

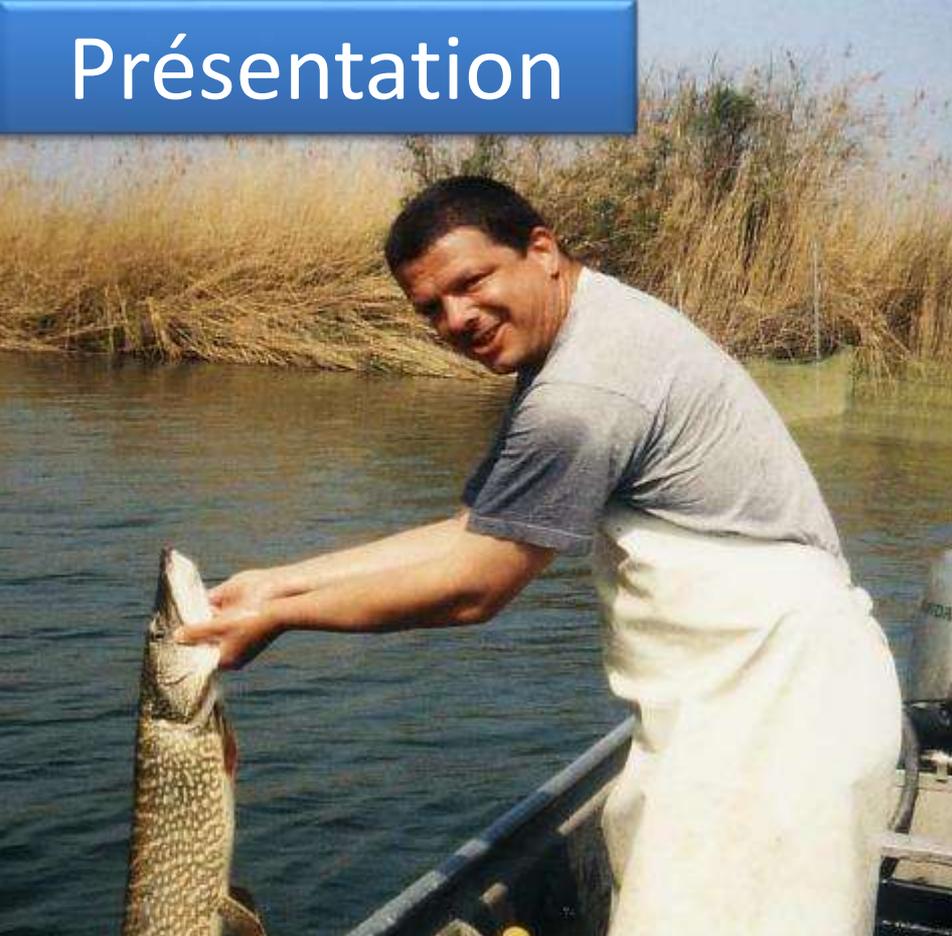
# Mille-pattes, des envahisseurs indésirables - Que faire en cas d'invasion?

**Klaus Zimmermann**

Conseiller spécialisé en biologie  
inatura – Musée d'histoire naturelle de Dornbirn (A)

<b>Présentation</b>	Formation et mission inatura
<b>Introduction</b>	Une idylle gâchée à Röns
<b>Quelques bases</b>	Biologie Phénomènes de masse
<b>Envahisseurs</b>	Nuisibles ou indésirables?
<b><i>Cylindroiulus caeruleocinctus</i></b>	<i>Portrait de l'espèce</i>
<b>Contrôles / Méthodes</b>	chimiques biologiques physiques
<b>Un modèle de barrière à trois niveaux</b>	Conception et fonctions
<b><i>Polydesmus angustus</i></b>	<i>Portrait de l'espèce</i>
<b>Discussions</b>	
<b>Conclusions</b>	

# Présentation

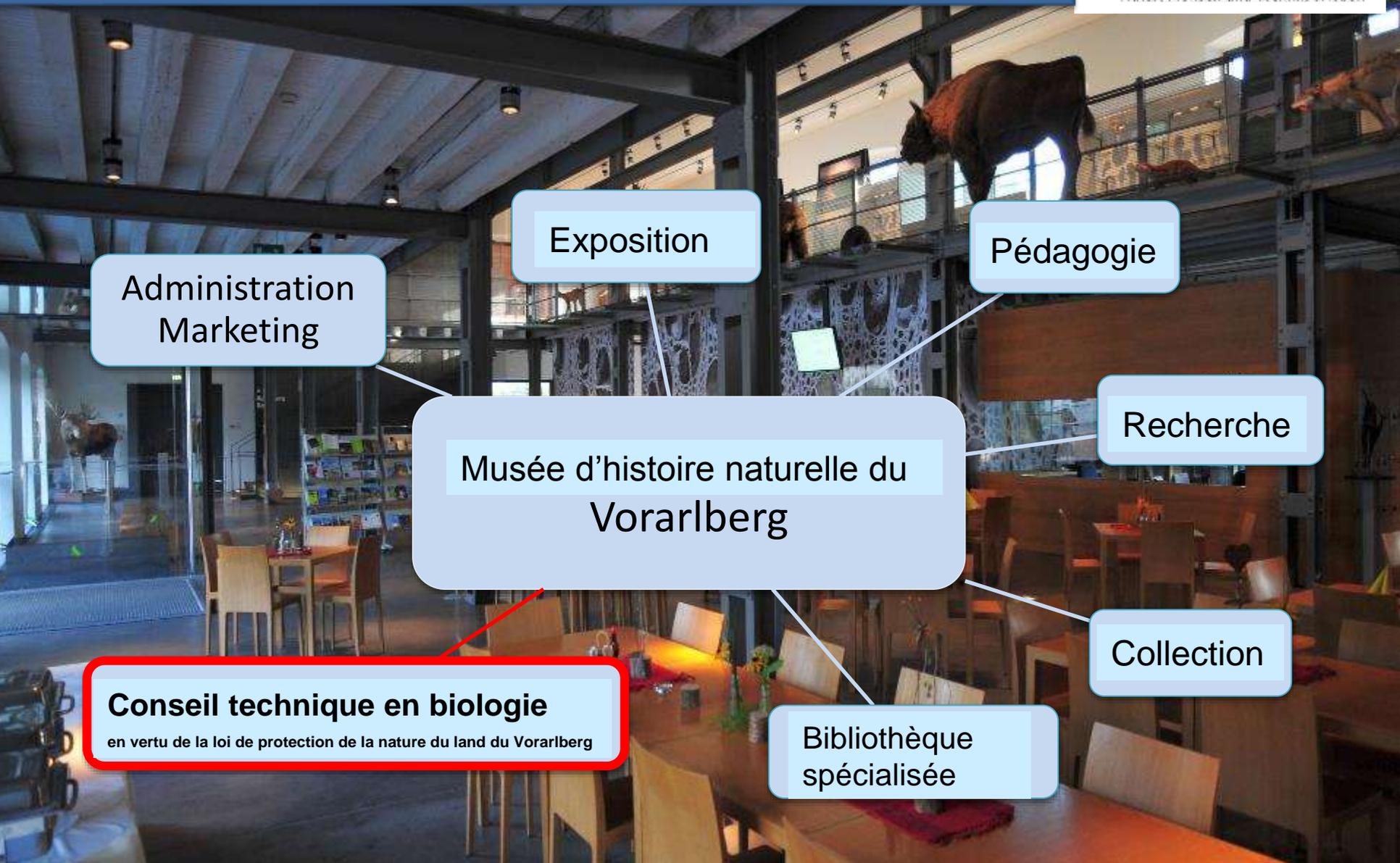


Lieu d'origine et de travail: Dornbirn (Vorarlberg)

Diplôme d'écologie terrestre et d'écophysiologie des plantes

Doctorat en limnologie et écologie piscicole, impact des prédateurs à plumes

Poste au musée d'histoire naturelle / inatura depuis 1993



Exposition

Pédagogie

Administration  
Marketing

Musée d'histoire naturelle du  
Vorarlberg

Recherche

Collection

**Conseil technique en biologie**

en vertu de la loi de protection de la nature du land du Vorarlberg

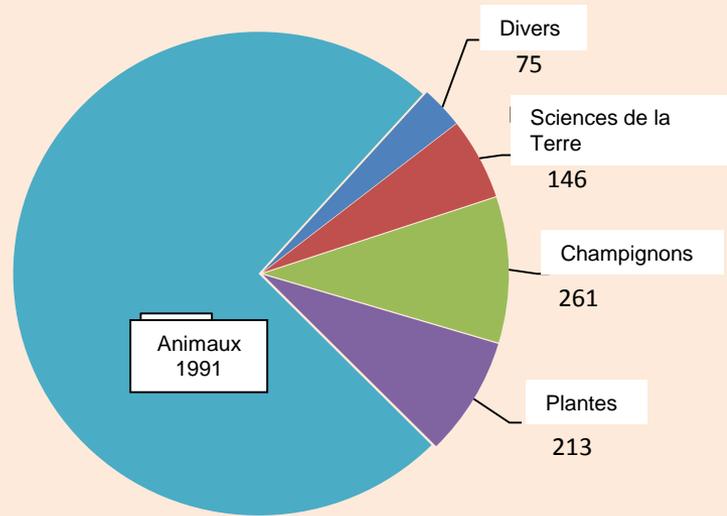
Bibliothèque  
spécialisée

De quoi s'agit-il?

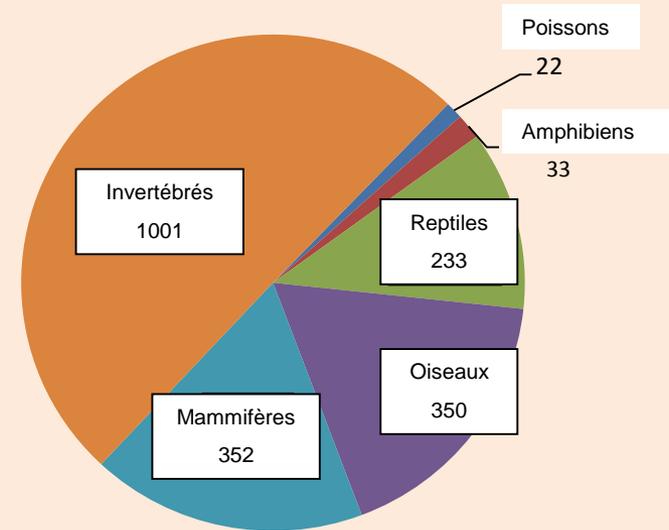
- Diffusion d'informations biologiques
- Réponse aux demandes des médias
- Assistance aux autorités locales
- Sensibilisation du public
- Soutien des projets de recherche locaux
- Centre d'accueil tous publics sur les questions relatives aux nuisibles
- Intermédiaire entre scientifiques, désinfestateurs et personnes concernées



- Détermination des plantes, animaux et champignons
- Protection de la nature et des animaux
- Cosmétibilité des champignons et plantes
- Attitude vis-à-vis des animaux venimeux et plantes vénéneuses
- **Nuisibles et indésirables**
- **Espèces envahissantes (Neobiota)**
- **Espèces introduites**
- **Propagation massive**



Demandes par thèmes



Classes d'animaux

Plus de 2 500 demandes de la population par an

Plus de 100 demandes des médias / interviews par an

**Plus d'1/3 de toutes les demandes concernent les nuisibles et indésirables**

- 1) Cas ne nécessitant aucune intervention
- 2) Problèmes se réglant spontanément (par ex. éloigner un serpent)
- 3) Problèmes pouvant être résolus par les personnes concernées elles-mêmes
- 4) Problèmes nécessitant l'intervention d'un désinfestateur



# Röns (Vorarlberg)



- Superficie: 144 ha
- Altitude: 610 m
- 305 habitants
- Exposition au sud



- **À partir de l'an 2000, les «vers noirs» ont envahi trois maisons et jardins.**
- **Ce fléau massif a duré plus de 10 ans.**
- Les autres maisons et jardins de Röns n'ont jamais été concernés.
- Le côté sud de la route principale est resté épargné par les diplopodes.
- Une migration unique en direction du centre-ville (vers l'ouest) est restée sans suite.
- Pendant la dernière phase, une migration partielle vers le sud-est a été observée.



- Pendant des semaines, des milliers d'exemplaires ont grimpé le long des murs des maisons chaque nuit.
- Ce fléau malodorant s'est répété chaque année au printemps et à l'automne.
- Les envahisseurs pénétraient aussi à l'intérieur des maisons par la moindre fissure.
- La souffrance psychique des personnes concernées a considérablement augmenté avec la durée du fléau.

## Caractéristiques:

- Sous-embanchement des arthropodes
- Position systématique indéterminée
- Des dizaines ou centaines de paires de pattes
- 750 pattes maximum
- Espèce terrestre vivant dans le sol

## Classification:

- Chelipodes (chilopoda): 3 000 espèces, carnivores
- Diplopedes (diplopoda): 10 000 espèces, détritivores
  - **Des mille-pattes stricto sensu!**
- Symphyles et pauropodes

# Digression - Centipèdes



**Scutigère véloce**  
(*Scutigera coleoptrata*)



**Scolopendre**  
(*Scolopendra sp.*)

## Anatomie:

- Capsule céphalique avec petites antennes qui servent d'organes sensoriels
- Segments réunis deux par deux («diplopodes»)
- 17 à 375 paires de pattes («mille-pattes»)
- Puissantes mandibules
- Sécrétions de défense: benzoquinone, acide cyanhydrique, benzaldéhyde
- Espérance de vie: de plusieurs mois à plusieurs années



## Reproduction:

- Fécondation directe ou indirecte
- Possibilité de stocker le sperme
- Parthénogenèse
- Mâles intercalaires

# Mode de vie - Diplopodes

## Mode de vie:

- principalement dans la terre ou sur le sol
  - Alimentation: feuilles mortes, herbes en décomposition...
  - Migrations verticales journalières
- =>> **grand besoin en humidité (et en chaleur!)**



## Cachettes:

- sous le bois, les pierres, les dalles, dans les litières de feuilles, le compost, les écorces, sous les arbrisseaux nains, dans les couches de drainage, regards d'égoût

## Cycle annuel:

- Schéma d'activité en fonction de la saison et de la météo
- Le printemps et l'automne sont les principales périodes d'activité
- Quartiers d'hiver et d'été dans les couches profondes du sol



- La tendance à se regrouper massivement est spécifique à l'espèce
- Cas connus dans le monde entier
- Regroupement massif statique et migrations massives
- Souvent dans les nouveaux habitats ou propagation vers de nouveaux territoires
- Propagation avec les déblais, la terre de jardin, le compost, ...
- Regroupements visibles après des travaux de déblaiements
- Durée: souvent plusieurs années, fréquemment 7 ans, 10 ans à Röns!

**=>>> Peu de connaissances fiables!** (*«lexique de l'ignorance»*)

# Motifs de l'envahissement

- Processus hormonaux: très probables
- Lien avec le comportement de reproduction
- Recherche de nouvelles sources de nourriture
- Fonction protectrice de la masse
- Impulsion d'installation dans les zones nouvellement habitées
- Caprices de la météo (fortes pluies, grêle)



# Qu'est-ce qui attire les animaux vers l'homme?

- **Phototactisme** - attirance par la lumière (éclairage extérieur)
- **Chimiotactisme** - minéraux dans le crépi (calcaire)
- **Thermotactisme** - soleil, ombre (=> différence d'humidité!)
- Murs au crépi grossier (les coffrages en bois sont évités)
- Façades couleur jaune clair
- Orientation, exposition des murs



- Nuisibles sur les plantes cultivées (rare)
- Indésirables / nuisibles en cas de propagation massive

## Définition expérimentale:

**Plus de 500 exemplaires** en une heure pendant plusieurs nuits, sur plusieurs phases d'activité (printemps/automne) sur les murs d'une maison:

= >>> **envahissement important**

(Probabilité de pénétration à l'intérieur fortement accrue!)

= >>> ***les indésirables deviennent des nuisibles***

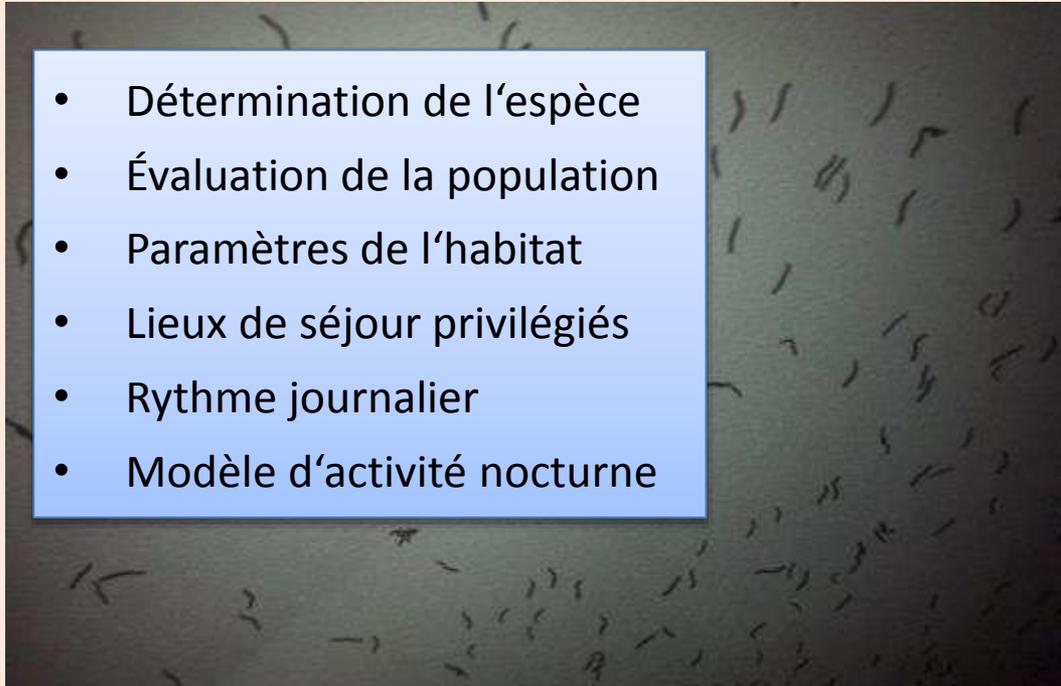
(Souffrance psychique, pollution olfactive, travail de nettoyage)

# *Cylindroiulus caeruleocinctus*

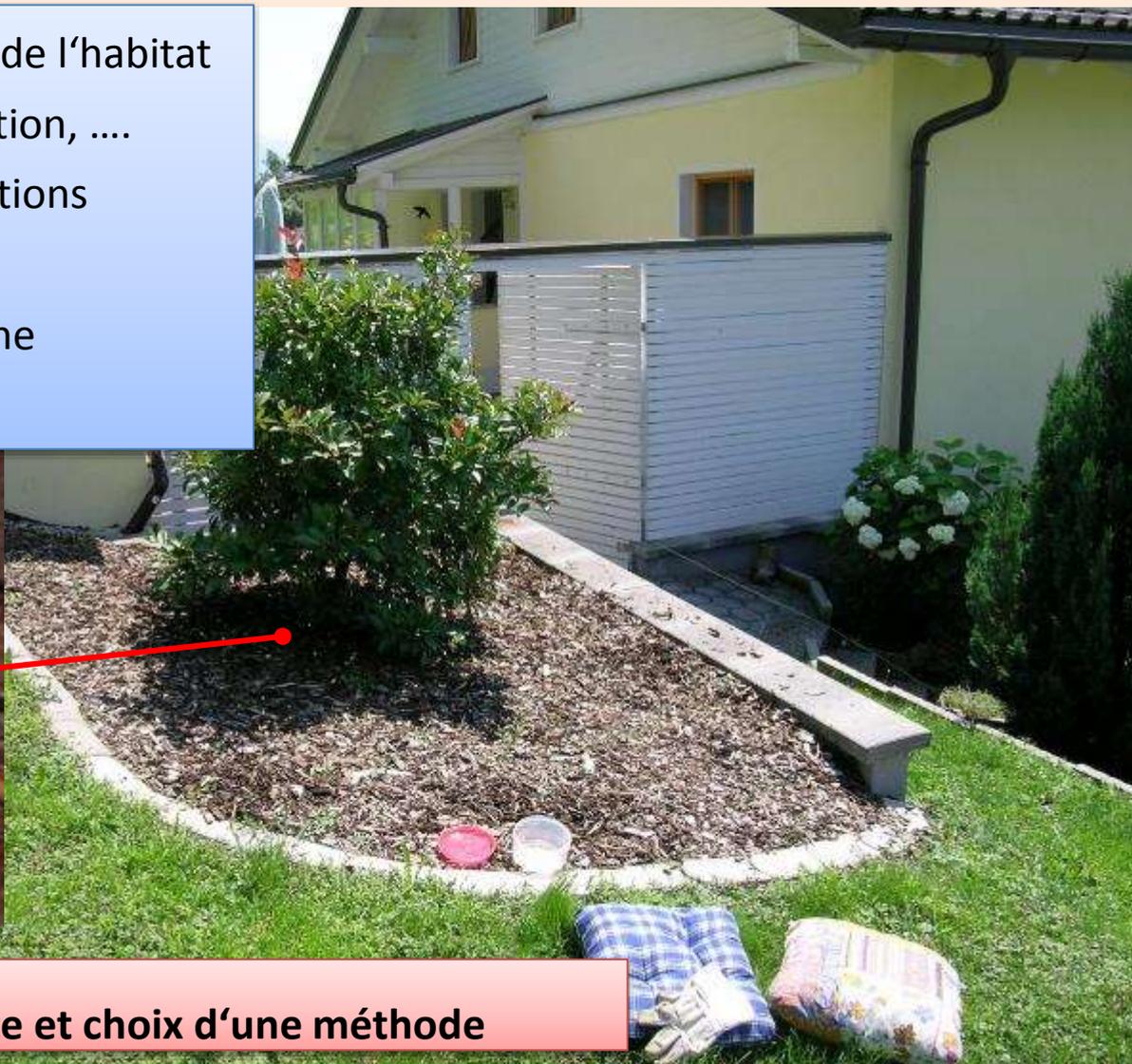
- Espèce d'Europe centrale avec de grosses lacunes de peuplement
- Importante propagation de masse à Röns avec >> 2 000 exemplaires par maison
- Pendant la même période, plusieurs regroupements moins importants en Autriche et dans les environs
- Site de Feldkirch avec des plantes d'ornement et de culture rongées
- Curieux: première description d'une propagation massive dans le Vorarlberg
- Type de propagation / Motif de la migration inconnu (produits de jardin?)



- Détermination de l'espèce
- Évaluation de la population
- Paramètres de l'habitat
- Lieux de séjour privilégiés
- Rythme journalier
- Modèle d'activité nocturne



- Frontières réelles et logiques de l'habitat
- Conditions naturelles, végétation, ....
- Caractéristiques des constructions
- Possibilités de cachette
- Surfaces de référence pour une surveillance?



**=>>> Démarche adaptée au site et choix d'une méthode**

- Où la gêne est-elle la plus importante?
- Qu'est-ce qui gêne le plus (comportement, odeur, ...)?
- Quelles actions sont envisageables / ne le sont pas?



- **Ignorer, vivre avec** (tolérer quelques exemplaires ou surfaces infestées ...)
- **Réduire l'attractivité de l'habitat** (éliminer les cachettes, assécher, modifier la végétation, éteindre l'éclairage extérieur, ...)
- **Chasser** (agents répulsifs, stimuli chimiques, physiques, thermiques)
- **Éloigner** (barrières physiques, chimiques, ...)
- **Détruire** (insecticides, physiques, thermiques, biologiques, ...)

## Résultats de l'enquête préliminaire:

Étendue de la propagation massive

Présence statique ou migration de masse

Caractéristiques de l'habitat et matériaux de construction

Sensibilité des personnes concernées

Cadre législatif



Méthodes chimiques

Méthodes biologiques

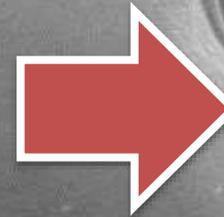
Méthodes physiques

## **Pyréthrine ou Chlorpyrifos**

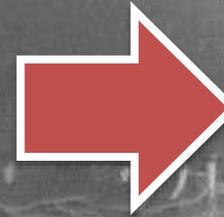
Insecticides épanchés par le désinfestateur

**Appâts à fourmis** avec la substance active  
cyhalothrine (pyréthroïde)

**Hélicide** avec la substance active méthiocarbe



Aucun résultat  
mesurable



Efficace, mais  
inacceptable

**Les insecticides ne sont PAS un moyen adapté pour lutter contre la  
propagation massive**

Leur utilisation est uniquement envisageable au cas par cas, limité dans le temps et l'espace,  
en complément à d'autres mesures (respecter la loi!)

**Acariens prédateurs**



Aucun impact sur les adultes  
Effet sur les oeufs, les larves?

**Nématodes**



Aucun effet sur *C. caeruleocinctus*  
Efficacité connue pour d'autres espèces!

**De manière générale, la lutte biologique est tout à fait prometteuse si l'on trouve les organismes auxiliaires locaux «adaptés» à l'espèce de diplopodes.**

- Barrières
- Pièges
- Silicate

**Les méthodes physiques sont l'outil le plus important et le plus polyvalent dans le traitement de la propagation massive de diplopodes.**

# Barrières physiques

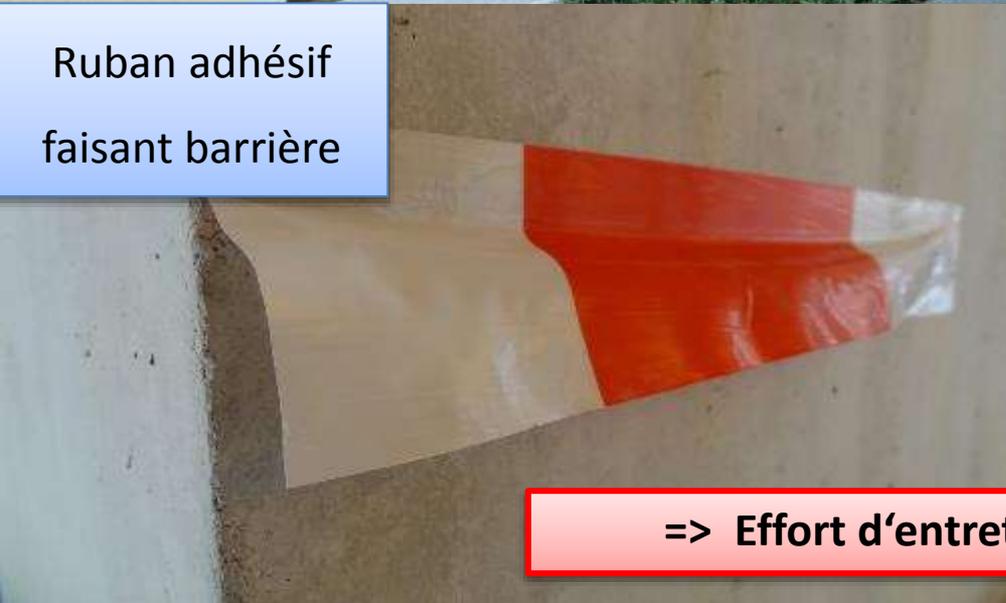
Joints, moustiquaires



Habillage des plinthes



Ruban adhésif  
faisant barrière



Clôture du terrain



**=> Effort d'entretien très différent!**



Pièges Barber

Caniveaux



Pièges adhésifs



**=> Important effort d'entretien!**

## En cas de contact:

- Évitement, fuite (répulsif)
- Fixation spécifiquement sur les articulations
- Eraflures de la couche de cire sur la cuticule
- Déshydratation progressive
- Blocage des articulations et trachées
- Enroulement (comportement de protection) impossible
- Mort



**=> Optimal contre les diplopedes avec leurs nombreuses articulations!**

=> Empêche efficacement l'escalade

## Inconvénients:

- ⇒ Saleté
- ⇒ Ne résiste pas aux intempéries
- ⇒ Entretien
- ⇒ Aspect visuel
- ⇒ Prises accessoires (araignées, cloportes, ....)



*Une efficacité visible!!!*

⇒ Surface auto-érosive pour former une barrière

⇒ Seulement efficace sur les surfaces très lisses

⇒ Travail de mise en place et d'entretien

⇒ Pertes d'efficacité du fait des salissures

*La maçonnerie est trop rugueuse!*

# Modèle de barrière à trois niveaux

2.) Protection des murs extérieurs et des espaces extérieurs spécifiques (terrasses, balcons, ....)

1.) Protection très efficace de tout l'intérieur

3.) Protection de l'ensemble du terrain, empêcher l'arrivée de nouvelles populations

# 1.) Protection de tout l'espace intérieur

Remplacer les joints

Installer des  
moustiquaires

Obstruer les ouvertures  
de ventilation

⇒ **Barricader toutes les possibilités d'entrée**  
(fenêtres, portes, portails, ventilations, ... jusque sous le toit!)

## 2.) Protection des murs extérieurs et espaces extérieurs spécifiques



Ruban adhésif pour former une barrière



Poudre de silicate



Utiliser les caniveaux comme «fossés»

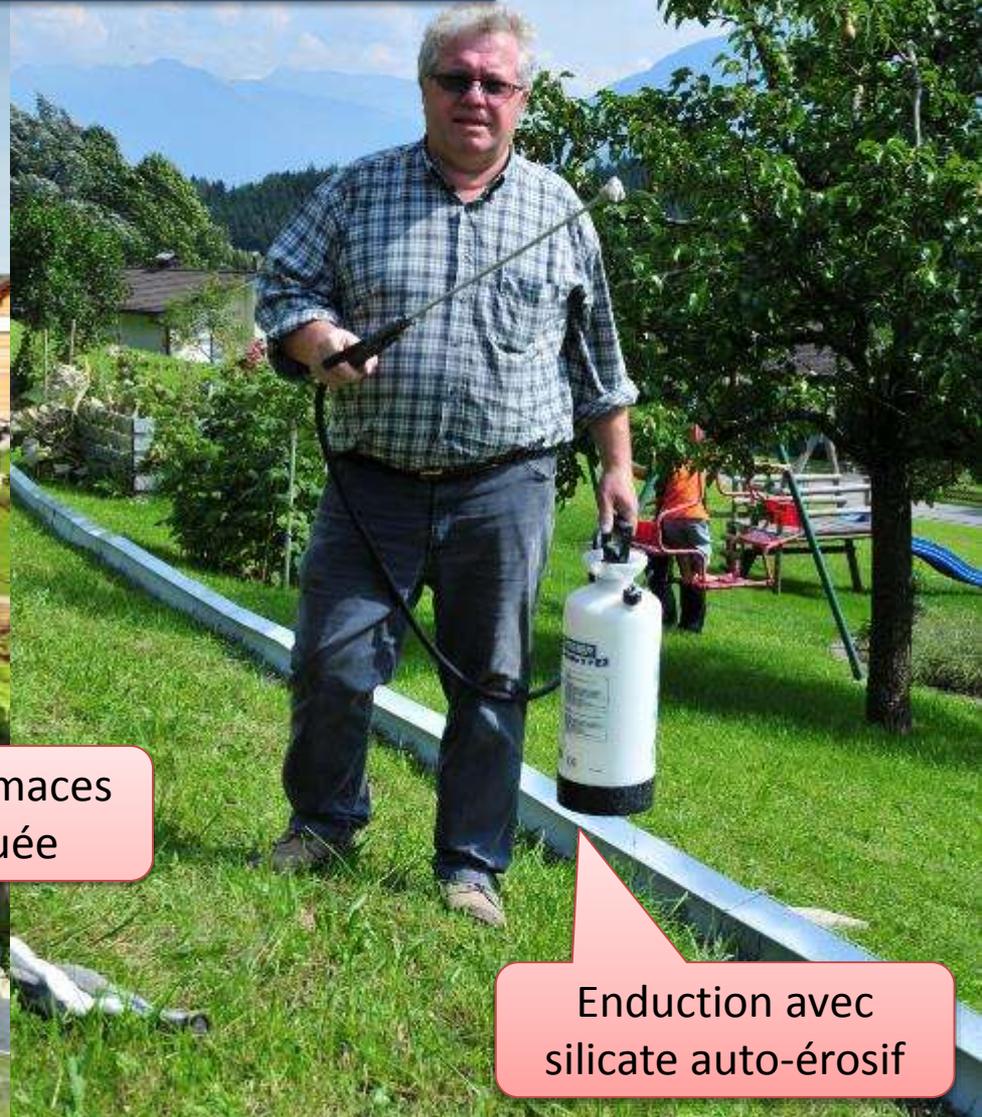
=> Système de barrières physiques si possible sans faille pour protéger les murs extérieurs, balcon, terrasse, pergola, abri voiture, garage, .....

### 3.) Protection contre l'arrivée de nouvelles populations

#### a) Installation et enduction



Barrière anti-limaces  
en tôle zinguée



Enduction avec  
silicate auto-érosif

### 3.) Protection contre l'arrivée de nouvelles populations b) Barrière terminée et pièges Barber



Piège Barber

Barrière anti-limaces avec  
enduction spécifique

### 3.) Protection contre l'arrivée de nouvelles populations

#### c) Problème de l'effort d'entretien



Miam,  
il y a même de  
la nourriture  
fraîche sur ce  
mur d'escalade!

# *Oxidus gracilis*

- Espèce introduite d'Asie
- En Europe centrale, seulement dans les serres et les jardins botaniques
- Vit dans le compost frais («**mille-pattes des serres**»)
- Animaux d'un an, aveugles, avec sécrétion défensive contenant du cyanure (toxique et malodorant!)

2016: propagation massive subite dans un immeuble à Feldkirch  
=> Une grosse tempête de grêle a fait sortir les animaux de terre  
Déjà quelques animaux isolés dans le voisinage 2 à 3 ans avant



Passages

Oriels

Tapis à pastilles

Dalles à engazonner

Dalles

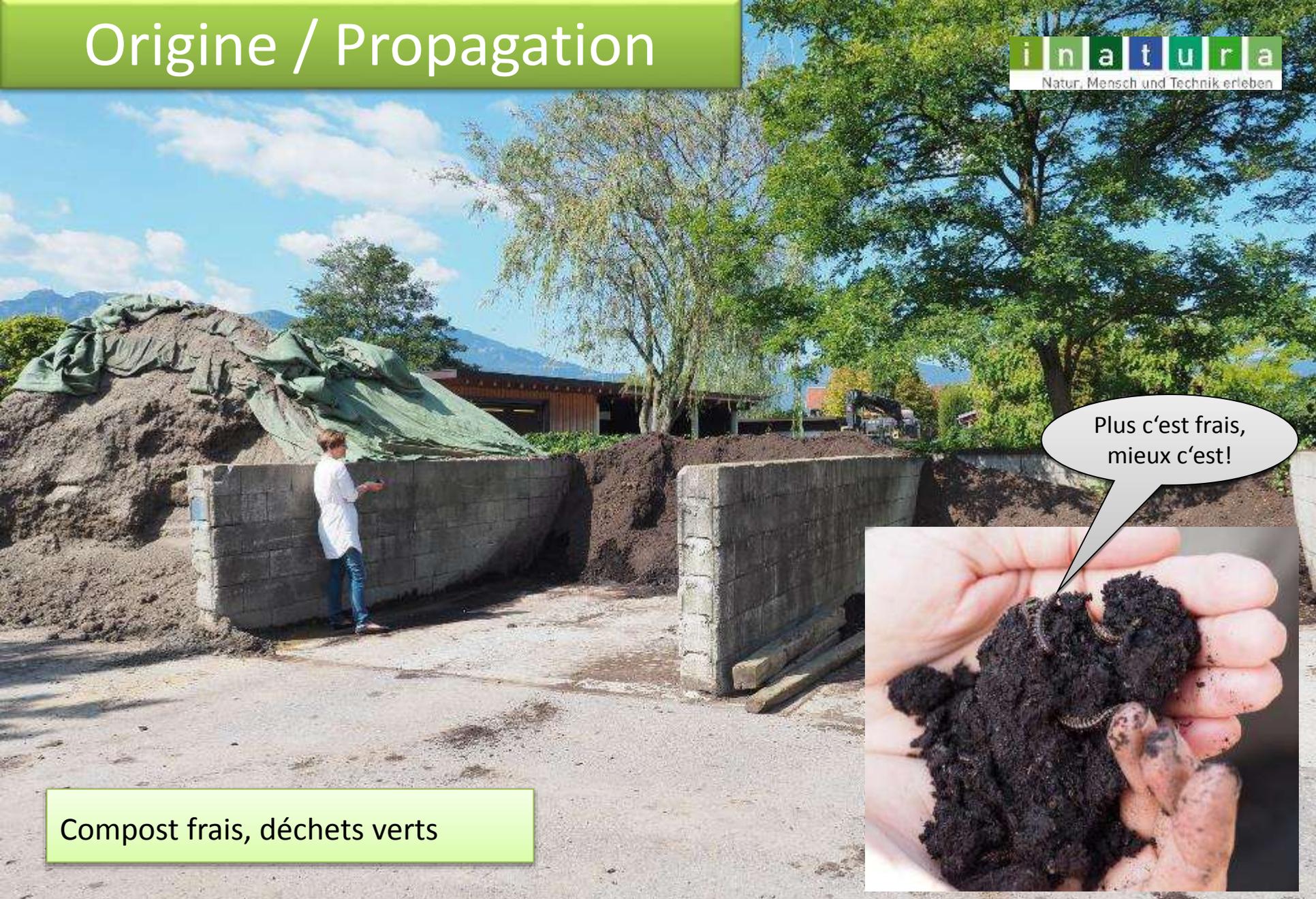
Escalier en béton

Plantes rampantes

Géotextile

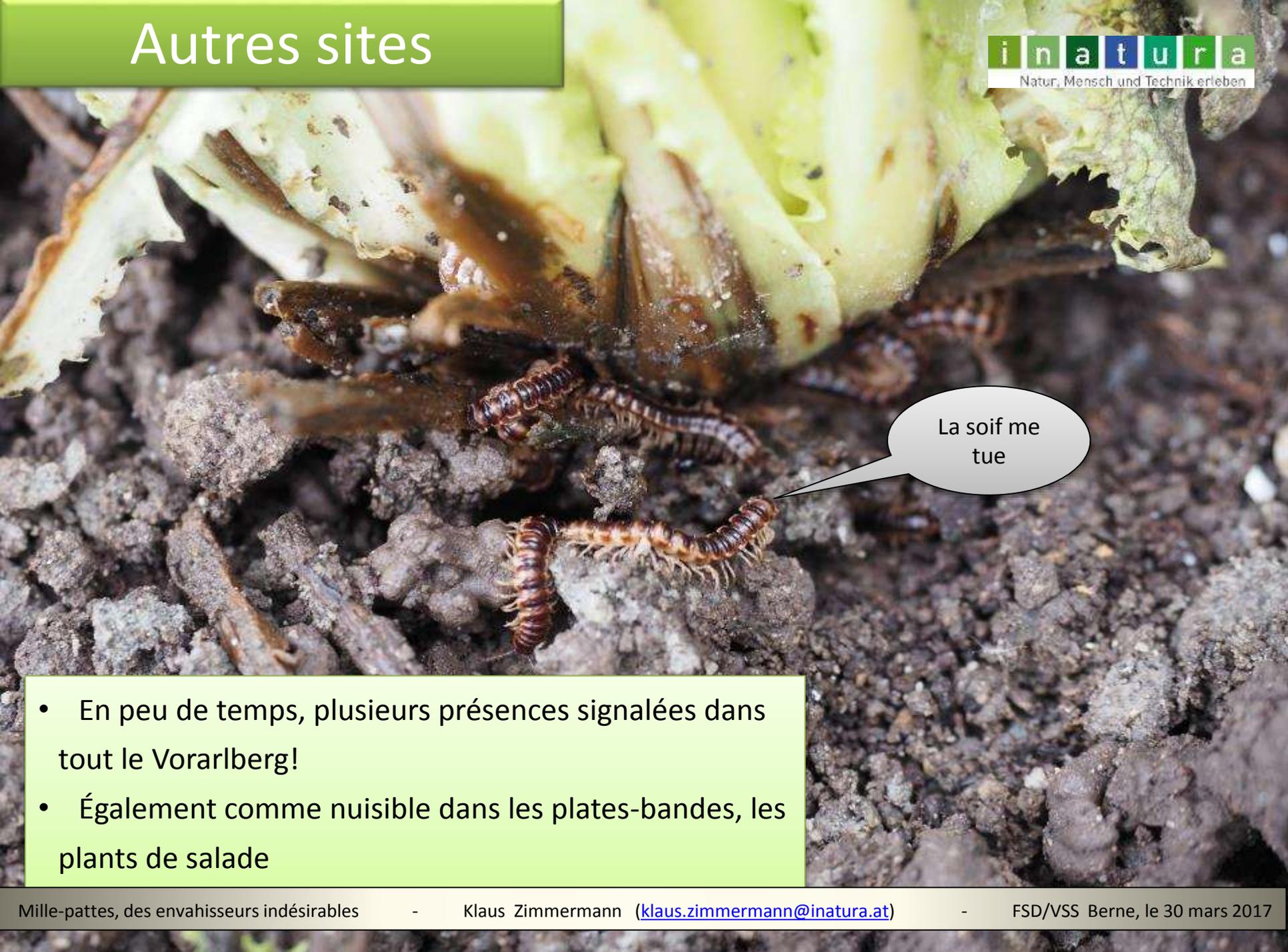
.....

# Origine / Propagation



Plus c'est frais,  
mieux c'est!

Compost frais, déchets verts



La soif me tue

- En peu de temps, plusieurs présences signalées dans tout le Vorarlberg!
- Également comme nuisible dans les plates-bandes, les plants de salade

# Planification d'une barrière à 3 niveaux

1.) Fenêtres et portes  
(joints, grilles de protection)

2.) Murs de la maison et  
oriels (ruban barrière,  
silicate)

3.) Surface extérieure  
consolidée (clôture de  
protection)

=>>> Baisse rapide de la propagation massive, avant de prendre des mesures...

# Discussion

## Système de barrière à 3 niveaux

### Critères de classification pour les trois niveaux de protection:

- Valeur émotionnelle pour les personnes concernées
- Données naturelles et architecturales
- Objectifs de protection (éloigner, détruire, ...)
- Exigences posées aux barrières
- Méthodes pour atteindre les objectifs de protection

### Système de barrière à trois niveaux:

- Facilite la planification de mesures
- Favorise la compréhension par les personnes concernées
- Succès rapides grâce à une stratégie multiple
- Plus facile à réguler qu'une barrière à un niveau

# 1.) Protection des espaces intérieurs



- ⇒ Très important pour les personnes concernées!
- ⇒ Protection fiable grâce aux nouveaux joints et aux moustiquaires
- ⇒ **Moindre effort pour une grande efficacité** (=> aucun exemplaire dans les pièces d'habitation)

## 2.) Protection d'espaces extérieurs définis

### Méthodes:

- Les rubans adhésifs pour former une barrière sont quasiment sans entretien (problème au retrait)
- Poudre de silicate dans les zones où la pose de rubans est impossible
- Pièges en complément aux barrières (utiles aussi pour le contrôle!)
- Temps d'entretien, saletés, prises accessoires problématiques

- ⇒ Murs de la maison comme «surfaces de référence» pour la souffrance des habitants
- ⇒ Protéger davantage certains espaces privilégiés (terrasses, balcons, ...)
- ⇒ **Effort acceptable, apporte un grand soulagement!**

# 3.) Protection de l'ensemble du terrain

- Stopper durablement l'arrivée de nouveaux individus (le cas échéant!)
- Enrayement durable de la propagation comme objectif à long terme



- ⇒ **Clôture anti-limaces idéale comme base de barrière**
- ⇒ **Une surface auto-érosive avec enduction de silicate protège efficacement**
- ⇒ Inconvénient: énorme travail d'entretien
- ⇒ Dispositif de protection plus efficace (surface lisse, ruban adhésif) possible?
- ⇒ Option: recours à des organismes auxiliaires pour réduire la population à l'intérieur de la barrière?

Le système de barrières physiques à trois niveaux a fait ses preuves dans la pratique.  
=>>> Grande créativité nécessaire pour concevoir les différents niveaux de barrière!

L'utilisation de poudre de silicate – notamment pour les failles de la barrière physique – donne des résultats visibles.  
=>>> Mais une réduction sensible de la propagation globale est uniquement possible dans des cas isolés.

Une diminution de la population est – si nécessaire – plutôt possible avec des méthodes biologiques.  
=>>> Le choix des organismes auxiliaires doit être adapté à l'espèce de diplopodes, au site et à la réglementation en vigueur.

# Merci

Prof. Christian Ulrichs (Humboldt-Universität Berlin)  
Dr Tanja Mucha-Pelzer (Humboldt-Universität Berlin)  
Dr Heinz Duelli (Fachhochschule Dornbirn)  
Dr Arne Peters (e-nema)  
Willi Bein, désinfestateur (Berlin)  
Anton Machnik, désinfestateur (Andelsbuch)  
Anton Gohm (maire de Röns)

Je remercie les familles concernées de la commune de Röns (A) pour leur patience et leur confiance!



Merci de votre attention