précautions à ce sujet doivent être prises. Ainsi, des charges de déchets verts contenant de manière connue une forte quantité de néophytes invasives n'est pas à conseiller dans ce système.



Problématique des néophytes envahissantes en relation avec le compostage

- › Certaines plantes peuvent causer des allergies aux humains (par exemple l'ambroisie). Pour la protection de collaborateurs lors de la manutention des déchets verts, ces plantes ne sont pas à acheminer sur une compostière.
- › La problématique des néophytes envahissantes ne se limite pas au processus de compostage lui-même. Toute la chaîne de traitement doit être analysée et adaptée



Problématique des néophytes envahissantes en relation avec le compostage

- › Transport sûr des néophytes jusqu'au lieu de traitement (ce point n'est pas spécifique aux installations de compostage). Par exemple transport en bennes fermées.
- › Sur la compostière, s'assurer que tout court-circuit entre intrants et sortant soit empêché
- › Lors du broyage des déchets, prendre toutes les mesures pour que des graines mûres ne se dissipent pas dans l'environnement
- › S'assurer constamment de l'ordre sur et autour de la compostière (contrôler qu'aucune plante indésirable ne s'y développe)



Conclusions



Conclusions

- › Si le processus de compostage ou de méthanisation est bien maîtrisé, toutes les parties des plantes testées sont détruites.
- › Les problèmes d'hygiène commencent dans le champ et se terminent dans le champ
- › Outre les processus de compostage, l'organisation globale du concept de traitement est importante



Conclusions

- › Le compostage industriel ne pose guère de problème en ce qui concerne les néophytes. Tant que celui-ci est effectué de manière professionnelle.
- › En revanche, le trajet vers l'installation et le traitement des matières premières peuvent être problématiques.
- › La gestion de la qualité et le professionnalisme sont les clés du succès !



Contact

Jacques G. Fuchs

Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL

Département des sciences des plantes

Ackerstrasse 113 / Postfach 219

5070 Frick

Suisse

Téléphone +41 62 865 72 30

Portable +41 79 216 11 35

jacques.fuchs@fibl.org

www.fibl.org

www.biophyt.ch





Dr. Philippe Delfosse

Conseiller stratégique du recteur de l'Université du Luxembourg

Valorisation énergétiques et fertilisante des espèces végétales envahissantes en vue de leur destruction par la biométhanisation

Valorisation énergétique et fertilisante des espèces végétales envahissantes en vue de leur destruction par la biométhanisation



Philippe DELFOSSE

Strategic Advisor to the Rector



Les principales plantes invasives: cas d'étude pour leur biométhanisation



Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*)

Reproduction : graines (survie 2-3 ans)
végétative (repousses, racines adventives)
Gestion: fauche sous le 1^{er} nœud, arrachage

hiver doux !



Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)

Reproduction : graines (20 000 par plant)
Toxicité : sève photosensibilisante = brûlures
Gestion: coupe sous le collet (projections)



Renouée du Japon (*Fallopia japonica*, *F. sachalinensis*, + hybride)
rhizomes traçants et profonds

Reproduction : végétative, fragments de rhizomes
graines, improbable, mort des plantules
Gestion : fauche unique, ne pas fragmenter !
Compétition, couvert végétal

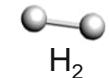
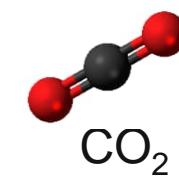
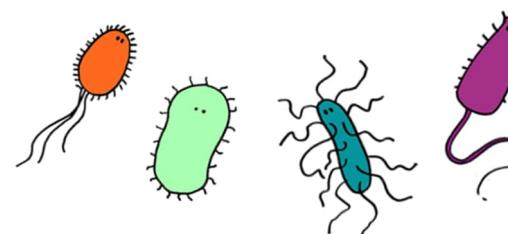
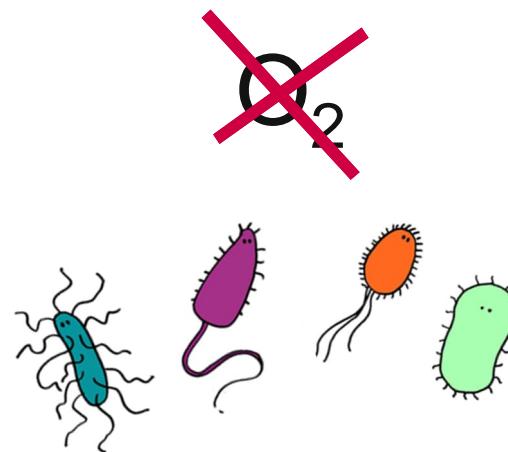
Une introduction au processus de la biométhanisation et Lien avec la gestion des Parcs

La digestion anaérobie = biométhanisation

Principes



Matière organique
(CHONS)



Biogaz



→ processus biologique →

VIVANT !
105

La digestion anaérobie

Origine



Marais



Termites



Rizières



Ruminants



50%

→ processus ancien et naturel

hydrates de méthane, gaz naturel, permafrost 106

L'indigestible = ce qui protège le vivant contre les agressions externes (à l'échelle des temps de séjour pratiqués)



Lignine (structure)



Suberine (liège), cires



Peau pommes de terre



Peau, poils, plumes, cornes, ongles, sabots, écailles, os

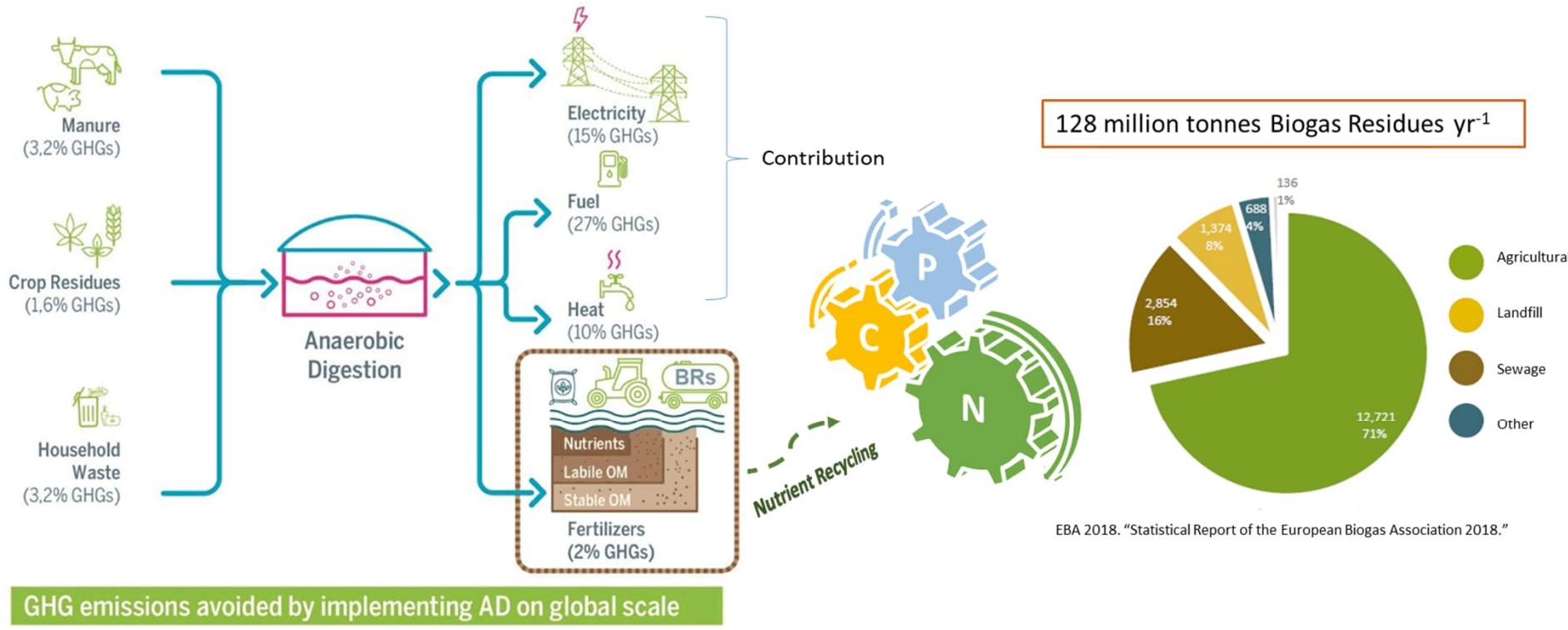


Peau et graines de tomates



La biométhanisation pourrait contribuer à contrôler 10% des émissions globales de GES

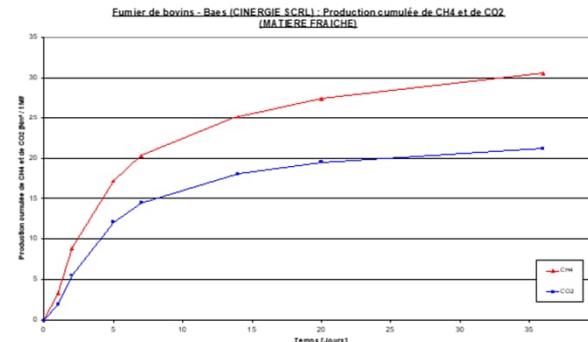
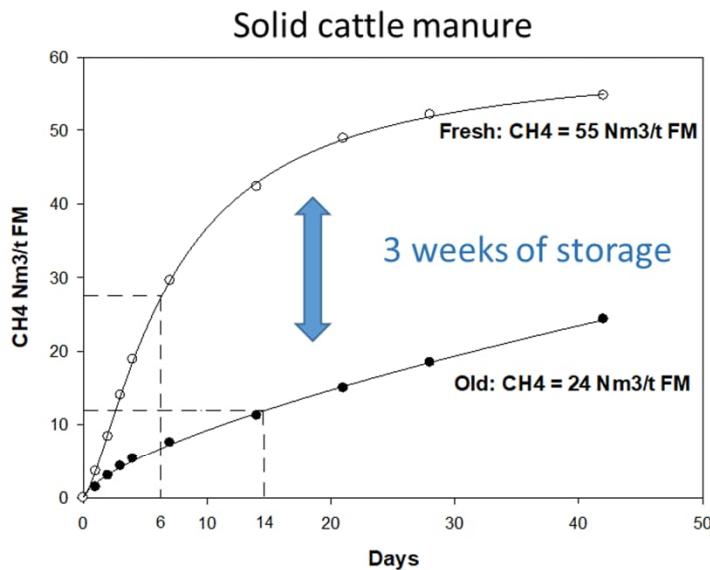
PERSÉPHONE_Interreg VA « Greater Region »



Biométhanisation, capture des émissions et séquestration de carbone dans les sols

CARBON, BIOGAS, AND HUMUS

- 50% loss of BMP during storage !!!
- Storage = CH_4 et CO_2 = GHG
- 57% of OM in manure is indigestible
- 43% leads to biogas production



1 ton of solid manure = 20% de DM , 73% DOM = 145 kg DOM
= 52 Nm^3 biogaz (60% CH_4 + 40% de CO_2)
= 22 kg CH_4 + 41 kg CO_2
→ 63 kg of biogas

Digestible OM = 63 / 145 = 43%

57 % MO is indigestible and return to the soil



THM : Do not store, use manure daily !

Biomethanisation captures labile C
reduces GHG during storage!

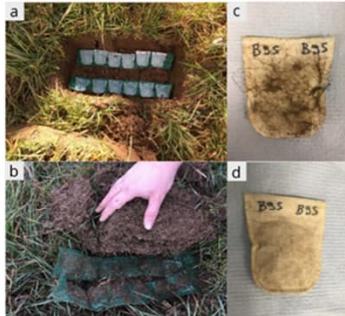
CO-DIGESTION of organic residues → increase to return of Corg to agriculture

Research Hypothesis

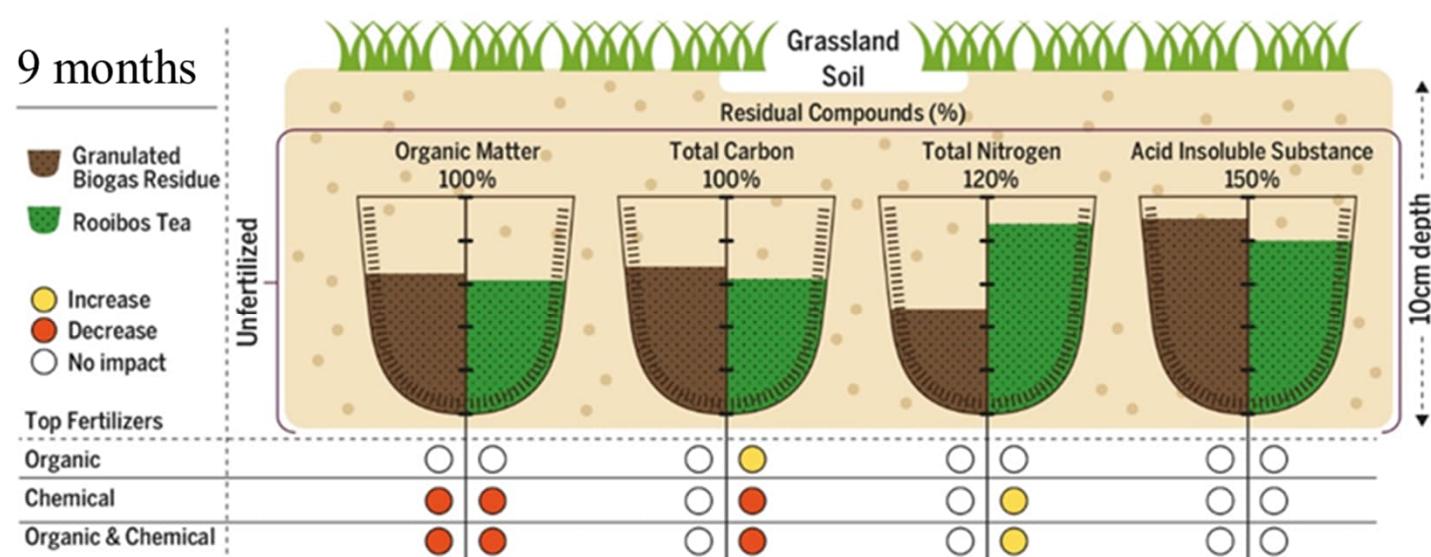
Digestate brings back **stable** OM to the soil ?

Digestat et séquestration de C dans les sols

Le biogaz ferme les cycles de l'agriculture



68 % of OM from the digestate is sequestered in the soil
45% of Norg are released and at disposal of plants



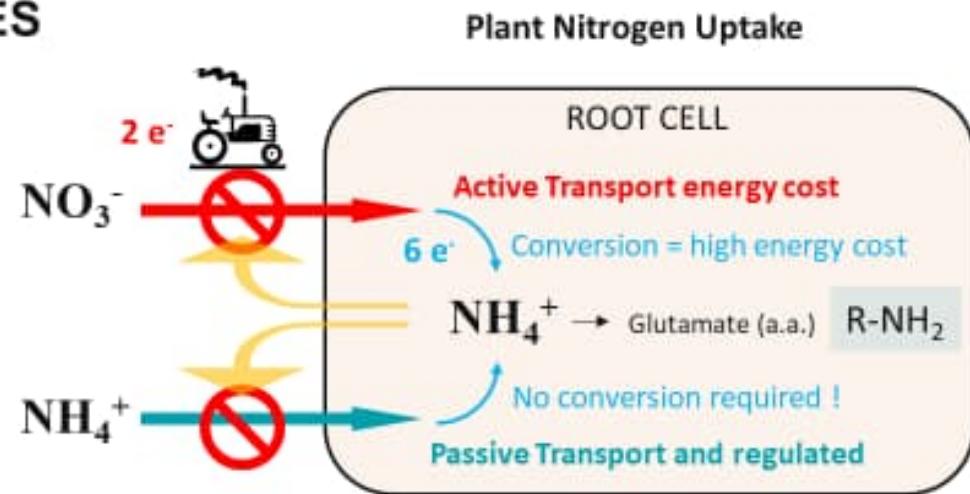
Contribution à la gestion de l'azote et des nitrates (N)

NITROGEN, PLANTS, AND MICROBES

Up-take and assimilation of Nitrogen by roots

- It is wrong to say that plants only assimilate nitrate !
- Plants assimilate Urea, NH_4^+ , NO_3^- , amino-acids.
- At equal concentration plants prefer NH_4^+
- WHY ?
- Nitrate (NO_3^-) uptake requires energy (2 e⁻)
- NO_3^- conversion to NH_4^+ requires energy (6 e⁻)
- Plants use photo-respiration (burn their reserves) for NO_3^- conversion to NH_4^+ (altered by atmospheric CO₂)
- NH_4^+ uptake is energy-free and regulated
- NH_4^+ stimulates root development and controls NO_3^- and NH_4^+ uptake
- When the root cell is saturated in NH_4^+ it blocks both NO_3^- and NH_4^+ uptake
 - Digestate no contribution to NO_3^- ?
 - NH_4NO_3 ?
 - NO_3^- and Organic form ?
 - Directive Nitrate ?

Research hypotheses



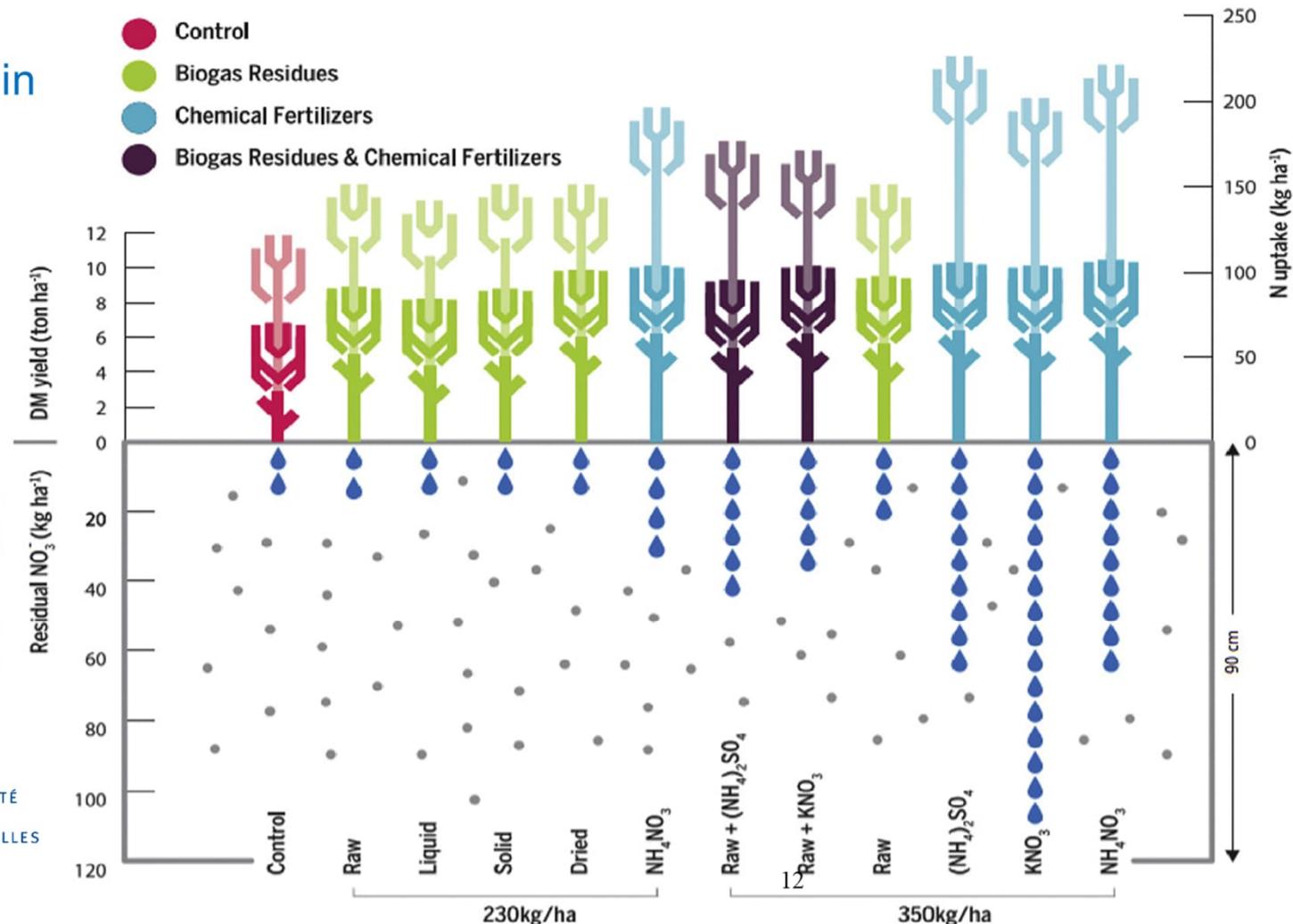
Bloom *et al*, 1992 - Jackson *et al*, 2008

Le digestat une source d'azote bien plus sûre que le chimique !

Nitrogen leaching in grassland



(Tsachidou et al., 2019)



Potentiel énergétique des effluents animaux et humains

Rough estimate of Energy potential /a / animal species for the EU 27

(Tera = 10^{12} , Exa = 10^{18})

Max = CH_4 $65.8 \times \text{Gm}^3$
Min = CH_4 $13.3 \times \text{Gm}^3$

Max = 658 TWh/a
Min = 133 TWh/a

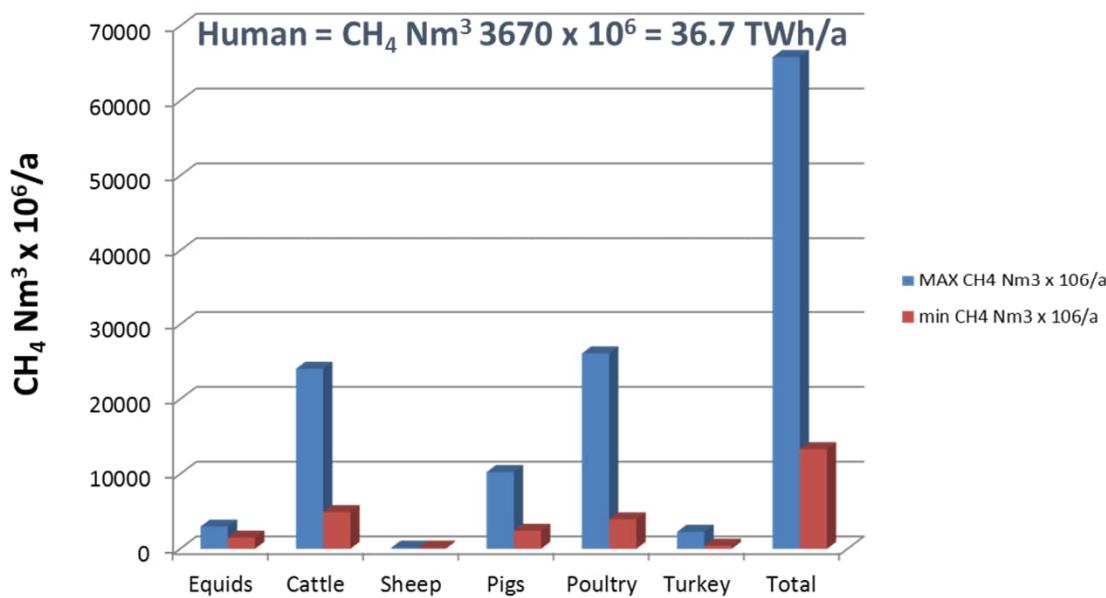
Max = 2.48 EJ/a
Min = 5.02 EJ/a

CATTENOM = 35 TWh/a

Optimistic Max = $19 \times \text{Cattenom}$
Pessimistic Min = $4 \times \text{Cattenom}$



$1\text{Nm}^3 \approx 10 \text{ KWh} \approx 37.8 \text{ MJoules}$



Excréments et urine de la population humaine EU27

- **Synthesis of 1 t of NH_3 = 1 toe = 11 630 kWh = 2 t CO_2eq**
- **Synthesis of 1 t of N in the complex NPK form = 5 t CO_2eq**
- In most cases animal manure is valorized as fertilizer ☺
- If combustion → 1% N in fresh manure is lost ≈ N 10 Mt in EU 27
 - → ≈ 100 TWh/a ≈ 3 nuclear plants ↔ HHV 20 MJ/kg of manure
- Human manure (in WWTP N is lost to the air) ☹
- Displacing mineral fertilizers with biogas digestate from manure
- Human excrete about N 1g in feces and 10g in urine /day
- EU 27 = 502.5×10^6 capita → N 5530 t/day → 64.3 GWh/day
- → 23 464 GWh/a → 23.4 TWh/a (NH_3 eq)
→ 58.6 TWh/a (NH_4NO_3 eq) ≈ 1-2 nuclear plants

WWTP



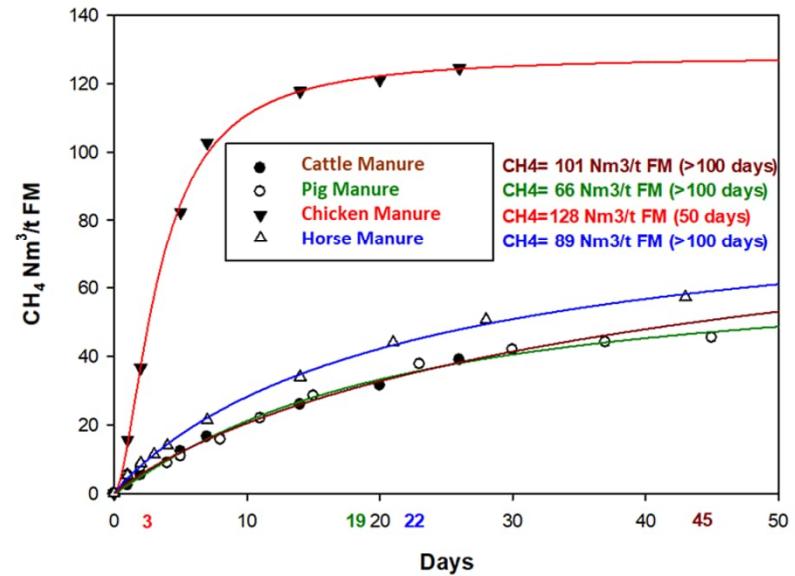
Biométhanisation des plantes invasives

Détermination du potentiel méthanogène

- 200 mini digesters of 2 l capacity
- VDI 4630
- Automated gas measurement and analysis

$$CH_4 = \frac{A}{1 + \left(\frac{X}{x_o}\right)^b}$$

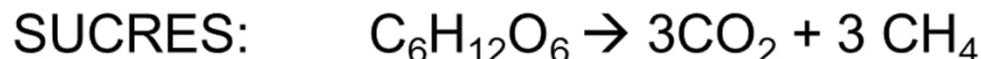
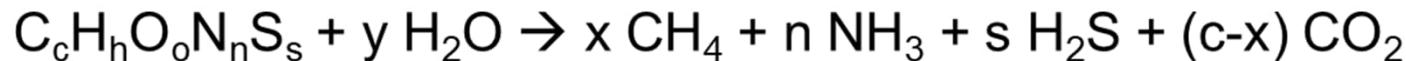
$$t_{50} = x_o = t (A/2)$$



Biométhanisation: conversion de la MO = CHONS

$\text{CH}_4, \text{CO}_2, \text{H}_2, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{S} \rightarrow 5 \text{ gaz !}$

Equation générale: (Buswell & Müller, 1952)



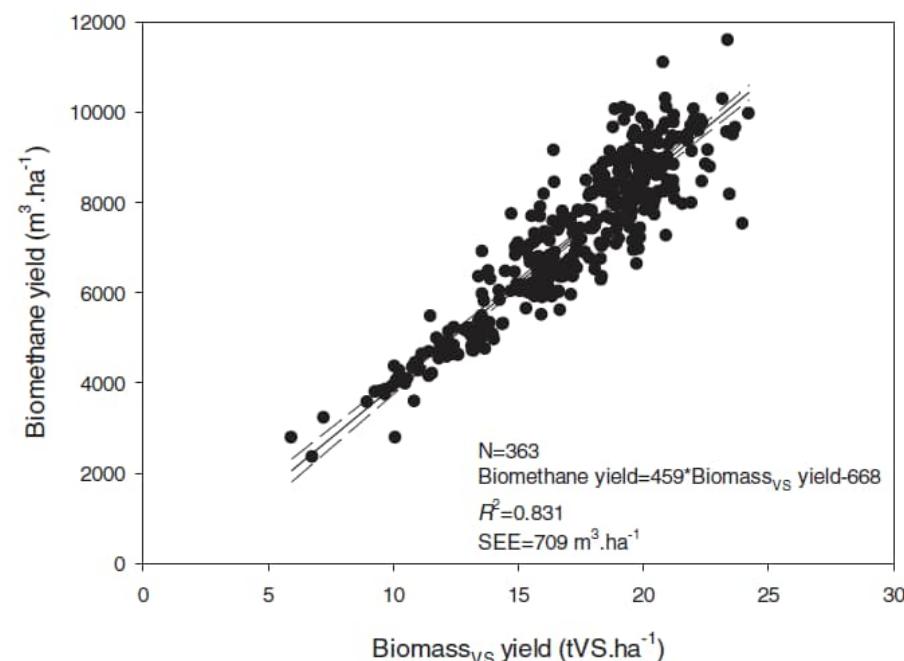
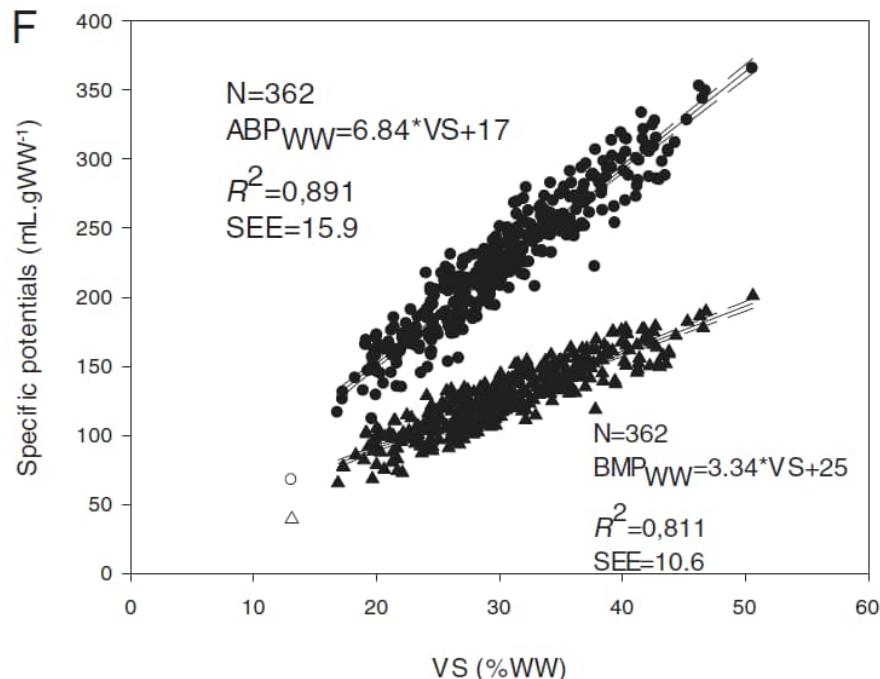
Substrats	Production théorique de biogaz	Composition théorique de biogaz	
		NI/kg DOM	CH ₄ (%)
hydrates de carbone	746	50	50
Lipides	1390	72	28
Proteines	800	60	40

Protéines: CO₂ se lie à NH₃ et H₂S reste principalement en phase liquide → CH₄ ≈ 60%¹⁷

BMP pour quelques gisements représentatifs

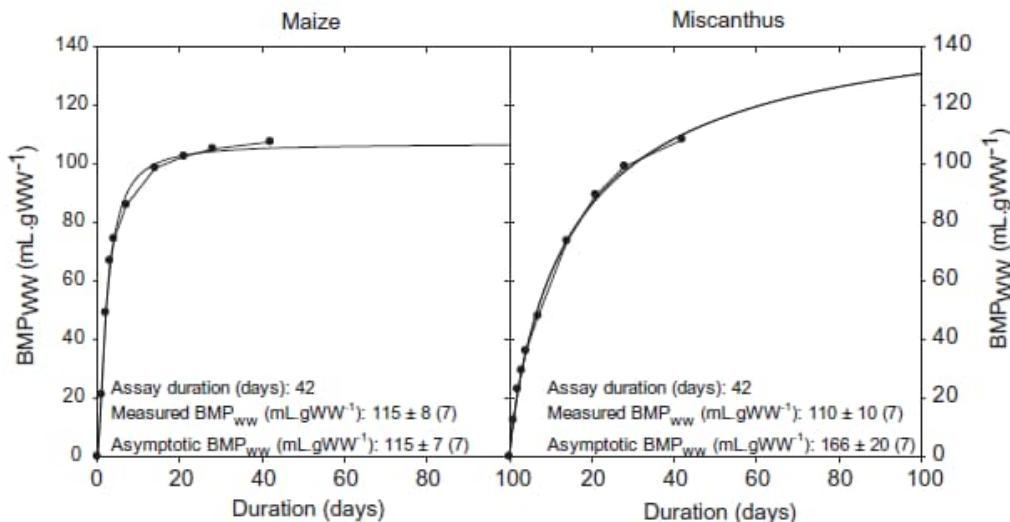
Ensilage de maïs: $\text{CH}_4 = 120 \text{ Nm}^3/\text{t MF}$ (30% MS); $420 \text{ Nm}^3/\text{t MS}$; $7\,300 \text{ Nm}^3/\text{ha}$

Principaux facteurs: Teneur en MS: BMP ($\text{CH}_4 \text{ Nm}^3/\text{t MF}$) = $3,34 \times \text{MS} (\%) + 25$
Rendement CH_4/ha = $460 \times \text{RDT maïs (MS)} - 670$

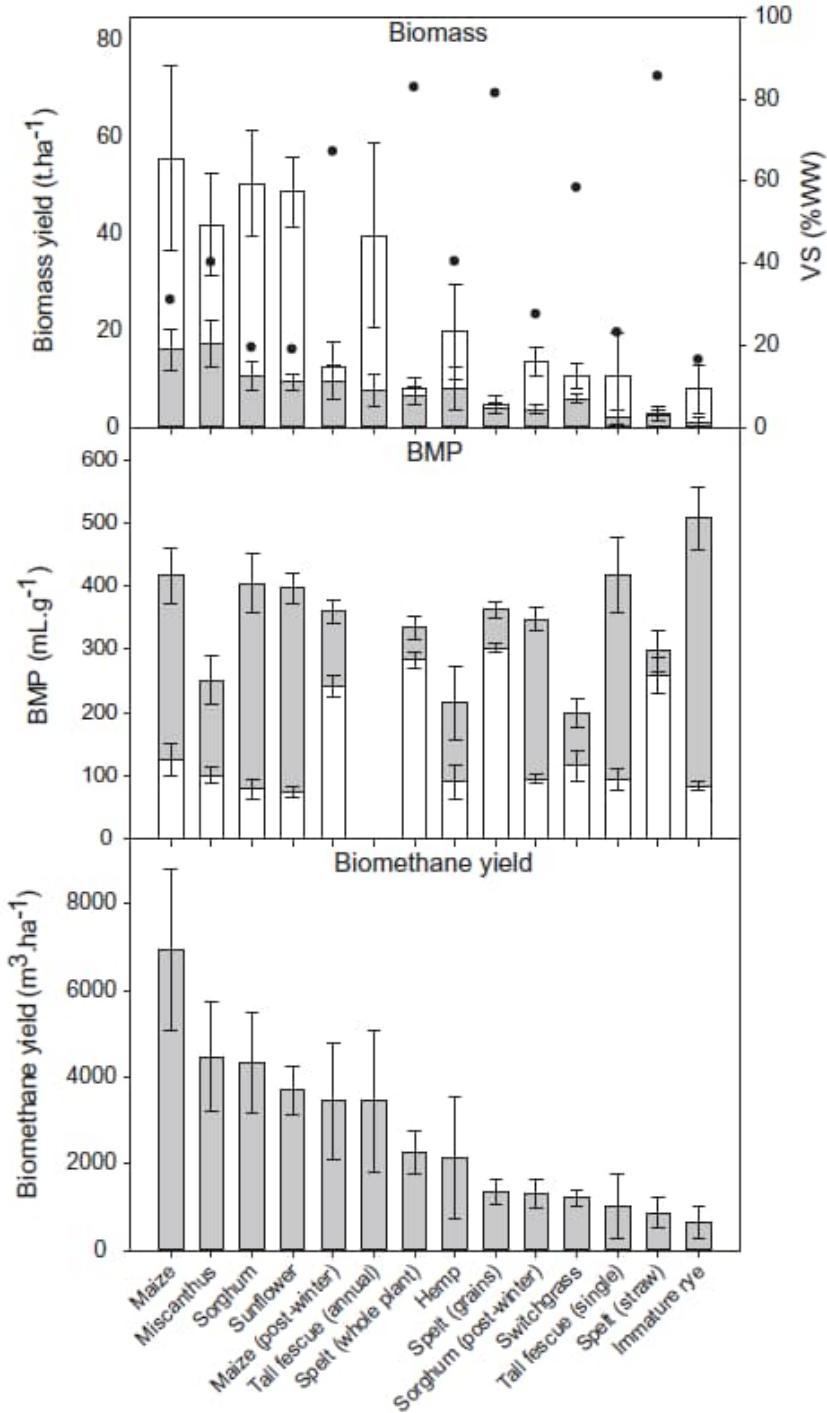


BMP pour quelques gisements représentatifs – Plantes énergétiques

Maïs (ensilage)
 Miscanthus (ensilage)
 Sorgho (ensilage)
 Tournesol (ensilage)
 Fétuque (ensilage)
 Epeautre (paille et grain)
 Chanvre (ensilage)
 Panic érigé (ensilage)
 Seigle (ensilage)



Mayer et al., 2014



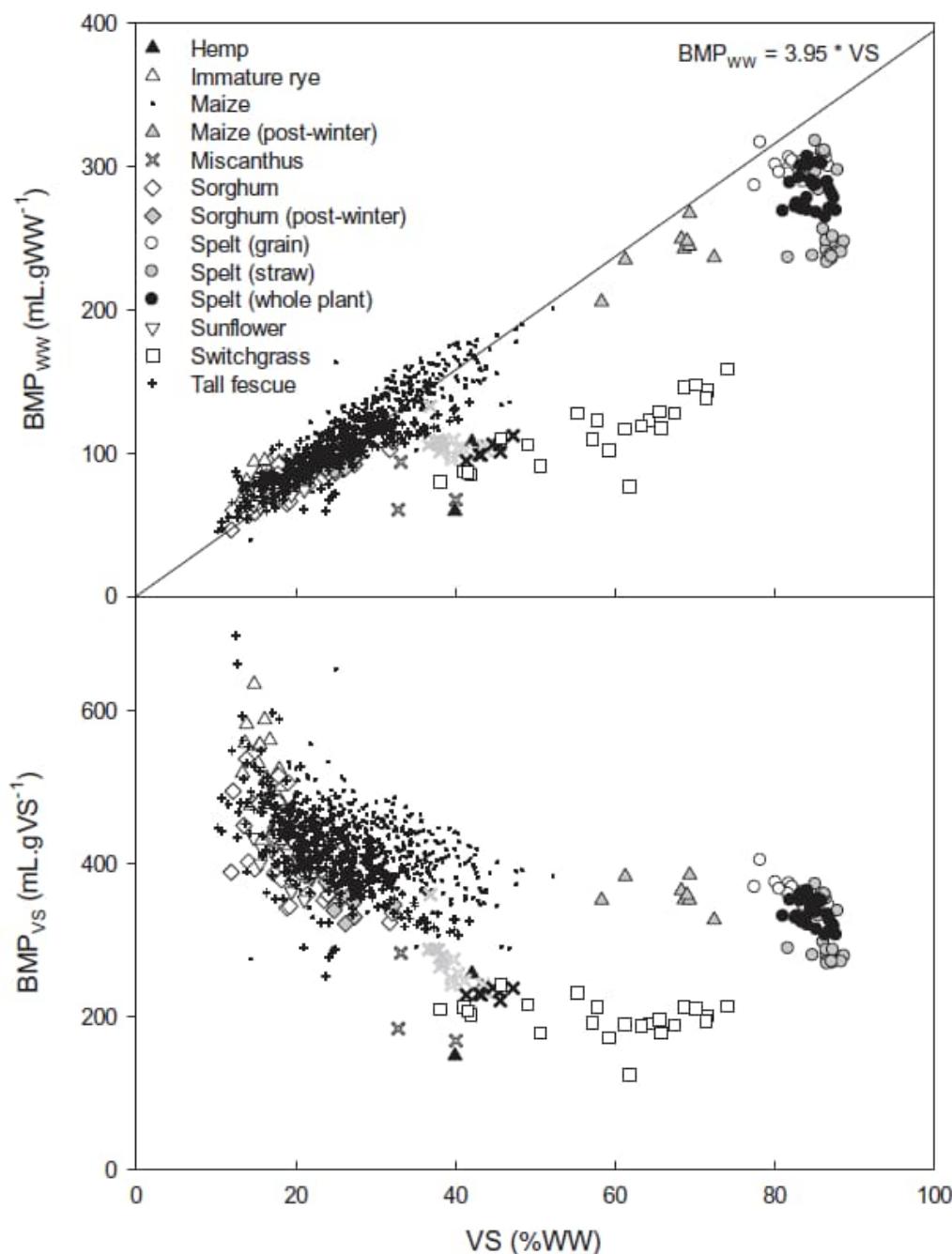
BMP et teneur en MS

$$\text{BMP Nm}^3 \text{CH}_4/\text{t MF} = 4 \times \text{MS} (\%)$$

- Vrai pour la plupart des plantes testées
- Vrai pour grain, paille, plante entière
- Moins bon pour plantes plus lignifiées comme le miscanthus, panic érigé, paille d'épeautre
- Exemple maïs: $4 \times 30\% = 120 \text{ Nm}^3/\text{t}$



Mayer et al., 2014



Publications scientifiques sur le BMP des plantes invasives Rares !!!

Renouée du Japon : $40 \text{ Nm}^3 \text{ CH}_4/\text{t MF}$, 5 t MF/ha (Yves Le Roux & Stéphane Pacaud ENSAIA)

Solidago canadensis : $68.2 \text{ Nm}^3 \text{ CH}_4/\text{t MF}$ ([Olesia Havryliuk](#) et al., 2023)

Rendement varie de 5 à 10 t de MF/ha, 80% MS

Impardonnable aujourd'hui ☺

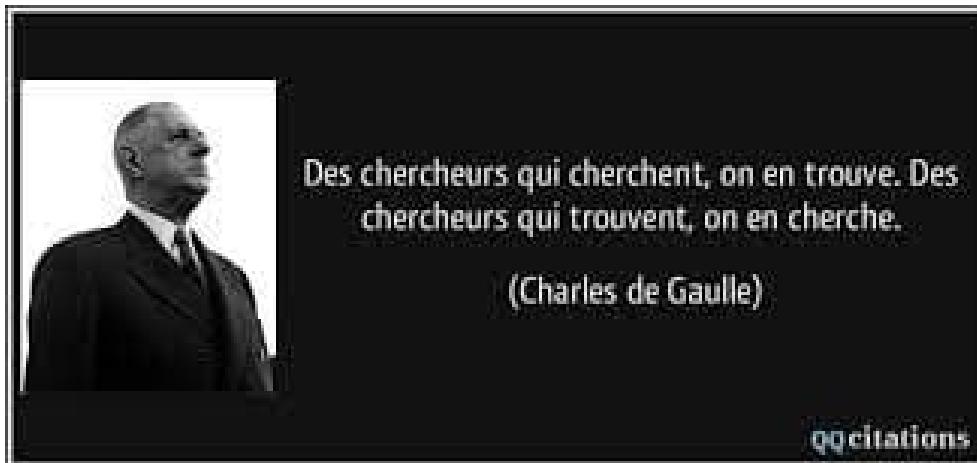


Table 1. Biomass yield of the invasive alien species (IAS), the water content (WC) of the fresh biomass of the IAS (% of fresh weight), species richness (SR, number of species per 100 m²) and the average height of the vegetation in the sampling plots (\pm standard deviation). N is the number of plots. Different letters denote significant differences in biomass yield between IAS (Mann-Whitney U tests for the pairwise comparisons with Bonferroni correction).²⁴

Species		Biomass yield IAS (ton DM ha ⁻¹)	WC (%)	SR	Height (cm)	N
<i>F. japonica</i>	Renouée	8.61 \pm 2.21 ^{a,b}	78.59 \pm 4.52	3.1 \pm 2.5	279.8 \pm 42.9	16*
<i>H. mantegazzianum</i>	Berce	6.04 \pm 0.89 ^{a,b}	87.93 \pm 3.05	7.8 \pm 3.5	209.0 \pm 61.4	8*
<i>I. glandulifera</i>	Balsamine	5.78 \pm 3.24 ^b	92.71 \pm 0.57	5.7 \pm 3.2	209.1 \pm 48.7	15
<i>S. gigantea</i>	Solidago	8.64 \pm 2.96 ^a	64.34 \pm 5.04	5.8 \pm 1.3	147.7 \pm 17.4	16

*only the plots with 2x2 m subplots were used for calculating the biomass yield

Table 2. Results of the combustion analysis and anaerobic digestion tests: Gross calorific value (GCV), ash content, methane yield, methane content of the biogas and GCV energy efficiency of anaerobic digestion of the invasive alien species (\pm standard deviation). (O)DM is (organic) dry matter. Different letters denote significant differences in GCV between IAS (Mann-Whitney U tests for the pairwise comparisons with Bonferroni correction).²⁴

Species	GCV (MJ kg ⁻¹ DM)	Ash content (% of DM)	Methane yield (L _N kg ⁻¹ ODM)	Methane content (%)	Methane yield (Nm ³ /t MF)
<i>F. japonica</i>	19.17 \pm 0.25 ^{a,b}	4.77 \pm 0.77	278.56 \pm 64.65	48.05 \pm 1.03	61
<i>H. mantegazzianum</i>	17.96 \pm 0.73 ^{b,c}	11.94 \pm 2.73	138.91 \pm 70.76	48.96 \pm 2.77	17
<i>I. glandulifera</i>	16.48 \pm 0.65 ^c	15.36 \pm 2.52	220.09 \pm 165.50	45.27 \pm 0.18	17
<i>S. gigantea</i>	19.35 \pm 0.38 ^a	5.44 \pm 1.99	217.12 \pm 59.21	54.52 \pm 1.83	78

Energie par ha et viabilité des graines / rhizomes avant (C) et après digestion (D)

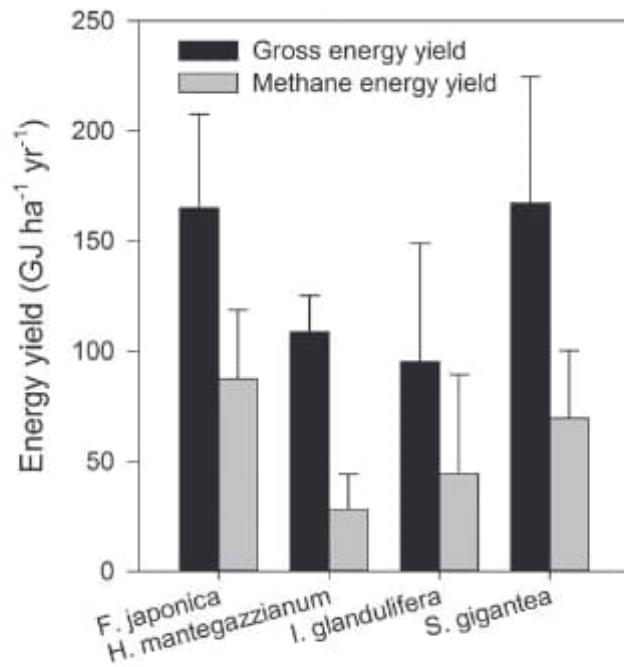


Figure 2. Gross energy yield and methane energy yield of the invasive alien species (\pm standard deviation).

$1\text{Nm}^3 \approx 10\text{ KWh} \approx 37.8\text{ MJoules}$

$100\text{ GJ} = 2600\text{ Nm}^3 \text{ de CH}_4$

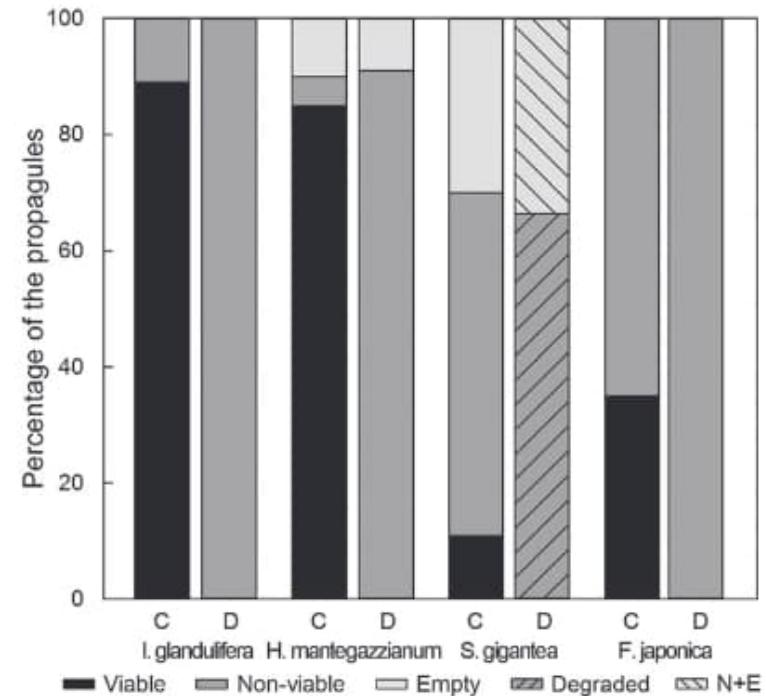


Figure 3. Results of the propagule viability test with the percentage of viable, non-viable, empty or completely degraded propagules of the control and digested propagules (C = control, D = digested propagules). N+E is non-viable or empty. Number of propagules: *Impatiens glandulifera* 2 x 100, *Heracleum mantegazzianum* 2 x 100, *Solidago gigantea* 2 x 250 and *Fallopia japonica* 2 x 20.

Aucune graine et rhizome ont germés après digestion

Composition des plantes invasives

A nouveau pas de publications spécifiques sur la composition des plantes invasives!

La plupart des plantes herbacées contiennent dans leur partie aérienne:

Pourcentage (%MS)	Contenu à la tonne (kg) (est. 20% MS, moyenne)
N: 3-4	6.0-8.0
P: 0.2 – 0.25	0.4-0.5
K: 1.2 – 2.0	2.4-4.0

Chaque tonne de plante invasive traitée peut apporter dans quantités non négligeables de NPK en substitution aux engrains chimiques

Conclusions, remarques importantes, perspectives

- Gestion des plantes invasives par des professionnels afin de reconnaître les plantes et le stade entre floraison et début de formation des semences pour la berce du Caucase et la balsamine de l'Himalaya.
- La fauche doit être pratiquée en évitant de fragmenter les rhizomes des renouées
- La berce doit être coupée sous le collet pour éviter les projections de sève et ce avant la formation des semences
- La balsamine doit être fauchée sous le 1^{ier} nœud
- Le transport bâché et stockage confiné pour éviter de diffuser rhizomes ou graines
- Cout incinération SIDOR : 178€/t peut être évité (nécessite séchage → graines !)
- La biométhanisation détruit le pouvoir germinatif des propagules (graines et rhizomes)
1.6€/m³
- Permet une production d'énergie d'environ 20-80 Nm³ CH₄/tonne de poids frais
30-100€
- Permet de substituer 6-8 kg de N chimique par tonne de poids frais de PI
- L'ensilage des PI devraient être prometteur (moins de risques plus d'énergie)

Merci pour votre attention !



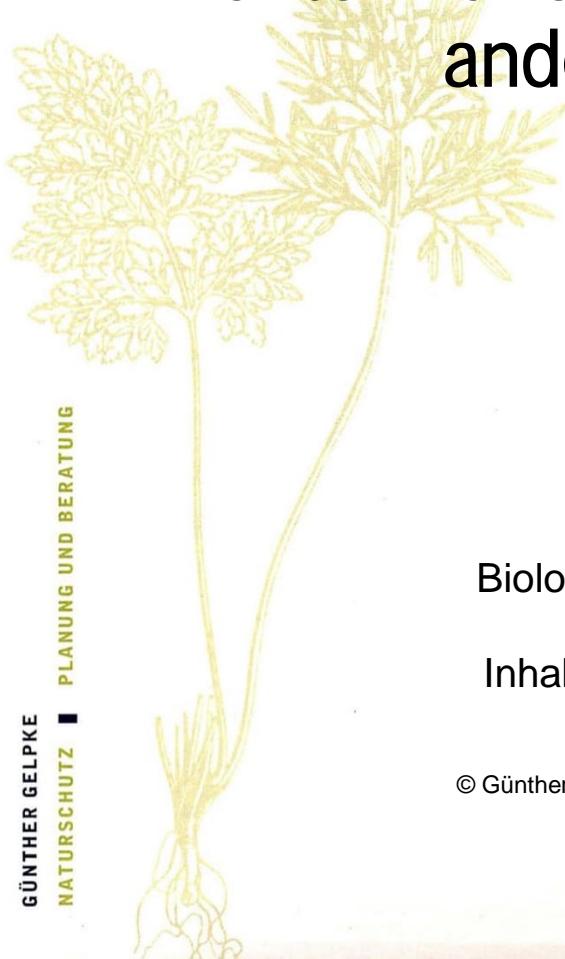


Monsieur Günther Gelpke

*Président de l'Association Suisse des Professionnels du Neobiota
(ASPN)*

Entsorgung von Grünabfällen von Fallopia spec. auf Deponien -
Verfahren und Erfahrungen in der Schweiz. Bekämpfung mittels
Strom und anderer nützlicher Werkzeuge

Umgang mit Aushub von Reynoutria spec. im Kanton Zürich - Bekämpfung mittels Strom und anderer nützlicher Werkzeuge



Präsentation
Günther Gelpke

Biologe dipl.phil.II SVU / Raumplaner ETH NDS

Inhaber eines Ökobüros im Bereich Naturschutz

© Günther Gelpke

Umgang mit Aushub von Reynoutria spec. im Kanton Zürich

Problematik: Kleinste Teile von Rhizomen bilden neue Bestände:

- Verschleppung innerhalb von Baustellen
 - Verschleppung durch Erdverschiebungen von Baustelle zu Baustelle
 - Viele Deponien/Kiesgruben enthalten Reynoutria spec.
 - Verschleppung von Kiesgruben auf Baustellen
 - Diffuse Verschleppung durch Unachtsamkeit
- Rapide Ausbreitung

Umgang mit Aushub von Reynoutria spec. im Kanton Zürich

814.911

Schutz des ökologischen Gleichgewichts

4. Abschnitt: Anforderungen an den Umgang mit gebietsfremden Organismen

Art. 15 Schutz von Menschen, Tieren, Umwelt und biologischer Vielfalt vor gebietsfremden Organismen

¹ Der Umgang mit gebietsfremden Organismen in der Umwelt muss so erfolgen, dass dadurch weder Menschen, Tiere und Umwelt gefährdet noch die biologische Vielfalt und deren nachhaltige Nutzung beeinträchtigt werden, insbesondere dass:

- die Gesundheit von Menschen und Tieren nicht gefährdet werden kann, insbesondere nicht durch toxische oder allergene Stoffe;
- die Organismen sich in der Umwelt nicht unkontrolliert verbreiten und vermehren können;
- die Populationen geschützter Organismen, insbesondere solcher, die in den Roten Listen aufgeführt sind, oder für das betroffene Ökosystem wichtiger Organismen, insbesondere solcher, die für das Wachstum und die Vermehrung von Pflanzen wichtig sind, nicht beeinträchtigt werden;
- keine Art von Nichtzielorganismen in ihrem Bestand gefährdet werden kann;
- der Stoffhaushalt der Umwelt nicht schwerwiegend oder dauerhaft beeinträchtigt wird;
- wichtige Funktionen des betroffenen Ökosystems, insbesondere die Fruchtbarkeit des Bodens, nicht schwerwiegend oder dauerhaft beeinträchtigt werden.

² Mit invasiven gebietsfremden Organismen nach Anhang 2 darf in der Umwelt nicht direkt umgegangen werden; ausgenommen sind Massnahmen, die deren Bekämpfung dienen. Das BAFU kann im Einzelfall eine Ausnahmeverteiligung für den direkten Umgang in der Umwelt erteilen, wenn die Gesuchstellerin oder der Gesuchsteller nachweist, dass sie oder er alle erforderlichen Massnahmen zur Einhaltung von Absatz 1 ergriffen hat.²⁸

³ Abgetragener Boden, der mit invasiven gebietsfremden Organismen nach Anhang 2 belastet ist, muss am Entnahmestoß verwertet oder so entsorgt werden, dass eine Weiterverbreitung dieser Organismen ausgeschlossen ist.²⁹

Freisetzungsvorordnung

814.911

Anhang 2
(Art. 15 Abs. 2)

Verbote invasive gebietsfremde Organismen

1 Pflanzen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Nom français	Nome italiano
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Aufrechte Ambrosie, Beifußblättriges Traubenkraut	Ambroisie à feuilles d'armoise, Ambroisie élévée	Ambrosia con foglie di artemisia
<i>Crassula helmsii</i>	Nadelkraut	Orpin de Helms	Erba grassa di Helms
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest	Eloëde de Nuttall	Peste d'acqua di Nuttall
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Riesenbärenklau	Berce du Caucase, Berce de Mantegazzi	Panace di Mantegazzi
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Grosser Wassernabel	Hydrocotyle fausse-renoncule	Soldinella reniforme
<i>Impatiens glandulifera</i>	Drüsiges Springkraut	Impatiente glanduleuse	Balsamina ghiandalosa
<i>Ludwigia spp. (L. grandiflora, L. peploides)</i>	Südamerikanische Heusenkräuter	Jussia sud-américaines	Porracchie sud-americane
<i>Reynoutria spp. (Fallopia spp., Polygonum polystachyum, P. cuspidatum)</i>	Asiatische Stauden-knöteriche inkl. Hybride	Renouées asiatiques, hybrides incl.	Polygoni asiatici, incl. ibridi
<i>Rhus typhina</i>	Essigbaum	Sumac	Sommacco maggiore
<i>Senecio inaequidens</i>	Schmalblättriges Greiskraut	Sénéçon du Cap	Senecione sud-africano
<i>Solidago spp. (S. canadensis, S. gigantea, S. nemoralis; ohne S. virginica)</i>	Amerikanische Goldruten inkl. Hybride	Solidages américains, Verges d' or américaines, hybrides incl.	Verghe d'oro americane, incl. ibridi

Umgang mit Aushub von Reynoutria spec. im Kanton Zürich

Wegleitung zum Umgang mit belastetem Boden:

Biologisch belasteter Boden/Untergrund

Abgetragener Boden/Untergrund mit fortpflanzungsfähigen Pflanzenteilen verbotener invasiver Neophyten ist biologisch belastet. Dieses Material muss am Entnahmesto (gleiche Stelle) verwertet oder so entsorgt werden, dass keine Weiterverbreitung stattfindet. Enthält abgetragener Boden/Untergrund bestimmte invasive Neophyten muss dies deklariert werden.

1. Wie erkennt man, ob eine biologische Belastung vorliegt?

Vorabklärung auf der «Hinweiskarte Neophytenverbreitung»

<http://maps.zh.ch/?topic=Neo2publicZH>

Die Hinweiskarte ist jedoch unvollständig. Bei Bauvorhaben muss deshalb eine Abklärung vor Ort durchgeführt werden (evtl. Fachperson beiziehen).

2. Zusatzformular Entsorgung Bauabfälle⁸

Invasive Neophyten gelten als Bauabfälle. Es ist im Rahmen der Baugesucheingabe im Zusatzformular Entsorgung Bauabfälle anzugeben, ob auf dem Baugrundstück:

- Asiatischer Staudenknöterich oder Essigbaum vorliegen → weiteres siehe 3. und 4.
- Ambrosia, Riesenbärenklaus, Schmalblättriges Greiskraut oder Erdmandelgras vorliegen → weiteres siehe 4.

3. Zusatzformular Belastete Standorte und Altlasten (inklusive Neobiota), Private Kontrolle⁹

Sofern auf dem Baugrundstück Bestände des Asiatischen Staudenknöterichs oder des Essigbaums vorhanden sind, ist im Rahmen der Baugesucheingabe das Zusatzformular Altlasten einzureichen und eine befugte Fachperson der Privaten Kontrolle auf belasteten Standorten (PK 3.10) beizuziehen (Bauverfahrensverordnung, Anhang 1.7.2).

4. Deklaration Aushub Untergrund¹⁰ oder Deklaration Bodenqualität¹¹

Gegenüber dem Abnehmer muss deklariert werden, falls das Material mit Asiatischem Staudenknöterich, Essigbaum, Ambrosia, Riesenbärenklaus, Schmalblättrigem Greiskraut oder Erdmandelgras belastet ist (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) Art. 16–18).



Deklaration Bodenqualität

Kanton Zürich
Baudirektion
Fachstelle Bodenschutz
Tel. +41 43 259 32 78
zh.ch/bodenbeschutz

Dieses Formular ist auf Verlangen der zuständigen Behörde einzureichen, wenn die Verwertung von chemisch unbelastetem abgetragenem Boden nach Art. 18 VVEA^a und Art. 7VBBo^b aufgezeigt werden muss.

Dieses Formular dient der Bauherrschaft auch dafür, Abnehmern von abgetragenem Boden dessen Eigenschaften und allfällige biologische Belastungen zu deklarieren.

Hinweise und Erläuterungen siehe Seite 2

Charge

Boden einer Qualität (Charge) bezeichnen (z. B. Nr.), pro Charge ein Formular verwenden

Bauvorhaben

PLZ, Ort

Katasternummer(n)

Strasse, Flurname

Bisherige Nutzung der Fläche mit Bodenabtrag

Acker Wiese/Weide andere:

Schadstoffbelastung, Fremdstoffe, invasive Pflanzen

Die Schadstoffbelastung der Charge wurde wie folgt abgeklärt:

- Ein analytischer Nachweis bestätigt, dass die Charge keine Schadstoffbelastungen über den Richtwerten nach VBBBo bzw. nach Wegleitung Bodenaushub^c aufweist (Nachweis liegt bei)
- Die Herkunftsfläche der Charge ist nicht im Prüferimeter für Bodenverschiebungen (PBV) eingetragen und es liegen keine anderen Hinweise auf eine Belastung des Bodens mit Schadstoffen vor
- Die Charge enthält weniger als 10% Gewichtsprozent mineralische Bauabfälle und sonst keine Fremdstoffe
- Die Charge enthält keine Pflanzenteile der folgenden invasiven gebietsfremden Pflanzen (anderfalls biologische Belastungen deklarieren): Asiatische Knötericharten, Essigbaum, Ambrosia, Riesenbärenklaus, Schmalblättriges Greiskraut, Erdmandelgras

Deklaration biologische Belastungen

Die Bodencharge enthält Pflanzenteile folgender invasiver, gebietsfremder Pflanzen:

Asiatische Knötericharten

Riesenbärenklaus

Für die Verlagerung von abgetragenem Boden mit Pflanzenteilen von

Essigbaum

Schmalblättriges Greiskraut

Asiatischen Knötericharten sowie Essigbaum gilt Ziffer 1.7.2 des Anhangs zur Bauverfahrensverordnung. Es muss eine private Kontrolle beigezogen werden (www.altlasten.zh.ch > Bauen auf belasteten Standorten > Private Kontrolle).

Ambrosia

Erdmandelgras

Umgang mit Aushub von Reynoutria spec. im Kanton Zürich

Wegleitung zum Umgang mit belastetem Boden:



Anleitung zur Entsorgung von Boden und Aushub mit Asiatischem Staudenknöterich oder Essigbaum

- für Fachpersonen der Privaten Kontrolle 3.10
- für Transportunternehmer, Deponie- und Kiesgruben-Betreiber



Stand März 2019 (ersetzt Version vom Nov. 2011)

Pflanze	Ort der Entsorgung			Bedingungen für Ablagerung in Deponie oder Kiesgrube	Deklaration
	Deponie	Kiesgruben	Landwirtschaft		
Asiatischer Staudenknöterich Essigbaum	(Typ A)(1), Typ B	zugelassene Kiesgruben (2)		Überdeckung mit 5m, über 10 Jahre	Deklaration durch Private Kontrolle
Erdmandel			nein	Überdeckung mit 2m, über 10 Jahre	
Riesenbärenklaу				Überdeckung mit 1m, über 10 Jahre	Deklaration in Eigenverantwortung
Schmalblättriges Greiskraut					
Ambrosia					
Springkraut					
Amerikanische Goldruten					
			ja mit Auflagen (4)		

Stand Oktober 2022

Liste für die Entsorgung von Aushub belastet mit Rizomen (Wurzeln) von japanischem Staudenknöterich und Essigbaum

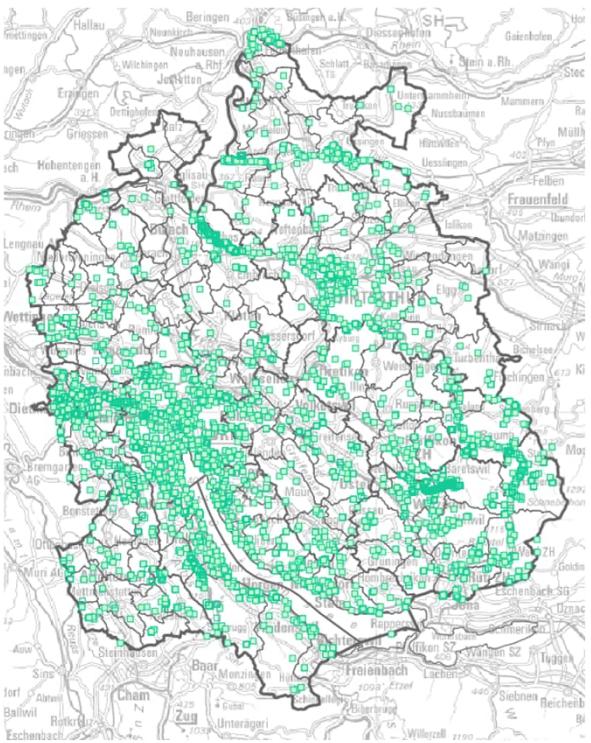
Folgende Ablagstellen/ Deponien erfüllen den BD-Standard vom Kanton Zürich und dürfen somit Aushub mit Rizomen (Wurzeln) von japanischem Staudenknöterich und Essigbaum annehmen.

Eine Anmeldung ist im konkreten Fall zwingend erforderlich!

Ort	Firma	Kontaktperson	E-Mail	Telefonnummer
Gutenswil	Kieswerk Egli AG	Patrik Ludescher	p.ludescher@kieswerkegli.ch	044 943 70 90
Hünwangen	Holcim Kies und Beton AG	Marco Benatti	marco.benatti@holcim.com	058 850 02 00
Lufingen/Oberembrach	Paul Larcher AG	Enzo Larcher	e.larcher@larcher.ch	043 455 20 50
Marthalen	Kies- und Betonwerk Frei AG	Robert River	robert.river@toggengerburger.ch	052 244 13 01
Marthalen	Toggenburger AG	Robert River	robert.river@toggengerburger.ch	052 244 13 01
Rheinau	Bereuter AG	Christian Gubler	gubler@bereuter-gruppe.ch	079 592 13 01
Windlach	KIBAG Kies Stadel AG	Thomas Rösli	t.roesli@kibag.ch	044 858 29 24
Weizach	Weizacher Kies AG	Urs Wiesendanger	urs.wiesendanger@eberhard.ch	044 859 11 73

Umgang mit Aushub von Reynoutria spec. im Kanton Zürich

Einträge von Standorten in kantonales Neophyten-GIS (Geographisches Informationssystem)
(www.maps.zh.ch)



Umgang mit Aushub von Reynoutria spec. im Kanton Zürich

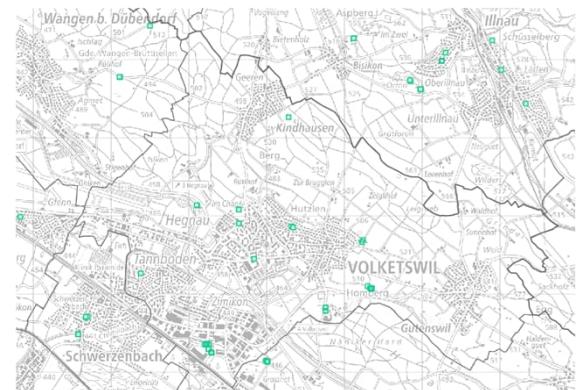
Einträge von Standorten in kantonales Neophyten-GIS (Geographisches Informationssystem)
(www.maps.zh.ch)

Gemeinden sind angehalten bei Baubewilligungen

- das Vorhandensein von Knötericharten zu prüfen
- entsprechende Auflagen in Baubewilligung zu machen

Kanton bietet Gemeinden einen ausgebildeten Knöterichberater für einen Tag an

Gemeinde Volketswil bekämpft in Zusammenarbeit mit
Privaten sämtliche Bestände auf Gemeindegebiet



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom

Neu sind Geräte zur Pflanzenbekämpfung mittels Strom auf den Markt.

- 1 Gerät zur Einzelpflanzenbekämpfung
- 2 zugelassene Geräte zur flächigen Bekämpfung

Seit 2020 Versuche an diversen Neophyten und Gehölzen mittels
Einzelpflanzenbekämpfung

→ Vorläufige Ergebnisse

2023 Versuche mit Flächenbehandlung geplant

Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom

Unbehandelt:



Nach einer Behandlung:



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom



Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom

Art	Erfolg bei einmaliger Behandlung			
	schlecht	mässig	gut	sehr gut
<i>Ailanthus altissima</i>	x**			
<i>Artemisia verlotiorum</i>			x*	
<i>Buddleja davidii</i>				x
<i>Cornus sanguinea</i>		x		
<i>Cotoneaster bullatus</i>				x
<i>Cotoneaster dammeri</i>		x**		
<i>Cotoneaster horizontalis</i>				x
<i>Lathyrus latifolius</i>	x**			
<i>Lonicera henryi</i>			x	
<i>Phragmites australis</i>			x	
<i>Prunus laurocerasus</i>				x
<i>Prunus serotina</i>			x	
<i>Reynoutria f. japonica</i>	x***			
<i>Reynoutria japonica</i> var. <i>compacta</i>	x***			
<i>Rhus typhina</i>				x
<i>Robinia pseudoacacia</i>				x
<i>Rubus armeniacus</i>	x			
<i>Solidago serotina</i>			x	
<i>Symphoricarpos albus</i>			x	
div. Gehölze ohne Ausläufer				x

* Vom Aspekt her mässig, Schädigung Rhizome gut

** Behandlungsfehler vermutet

*** Vom Aspekt her schlecht, Schädigung der Rhizome vorhanden

Erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von Neophyten mit Strom

<https://rootwave.com/>



Nützliche Instrumente: Strauchzwinge



Nützliche Instrumente: Strauchzwinge



Pullerbear Tree and Invasive Weed Pullers

If You're Looking For a New Weed Dealer, We Have An Entire Family Of Them For You To Choose From...



Model	Stem Capacity	Handle	Weight-lbs	Duty	Uses	USD + S/H	CAD + S/H	
Cub Lite	3/4"	24"	4.5	Light	Soft Stems	\$74.99 + \$25	\$84.99 + \$25	GO
Cub Lite XL	3/4"	36"	5.0	Light	Soft Stems	\$84.99 + \$27	\$94.99 + \$27	GO
Cub XL	2"	36"	10.5	Heavy	Woody Stems	\$124.99 + \$32	\$134.99 + \$32	GO
Grip XL	2 1/4"- 2 1/4"	48"	13.5	Heavy	Woody Stems	\$139.99 + \$35	\$149.99 + \$35	GO
Grip XL21	1 1/4"- 2 1/4"	48"	13.5	Heavy	Woody Stems	\$149.99 + \$35	\$159.99 + \$35	GO
Pro XL	3"	53"	16.5	Heavy	Woody Stems	\$159.99 + \$40	\$189.99 + \$40	GO
Pro XL321	1"- 2"- 3"	53"	16.5	Heavy	Woody Stems	\$169.99 + \$40	\$199.99 + \$40	GO

That's Right, We'll Weld Your Name Or Whatever You Want, Wholesome, Boring, Obscene, Whatever... Right on This M-Effer. - We Won't Judge. The only exception are customer's that choose the Next Shipping Day option (\$40). We're good and fast but we're not magicians. We can write your name on it with a Sharpie, I guess.

Nützliche Instrumente: Berner Unkrautzieher



Speziell für Berufskraut-Rosetten entwickelt.



<https://www.krumpholz1799.de>

Umgang mit invasiven exotischen Arten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
und
viel Erfolg bei der Bekämpfung

Madame Stephanie Goergen

*Chargée d'études auprès de l'Administration de l'Environnement
– Stratégies et concepts déchets et biodéchets*

Incinération de déchets de verdure : législation



Valorisation des déchets de verdure



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable

Administration de l'environnement

Stephanie Goergen
stephanie.goergen@aev.etat.lu



- Application de la loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets
 - Déchets: toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire
 - Exception: matières naturelles non dangereuses issues de l'agriculture ou de la sylviculture et qui sont utilisées dans le cadre de l'exploitation agricole ou sylvicole ou pour la production d'énergie à partir d'une telle biomasse
- L'incinération à l'air libre n'est pas une utilisation directe et ne sert pas à générer de l'énergie
- Et constitue une activité interdite (Art.42)





- Contribution à la stratégie « Null Offall »
 - Récupération des substances nutritives des biodéchets
 - Les déchets de verdure comme matière recyclable au lieu de déchet
- Utilisation d'une source d'énergie renouvelable
 - Le bois ou les déchets ligneux sont des ressources renouvelables
 - Objectif : augmenter la part d'énergies renouvelables à 35 % en 2030
- Aspect climatique
 - L'incinération/utilisation énergétique du bois est neutre en CO2
 - Réduire l'utilisation des combustibles fossiles
- Moins de pollution atmosphérique
 - L'incinération à l'air libre du bois libère de nombreux polluants atmosphériques
- Protection de la santé humaine
 - Les polluants atmosphériques dégagés par l'incinération à l'air libre sont nocifs pour la santé

Pollution atmosphérique due à l'incinération



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

- L'incinération à l'air libre est une combustion inefficace et pollue encore plus l'environnement lorsque le matériau est encore humide

- Source de polluants atmosphériques
 - Particules fines (PM10, PM2.5)
 - Oxydes d'azote (NOx)
 - Composés organiques volatils (COV), monoxyde de carbone (CO)
 - Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
 - Dioxines et furannes (PCDD/PCDF)



La toxicité des substances libérées est augmentée par la co-incinération avec d'autres déchets tels que le plastique et le bois traité.

https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants_atmospheriques.html



- L'incinération à l'air libre n'est pas interdite dans les situations suivantes :
 - Lutte contre les ravageurs et les agents pathogènes
 - feux de camp et barbecues
 - Événements culturels tels que « Buergbrennen »
- Il ne s'agit pas ici de se débarrasser du matériel, mais de l'utiliser dans un but précis. Le bois n'est pas considéré ici comme un déchet. La loi sur les déchets n'est pas applicable.





➤ Lutte contre les ravageurs et les agents pathogènes

- Liste des organismes nuisibles qui doivent être combattus par le feu (Note de service ANF, Version 9 juillet 2021)
 - Avertir le garde forestier responsable 10 jours avant l'exécution, qui certifiera, si nécessaire, la raison de l'incinération
 - Envoyer des photos par courrier aux experts de l'autorité compétente :
 - Secteur agricole (vergers, arbres fruitiers, etc.): Administration des services techniques de l'agriculture: phytopathologie@asta.etat.lu
 - Secteur forestier (arbres dans la forêt, etc.): Administration de la nature et des forêts: phytopathologie@anf.etat.lu





- Utilisation dans des installations de chauffage à copeaux de bois ou des centrales à biomasse
 - Transformation en électricité et en chaleur
 - Conditions de combustion contrôlées
 - Filtrage des polluants résultants



- Depuis 2017, mise en place d'un réseau pour les déchets ligneux de haies, d'arbres, de vignes et d'arbustes issus de l'agriculture et de la sylviculture ainsi que de l'arboriculture fruitière et la viticulture (marché négocié avec Servert s.à.r.l. 2021-2024)



Administration de l'environnement Unité stratégies et concepts

Adresse: 1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette

Mail: offall@aev.etat.lu

Internet: www.emwelt.lu
www.aev.gouvernement.lu

D'ËMWELTVERWALTUNG
Am Déngscht vu Mënsch an Ëmwelt



Questions du public

CLÔTURE DU COLLOQUE



Administration
de la nature et des forêts

Monsieur Jean-Pierre Arend

*Chef de l'arrondissement Centre-Est de l'Administration de la
nature et des forêts*