



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope

Biodiversité fonctionnelle: Base et exemples

Philippe Jeanneret

22 novembre 2018

www.agroscope.ch | une bonne alimentation, un environnement sain



Qu'est-ce que la biodiversité?

*La biodiversité, c'est la **diversité** de la vie au niveau des **écosystèmes**, des **espèces** (animaux, plantes, champignons, micro-organismes) et des **gènes**. Elle englobe également les interactions à l'intérieur de chacun de ces trois niveaux et entre eux. Ce sont à la fois ses éléments individuels et les interactions entre ces éléments qui confèrent à la biodiversité stabilité, résistance et capacité de production.*

Diversité des écosystèmes



Mogilitza, Smolian Region, Bulgarie



S. Stoyanova



Oliviers et Dehesas en Extremadura, Espagne

G. Moreno



Bayern, Allemagne

S. Wolfrum

Région d'Aberystwyth, Pays de Galles



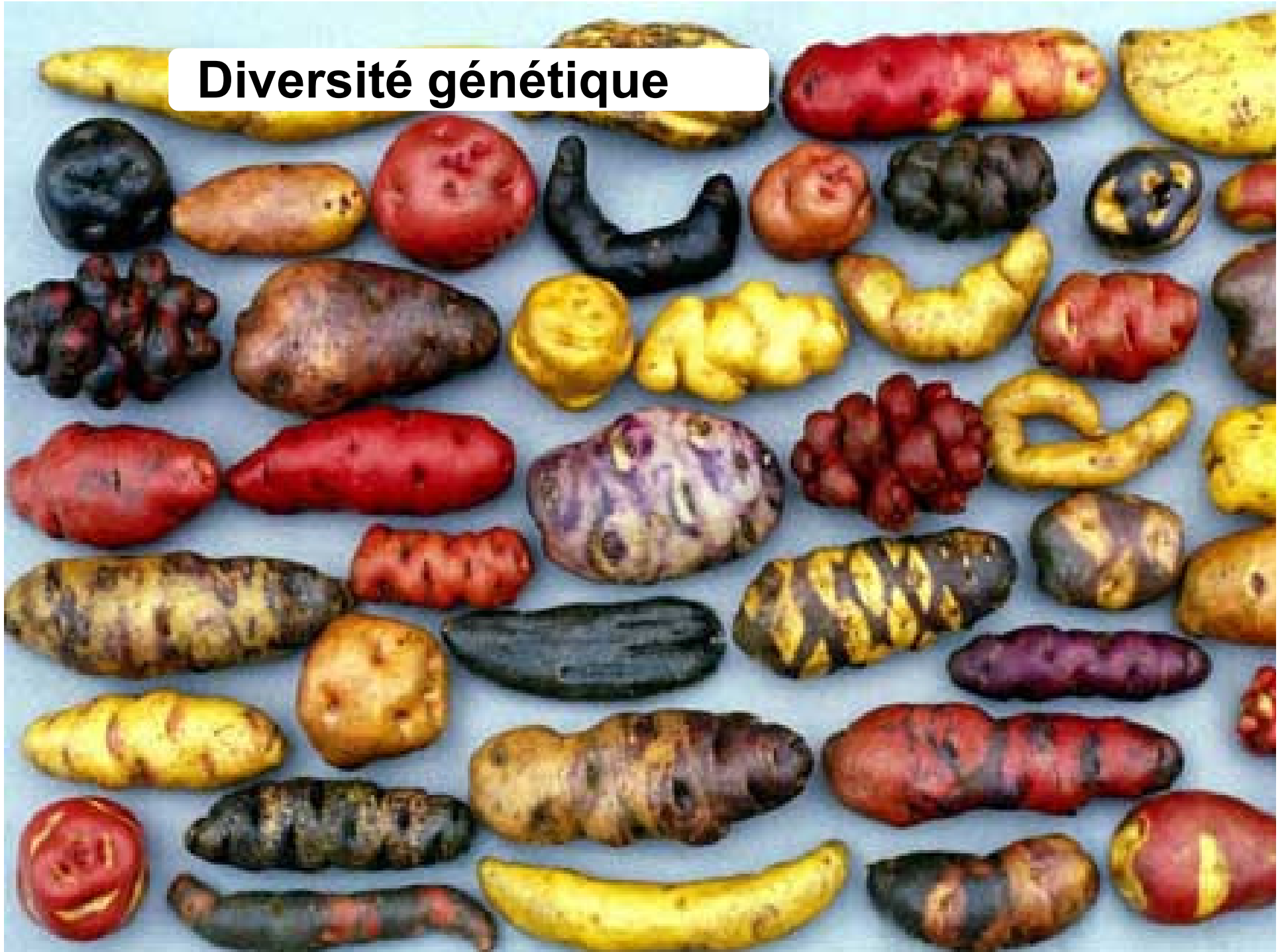
P. Dennis

Jachère florale en Suisse



L. Eggenschwiler

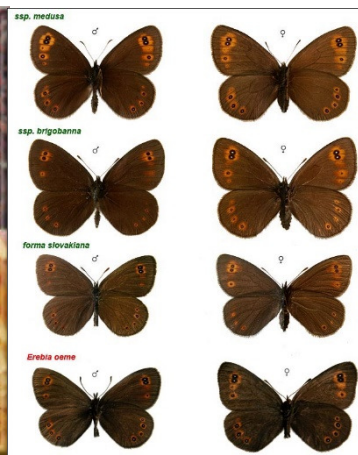
Diversité génétique





Diversité génétique

- Adaptation - rôle essentiel
- Echanges génétiques
- En Suisse, ...
 - Inventaire et conservation des ressources phytogénétiques (bdn.ch)
 - “Swiss Barcode of Life” (SwissBOL), code barre de l’ADN
 - Arboretum
 - Pas de monitoring spécifique
- Protection des milieux naturels
- Connection des milieux naturels





Erosion génétique

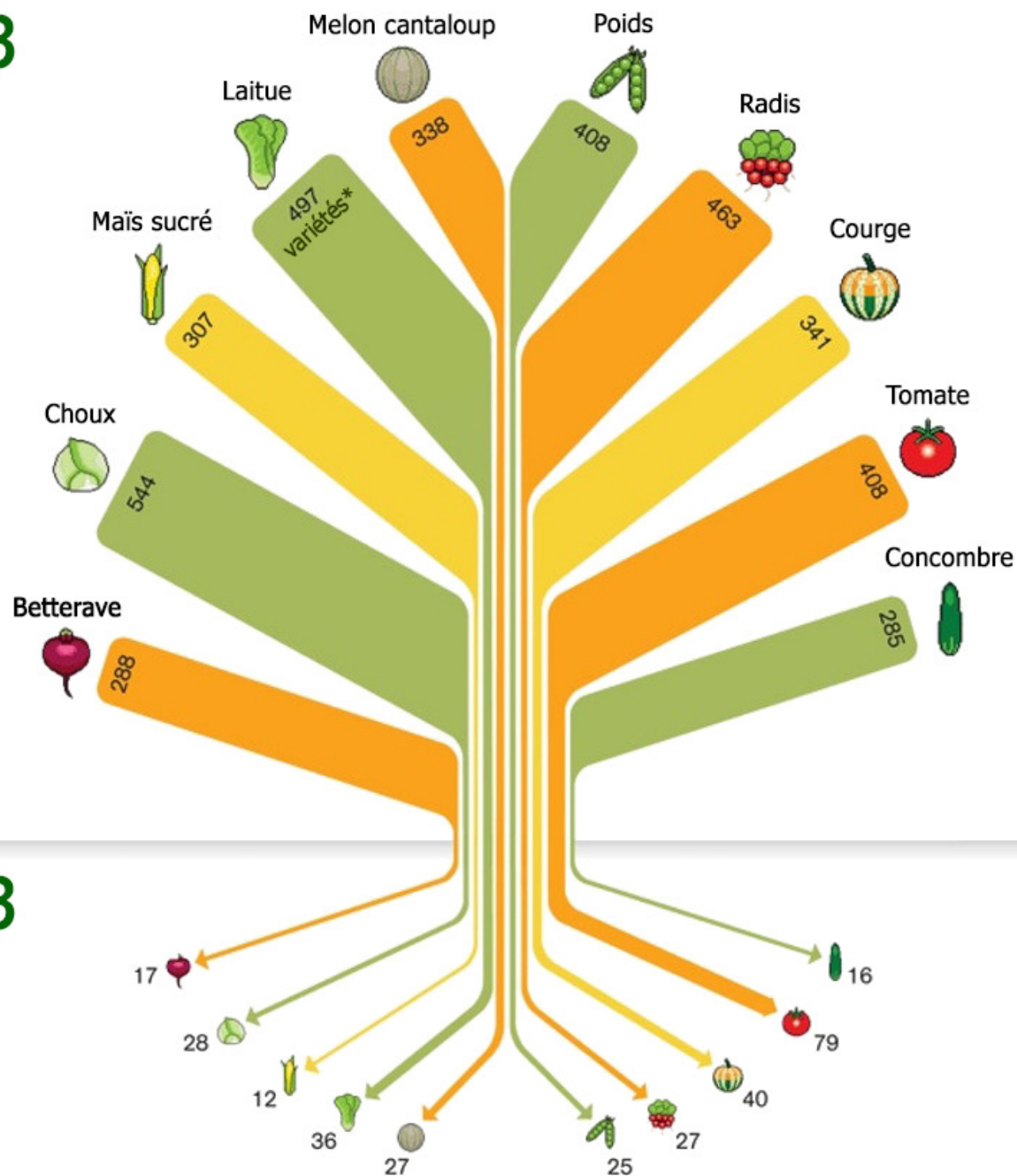
- 1900 – 2000: $\searrow$ $\frac{3}{4}$ diversité génétique des plantes cultivées
- Autrefois: 10 000 espèces cultivées
- Aujourd'hui, 150 plantes seulement nourrissent la plus grande partie de l'humanité
- 12 d'entre elles assurent 80 % des apports énergétiques d'origine végétale
- 60 %: le riz, le blé, le maïs et la pomme de terre



1903

Erosion génétique

1983



* Nombre d'échantillons disponibles dans la banque génétique du National Center for Genetic Resources Preservation (USDA).

Sources: John Tomanio/ NGM, adaptation T.Lombry
Données: Rural Advancement foundation International
Icones : QuickHoney



Diversité génétique

- 83% des espèces de plantes en Suisse sont des „crop wild relatives“ → potentiel comme nouvelles plantes cultivées
- 143 espèces sauvages suisses → utilisations possibles

Exemples et utilisation:

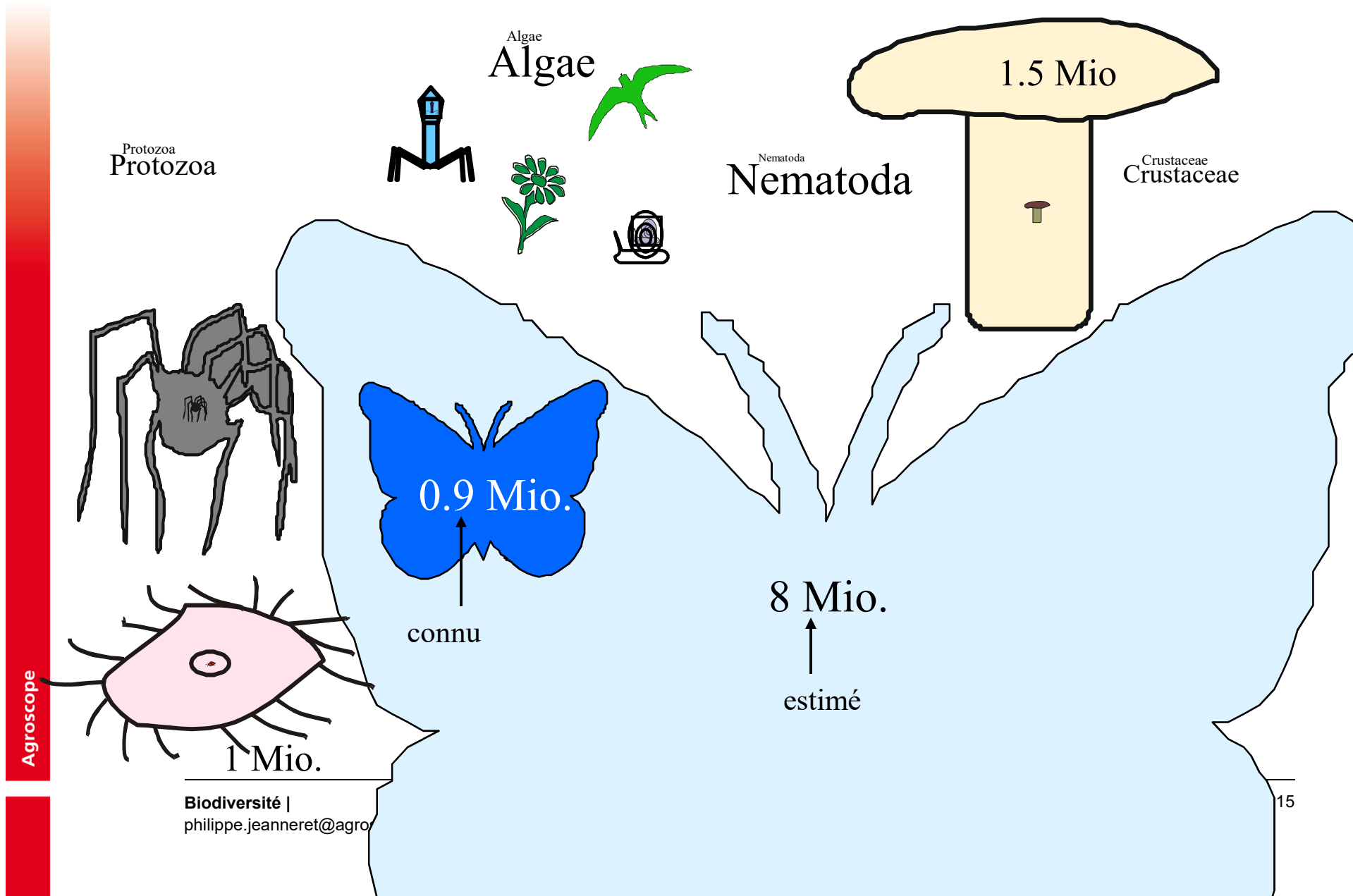
- **Plantes fourragères** des Alpes à la base de variétés de fétuque des prés, de fétuque élevée et de dactyle
 - 800 variétés de **vignes** en Europe occidentale
 - 2500 **variétés fruitières** (il y a 80 ans: 5000) en Suisse
- Buts : qualité, quantité, mûrissement précoce, tardif, garde, résistance aux maladies et ravageurs, etc.
- Innombrables exemples d'utilisation des ressources génétiques en agriculture !

Diversité des espèces *Butterflies of the World*





Diversité des espèces?





Diversité des espèces - Tendances

- 5 extinctions majeures, la plus grande env. 250 mio années
- 6ème hécatombe ? Entre 10'000 et 25'000 espèces disparaissent annuellement actuellement → 1-3 espèces disparaissent toutes les heures



**L'INDICE PLANÈTE VIVANTE (IPV)
SELON LES ESPÈCES, DE 1970 À 2012** source : WWF



L'IPV **terrestre** affiche
un déclin global de 38%



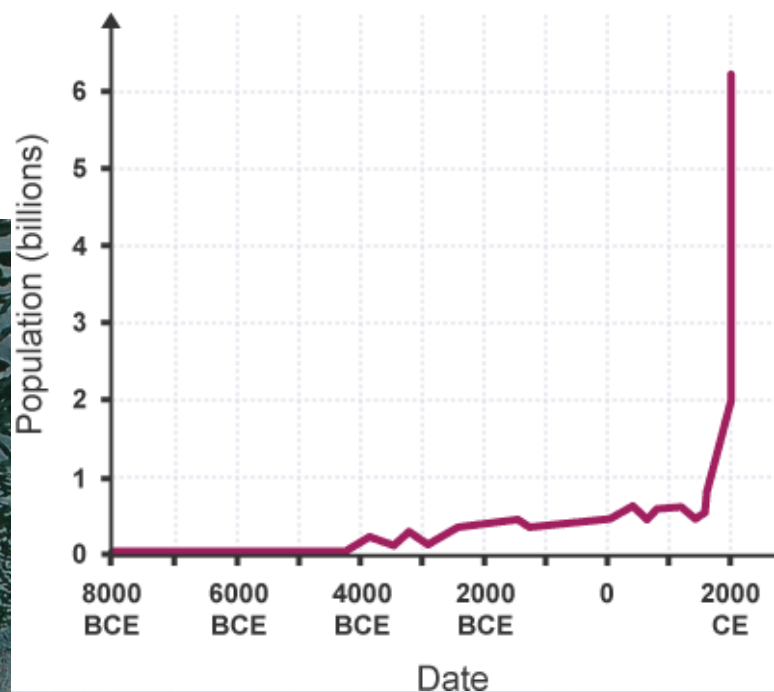
L'IPV d'eau douce
a réduit de 81%



L'IPV **marin** a diminué de 36%

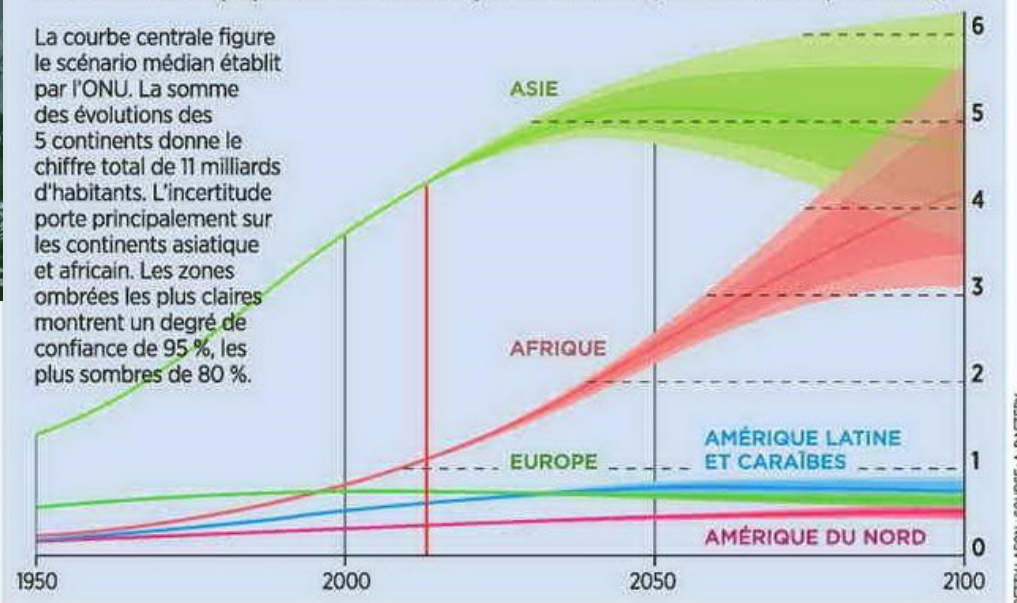


Erosion - Causes



Évolution de la population mondiale par continents (en milliards de personnes)

La courbe centrale figure le scénario médian établi par l'ONU. La somme des évolutions des 5 continents donne le chiffre total de 11 milliards d'habitants. L'incertitude porte principalement sur les continents asiatique et africain. Les zones ombrées les plus claires montrent un degré de confiance de 95 %, les plus sombres de 80 %.



PERTE DE LA BIODIVERSITE



1- Destruction des habitats et modification des milieux

PERTE DE LA BIODIVERSITE



2- Prélèvement
excessif et
surexploitation
des ressources

PERTE DE LA BIODIVERSITE

3- Introduction d'espèces exotiques invasives



PERTE DE LA BIODIVERSITE



4- Réchauffement climatique global



En Suisse

- En Suisse, 50'000 espèces
- 50% insectes

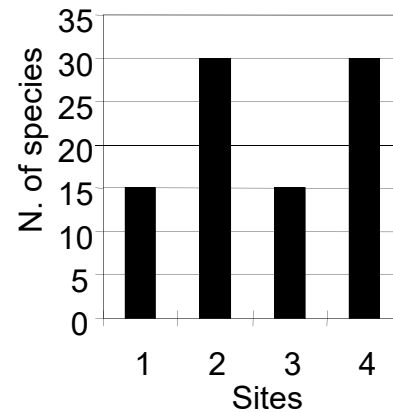
Au plan national, la diversité des espèces est stable. Il faut néanmoins relativiser ce bilan à première vue encourageant, car les biocénoses deviennent de plus en plus homogènes et des espèces ayant peu d'exigences écologiques se propagent au détriment d'espèces spécialisées.

Mesurer la biodiversité ?!

Site	1	2	3	4
Espèces				
1	1	1		1
2	1	1		1
3	1	1		1
4	1	1		1
5	1	1		1
6	2	2		2
7	2	2		2
8	2	2		2
9	2	2		2
10	2	2		2
11	3	3		3
12	3	3		3
13	3	3		3
14	3	3		3
15	3	3		3
16		5	1	4
17		5	1	4
18		5	1	4
19		5	1	4
20		5	1	4
21		50	2	5
22		50	2	5
23		50	2	5
24		50	2	5
25		50	2	5
26		200	3	6
27		200	3	6
28		200	3	6
29		200	3	6
30		200	3	6

Diversité = Nombre
d'espèces

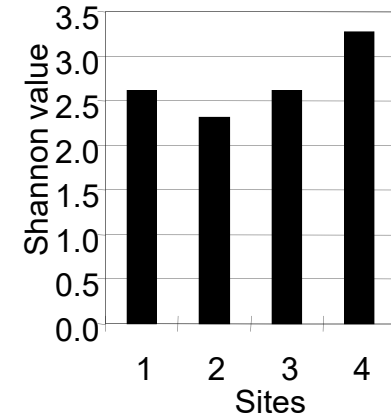
$$H = S$$



α -Diversité

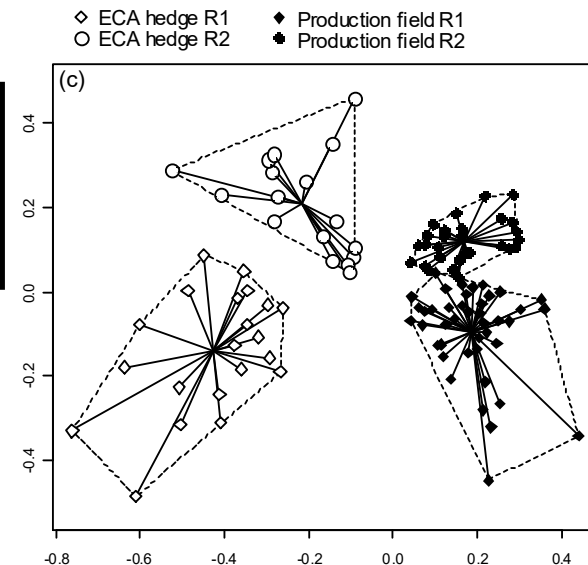
Diversité = Indice de
Shannon

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$



Diversité = Composition
en espèces

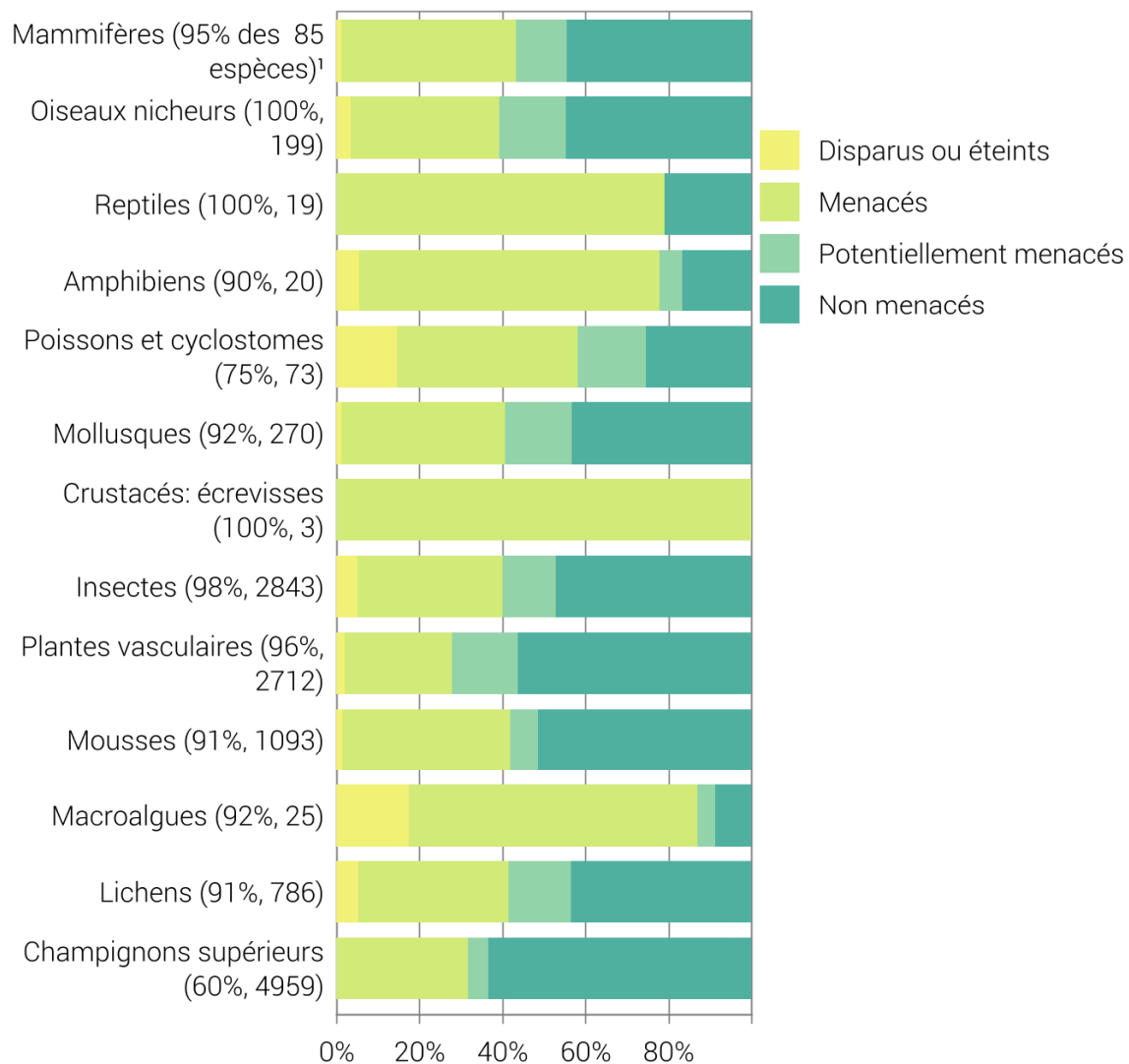
β -Diversité





Animaux et plantes menacés (Listes rouges)

Etat de 1994 à 2018, selon le groupe d'espèces



¹ Exemple de lecture: le degré de menace a été évalué pour 95% des 85 espèces de mammifères. Les données sont insuffisantes pour les 5% restants.

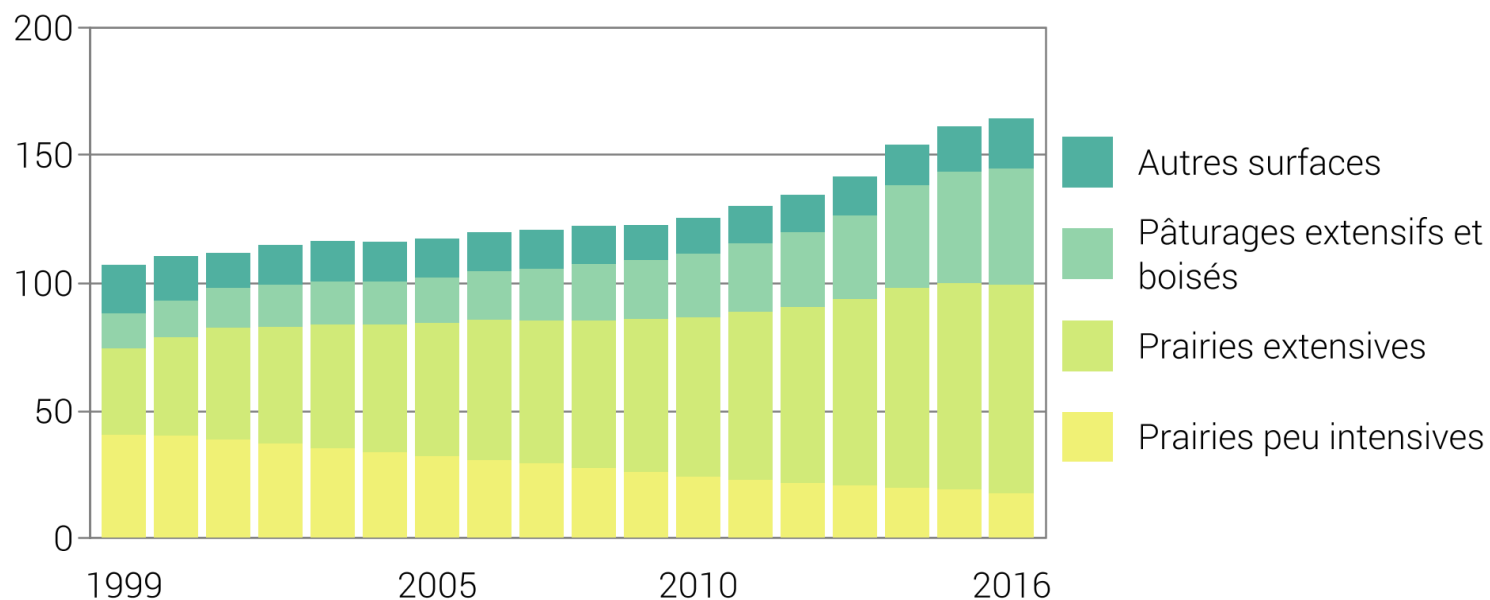


La contribution de l'agriculture

Surface de promotion de la biodiversité (SPB)

SPB de niveau de qualité I, sans les arbres fruitiers haute-tige

En milliers d'hectares



Source: OFAG

© OFS 2018

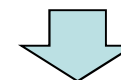


Pourquoi la biodiversité?

Protection de la nature



Fonctions



Services écosystémiques



La Biodiversité fonctionnelle

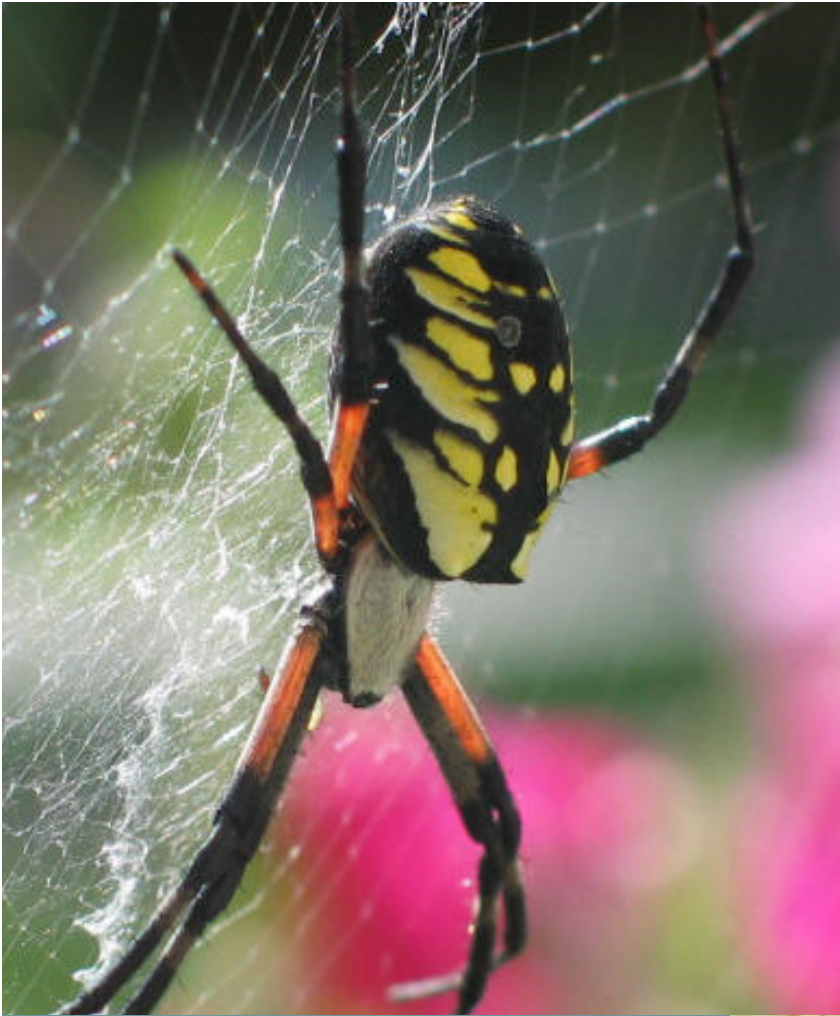
« C'est la biodiversité qui a un impact positif sur la production agricole sur les plans écologique, économique et social des exploitations, des filières et des territoires ».

« En d'autres termes, elle est utile à l'agriculteur car elle a une fonction qui l'intéresse : **protection des plantes par des organismes, pollinisation, dégradation de la matière organique dans le sol, etc** ».

Villenave-Chasset (2017)

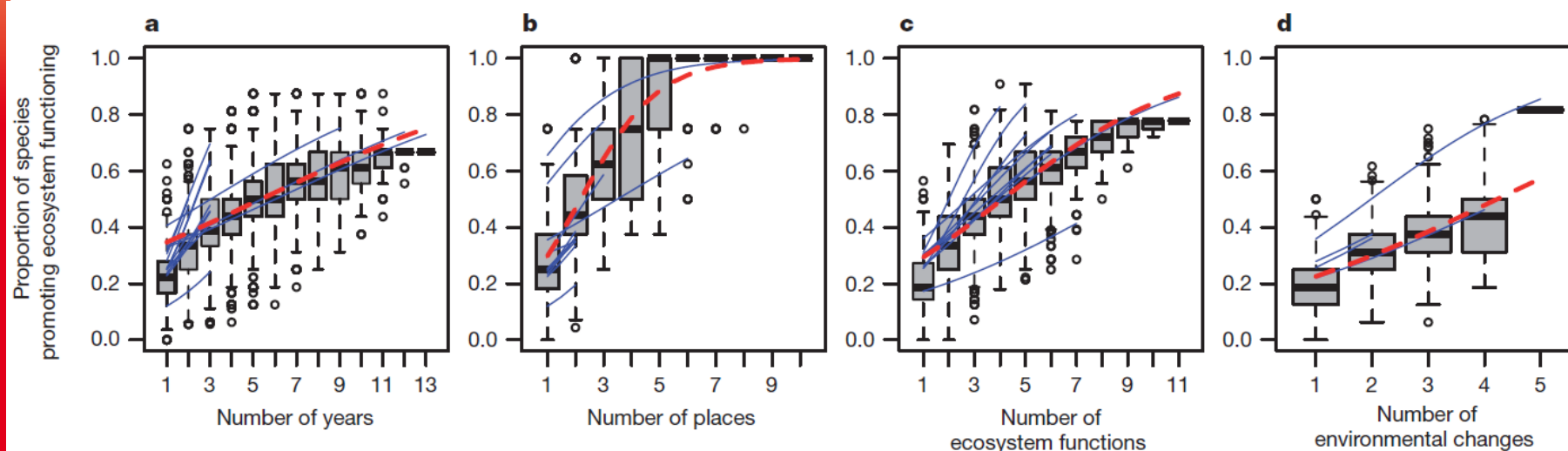
Les services écosystémiques

- Contrôle biologique des bioagresseurs grâce aux organismes antagonistes
- Pollinisation
- ...





Biodiversité et services écosystémiques: «chaque espèce compte»



Isbell 2011, *Nature*

- Afin d'assurer les services écosystémiques à long-terme dans des environnements changeants, il faut une diversité élevée



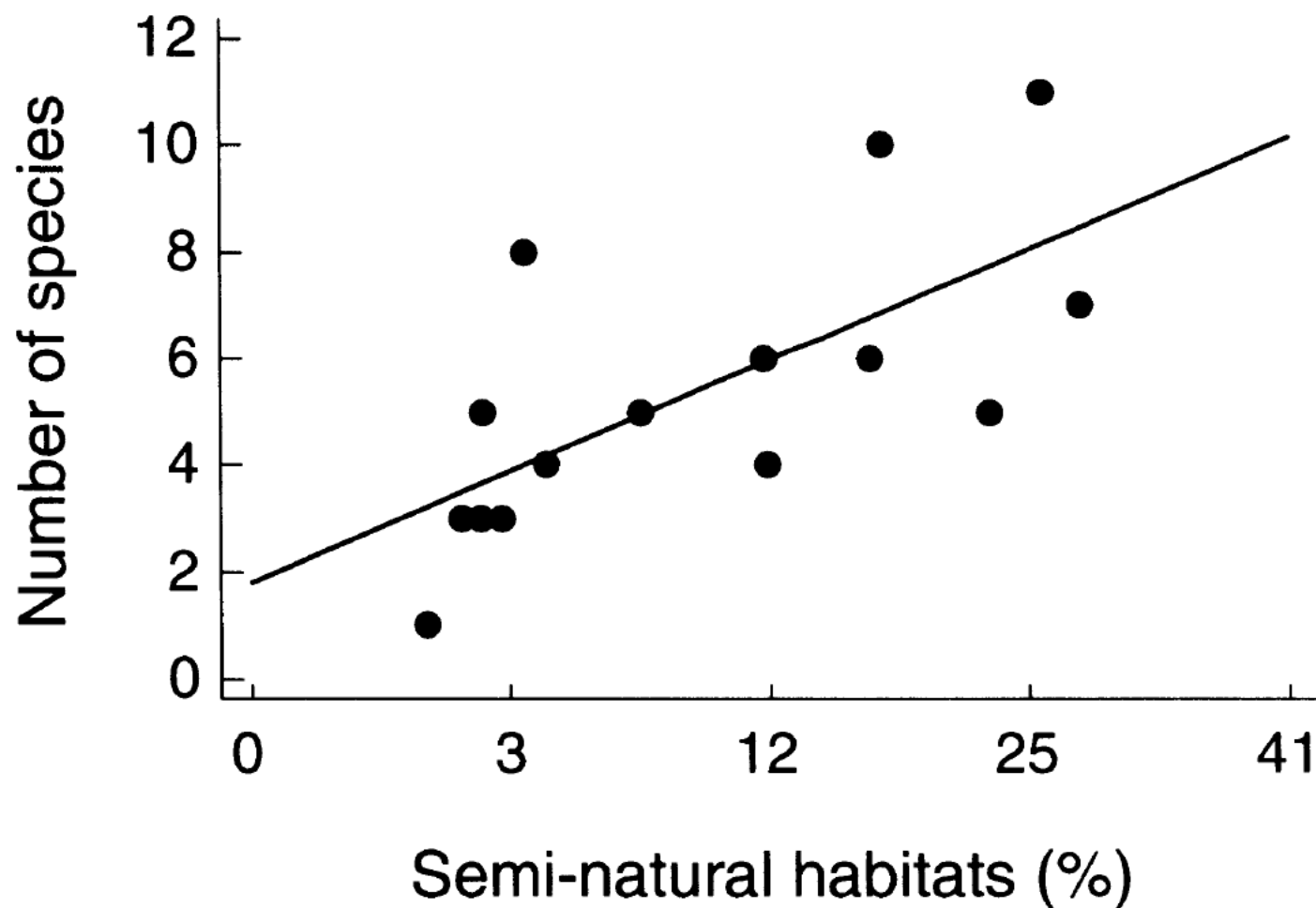
La pollinisation

- 70% des angiospermes sont pollinisées
- 84% des espèces cultivées en Europe
→ pollinisation par les insectes
- En Europe, la pollinisation des cultures
abeilles et bourdons (hyménoptères, A
(diptères, Syrphidae)
- Contribution des pollinisateurs à la production agricole: 200 milliards de dollars à l'échelle du monde (Pimentel *et al.*, 1997)





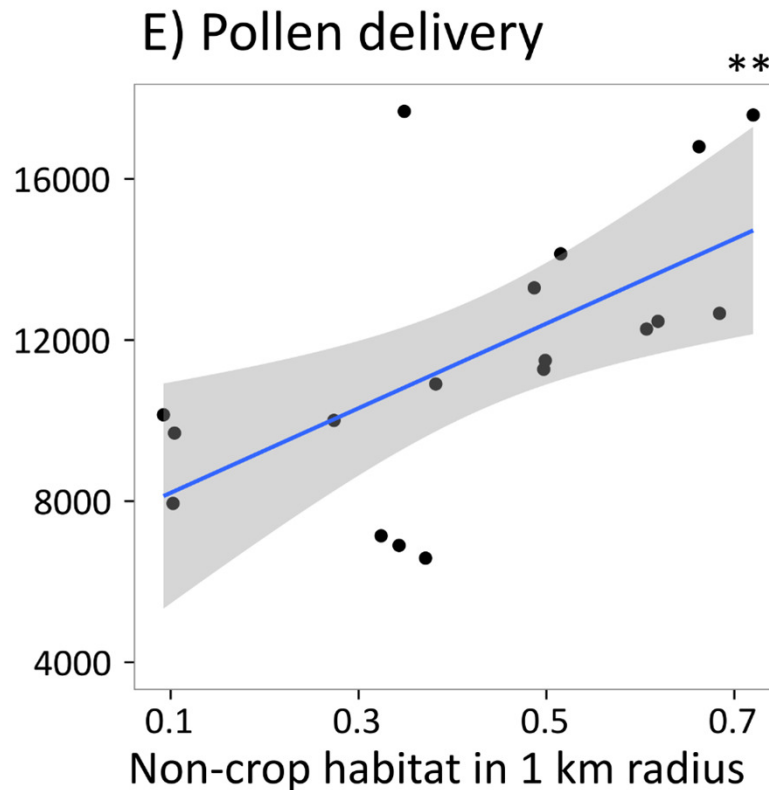
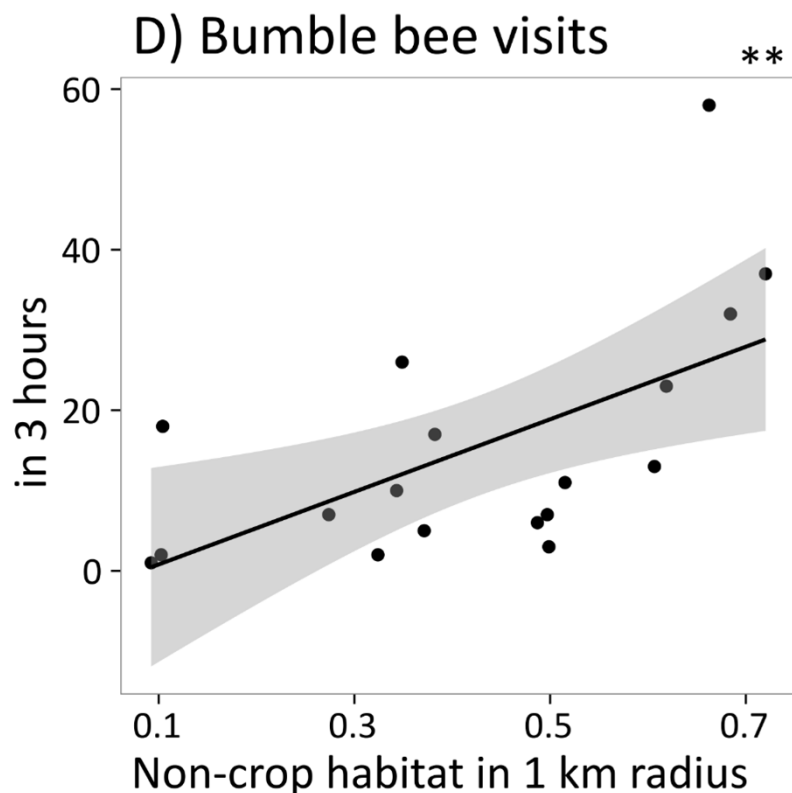
Diversité paysagère et abeilles solitaires



Steffan-Dewenter 2002, *Ecological Entomology*



Pollinisation et habitats semi-naturels



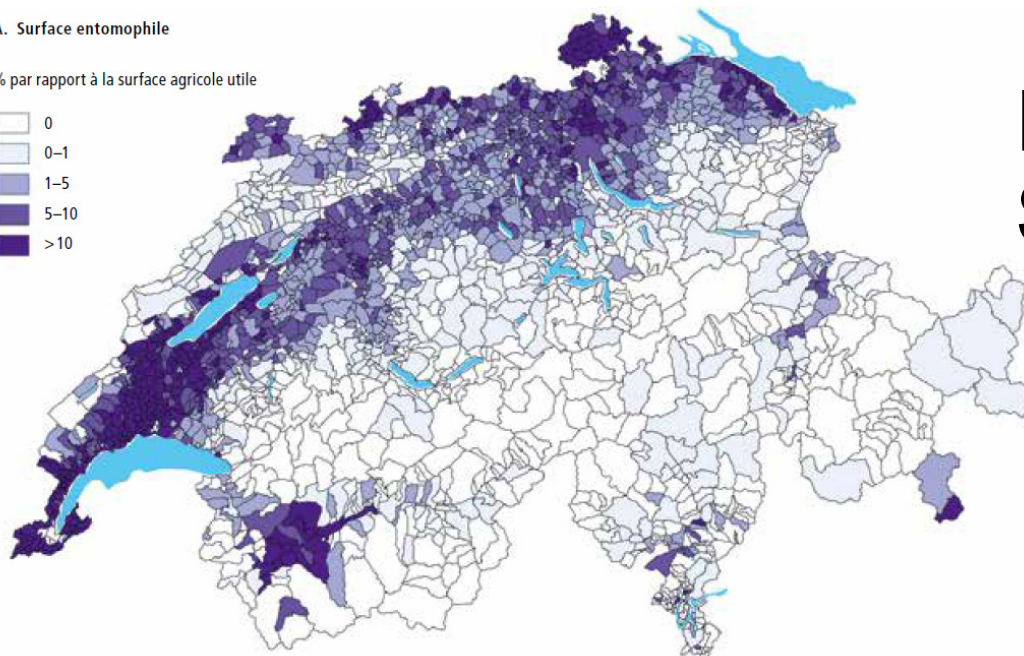
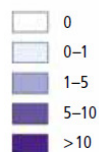
Pfister *et al.* 2018, *Scientific Reports*

Projet européen FP7
<http://www.quesa.eu/>



A. Surface entomophile

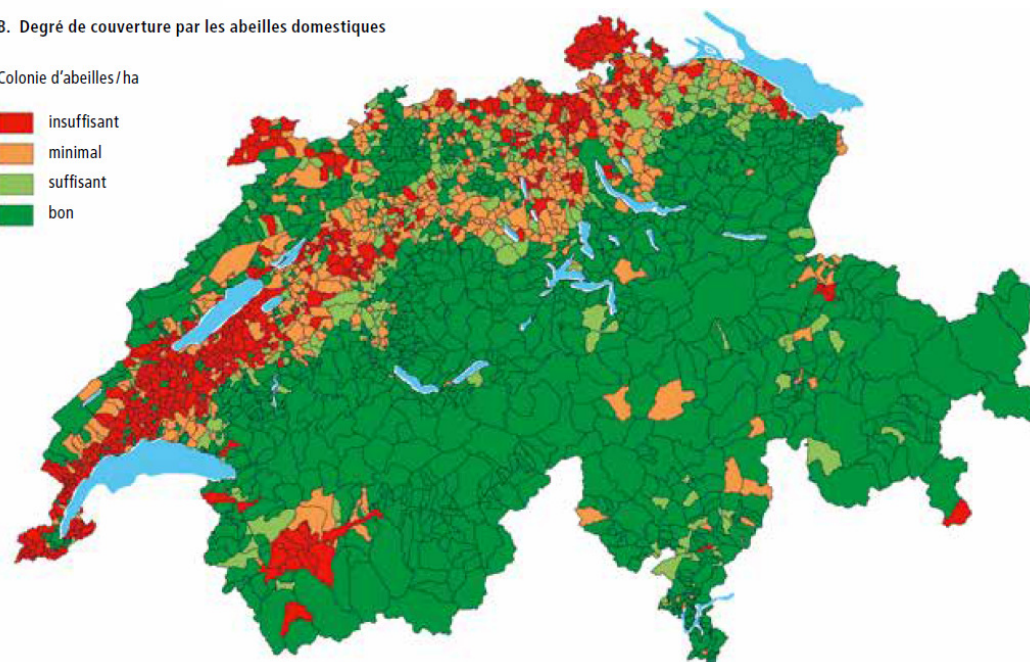
% par rapport à la surface agricole utile



La pollinisation en Suisse

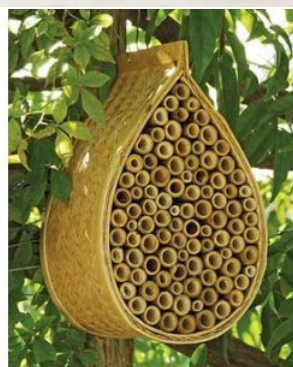
B. Degré de couverture par les abeilles domestiques

Colonie d'abeilles/ha





Favoriser les pollinisateurs



Favoriser les pollinisateurs

Leurs ressources

Nectar et pollen = fleurs !



Saules



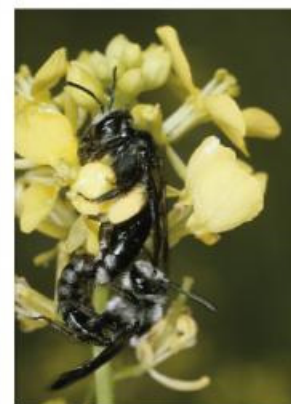
Lotiers et autres espèces de trèfles



Esparcettes



Vipérine



Moutardes et autres crucifères



Campanules



Epiaires



Chardons et centaurees



Chicorée et autres cichorioideae

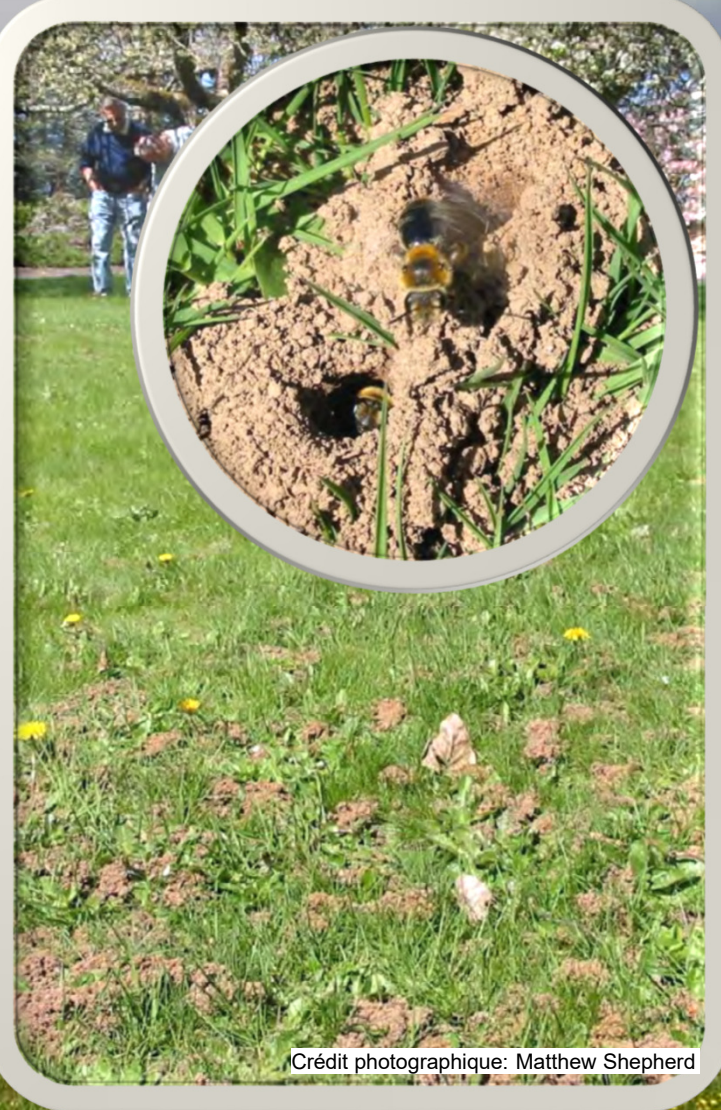


Tanaïs et autres astéracées





Favoriser les pollinisateurs Leurs habitats



Crédit photographique: Matthew Shepherd



Infos pratiques

- <http://www.birdlife.ch/fr/content/favoriser-les-abeilles-sauvages-et-les-habitats-riches-en-fleurs>
- <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/themes/environnement-ressources/biodiversite-paysage/compensation-ecologique-fonctions%20.html>
- <https://agridea.abacuscity.ch/fr/>
- <https://www.ecolesfleuries.ch/fr/>
- <https://www.pronatura.ch/fr/enseignant-e-s-abeilles-sauvages>



Merci de votre attention!



Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain

Crédit photographique: Matthias Tschumi, Agroscope IDU