



# Elaborer des indicateurs de biodiversité adaptés aux acteurs agricoles

Résultats du programme  
de recherche BioBio

Angers, le 9 décembre 2011  
Philippe Pointereau – SOLAGRO -



Association loi 1901 créée en 1981  
250 adhérents, 22 salariés

- **Connaissance des systèmes et des pratiques agricoles**
- **Mesurer les impacts environnementaux (Biodiversité, eau, sol, GES). Outils (Dialecte, Planète, ACCT, NOPOLU, Climagri, Mosus)**
- **Evaluer l'efficacité des politiques agricoles**
- **Proposer des alternatives (Agroécologie, énergies renouvelables) techniques et politiques**
- **Accompagner, informer, former**



# Solagro

**d'autres voies**  
pour l'énergie, l'agriculture,  
et l'environnement

Créée  
en 1981,  
Solagro  
est une  
association  
indépendante.

▬ **Sobriété et efficacité  
énergétiques**

▬ **Energies renouvelables**

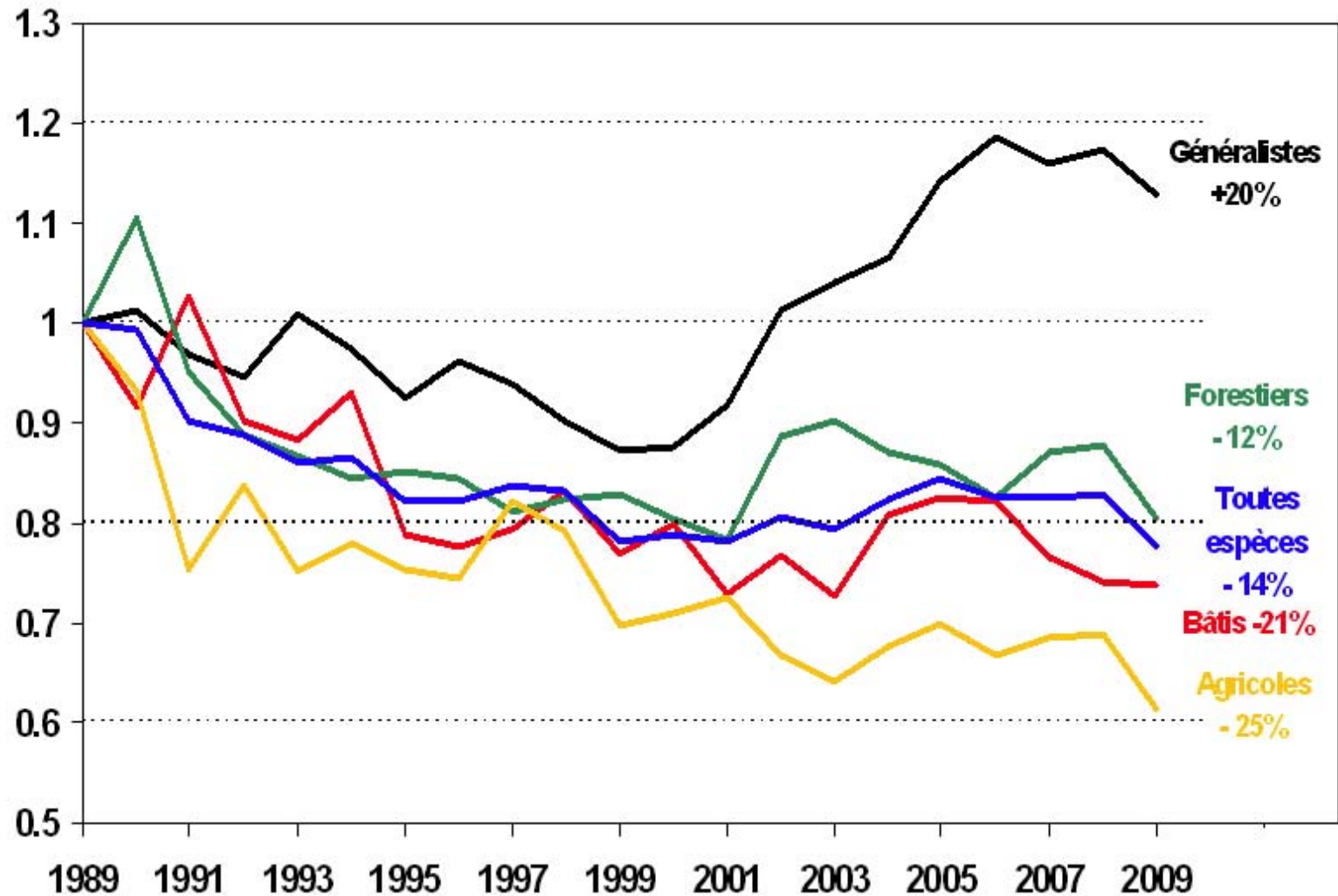
▬ **Agroenvironnement,  
biodiversité et paysages**

▬ **Etudes, expertises et évaluations**

▬ **Assistance aux maîtres d'ouvrage**

▬ **Formation, animation et débats**

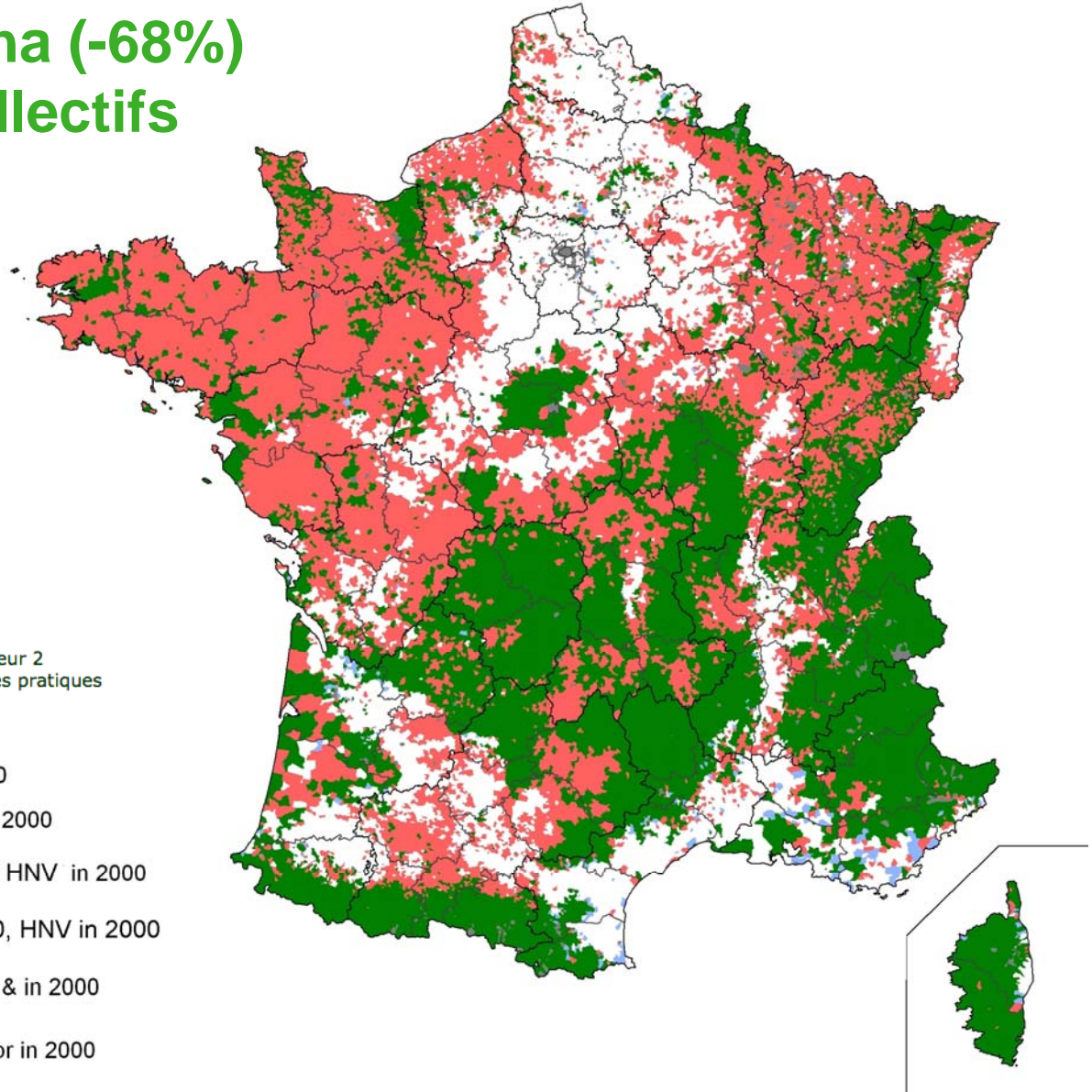
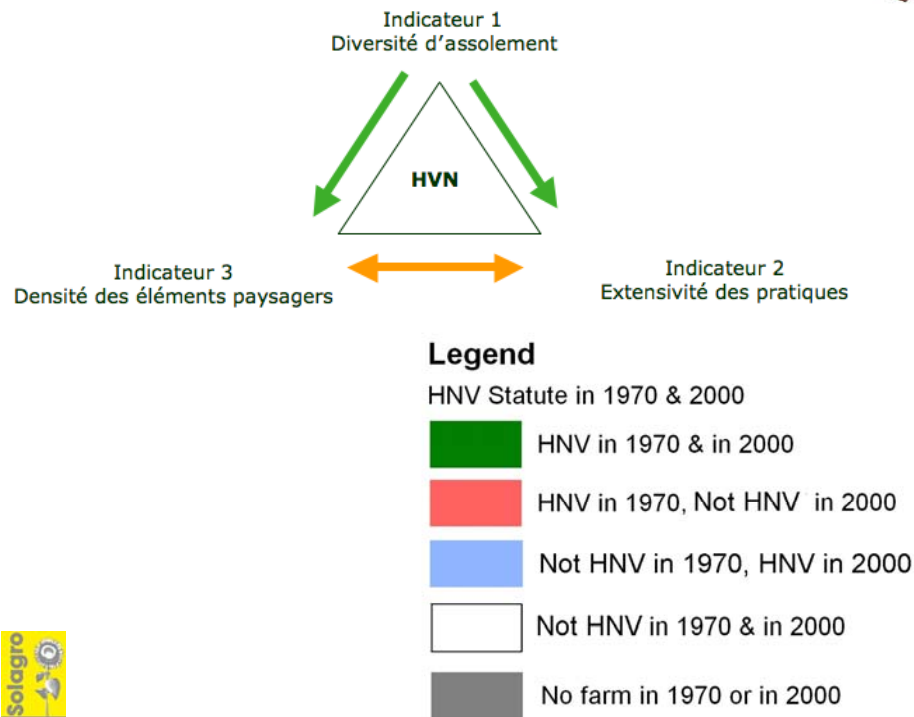
# Evolution de l'indice d'abondance des populations d'oiseaux spécialistes du milieu agricole



Espèces spécialistes des milieux agricoles (20) : Buse variable, Faucon crécerelle, Perdrix rouge, Perdrix grise, Faisan de Colchide, Caille des blés, Huppe fasciée, Alouette des champs, Alouette lulu, Pipit farlouse, Bergeronnette printanière, Fauvette grisette, Tarier pâtre, Tarier des prés, Pie grièche écorcheur, Corbeau freux, Linotte mélodieuse Bruant jaune, Bruant zizi, Bruant proyer.

# Un recul important des zones agricoles à haute valeur naturelle en France entre 1970 – 2000

21,3 à 6,9 millions d'ha (-68%)  
hors pâturages collectifs

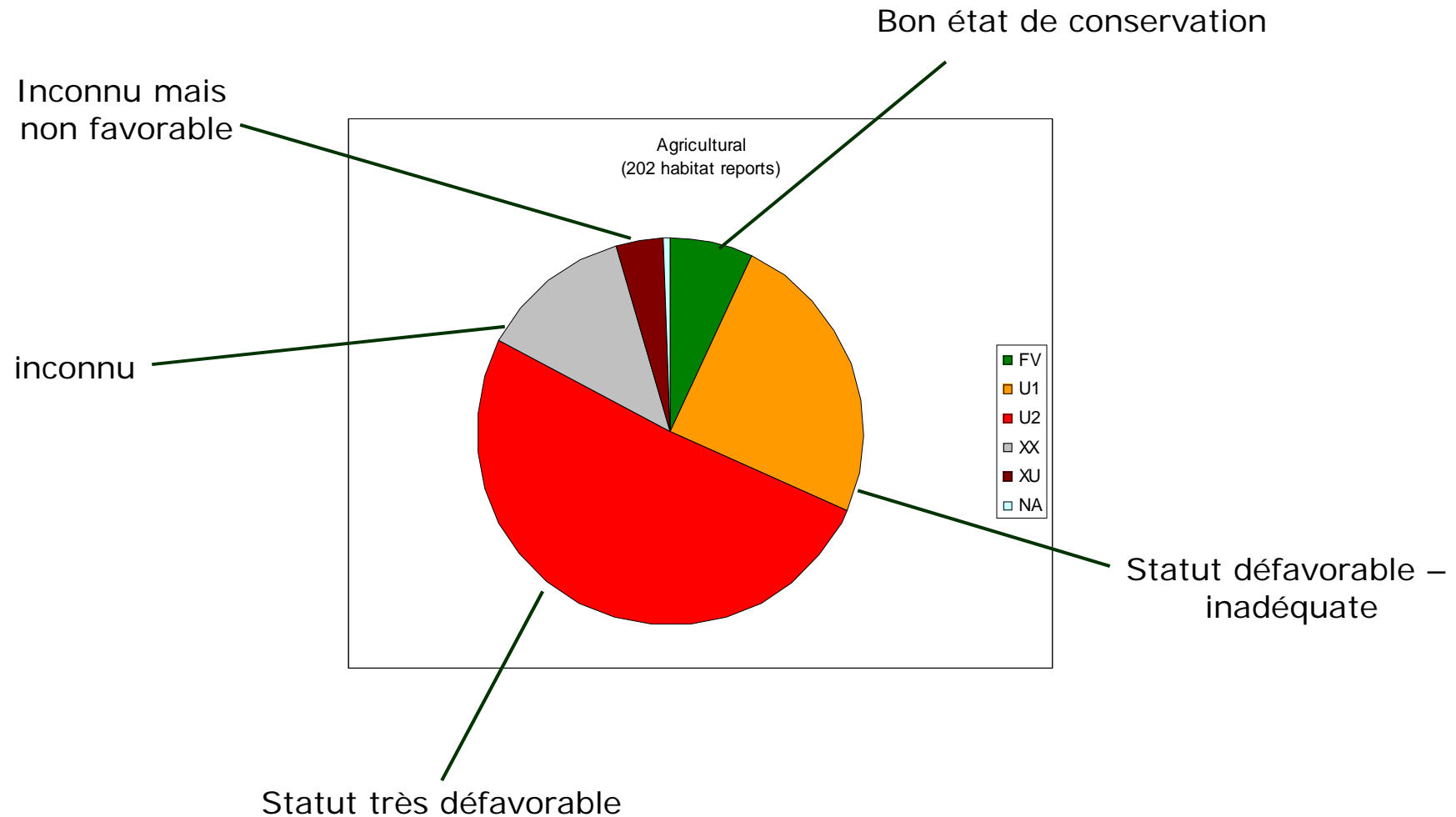




# Un mauvais état de conservation des « habitats agricoles »



## Article 17 de la Directive Habitat





# BioBio : un programme européen de recherche



© Fjellstad

15 partenaires





# Objectifs

[www.biobio-indicator.org](http://www.biobio-indicator.org)



- **Objectif: développer et évaluer un ensemble d'indicateurs communs de biodiversité adaptés à l'agriculture biologique et à faible niveau d'intrants,**
- **Durée 3 ans (mars 2009 à aout 2012)**
- **Budget : 3,9 millions d' €**
- **12 régions test en Europe + Tunisie, Ukraine, et Ouganda**
- **20 fermes homogènes suivies par région (50% en agriculture biologique ou à faible niveau d' autres et 50% en conventionnel) – 250 fermes au total**



# Localisation des 16 études de cas



Grandes cultures - Autriche



Grandes cultures - France



Ovin-viande - Pays de Galles



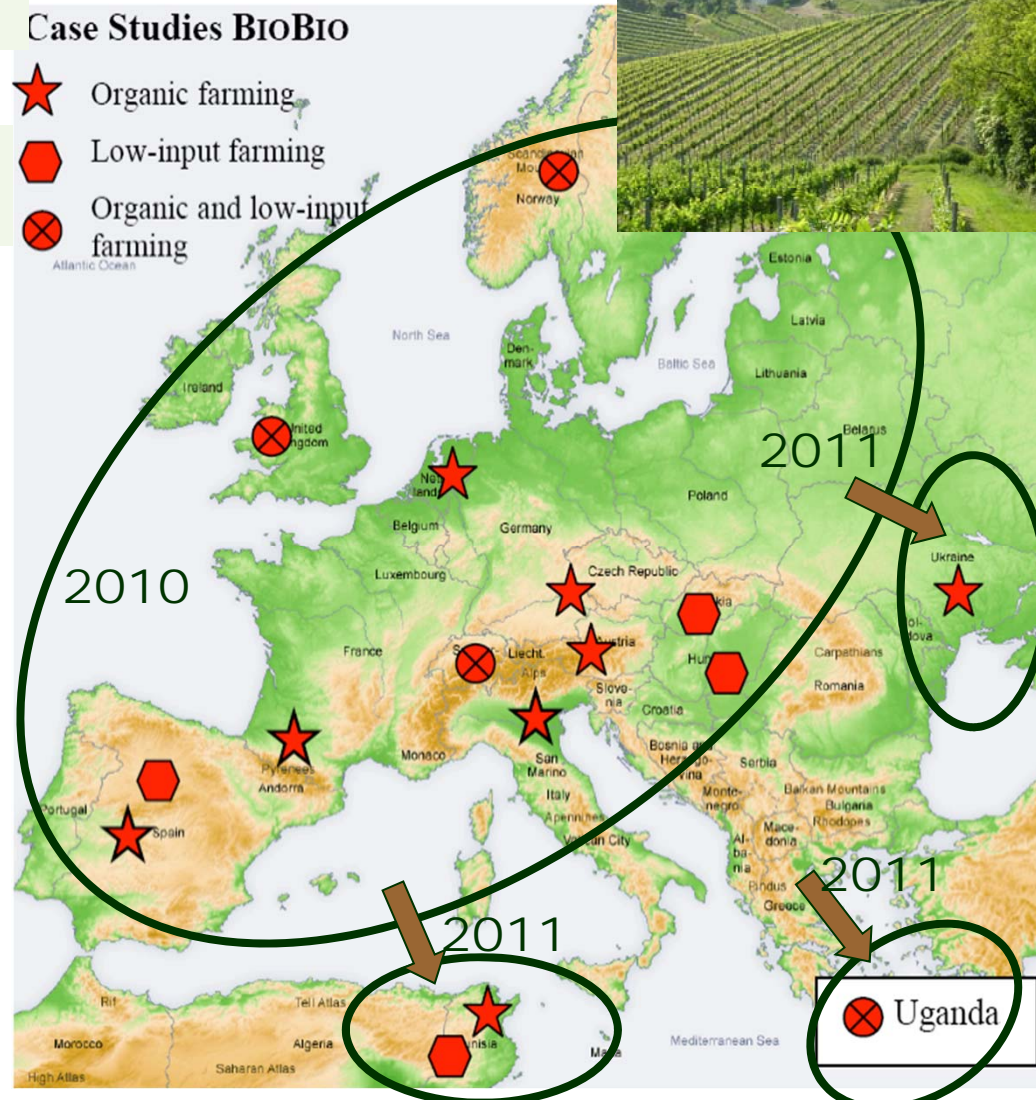
Viande dehesa - Espagne

Viticulture - Italie



## Case Studies BIOBIO

- ★ Organic farming
- ⬡ Low-input farming
- ⊗ Organic and low-input farming







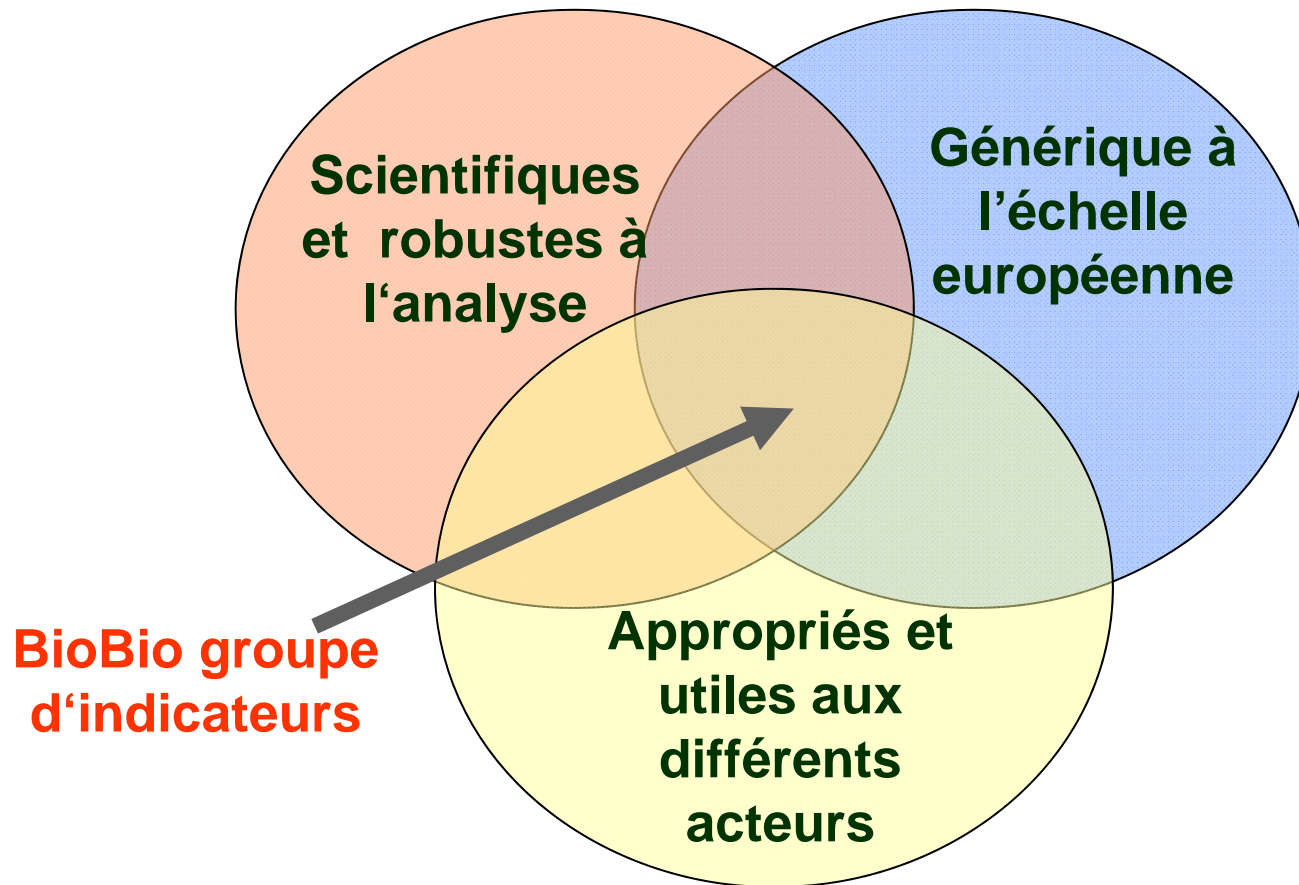
# Les indicateurs de biodiversité pourquoi faire?



- Sensibiliser les acteurs aux enjeux de la biodiversité
- Estimer la contribution de la biodiversité au fonctionnement du système de production
- Performance environnementale des pratiques et systèmes agricoles
- Affichage environnemental, qualification et certification des exploitations
- Gérer et suivre des plans d'actions sur la biodiversité
- Evaluer et justifier des aides publiques à l'agriculture
- Cibler des programmes agro-environnementaux et calculer le montant des aides publiques
- Mettre en place des observatoires de la biodiversité
- Modéliser l'impact environnemental des politiques agricoles

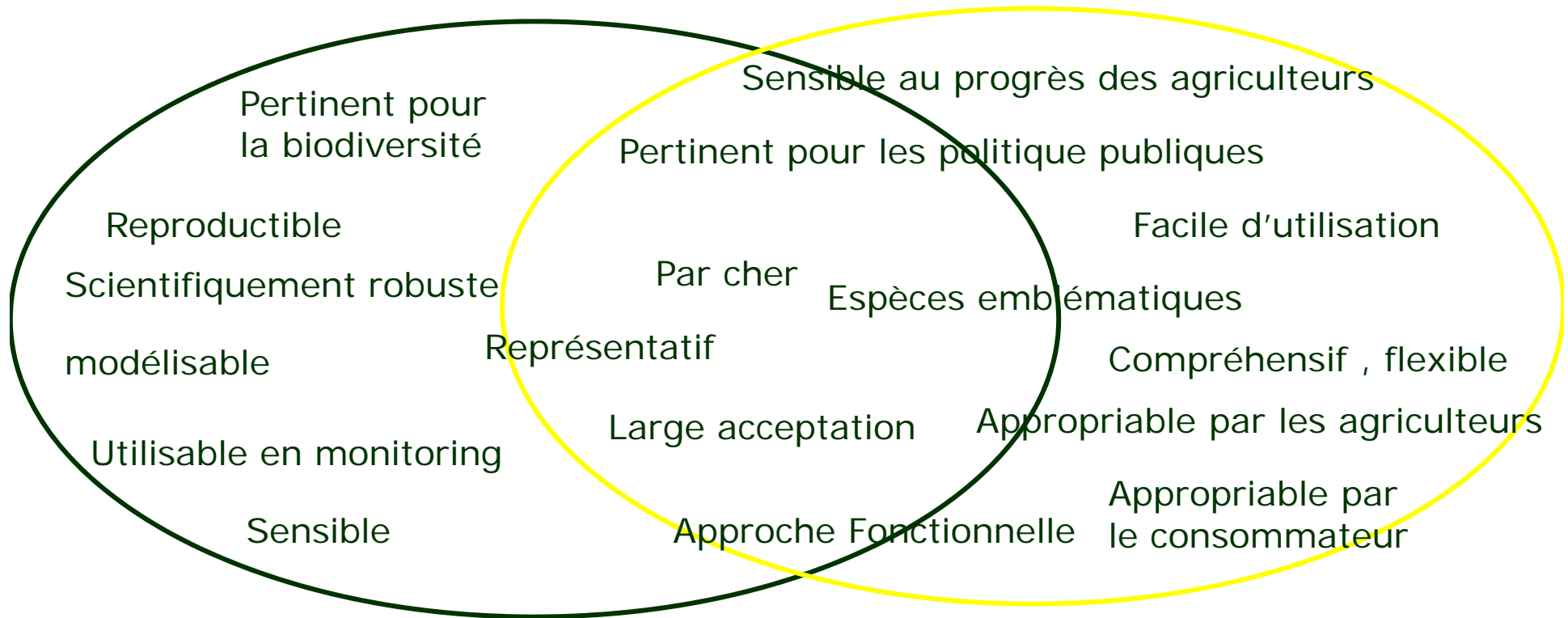


# Quels types d'indicateurs recherchons-nous ?





# Critères des scientifiques et des usagers







# Bibliographie scientifique : 100 indicateurs potentiels

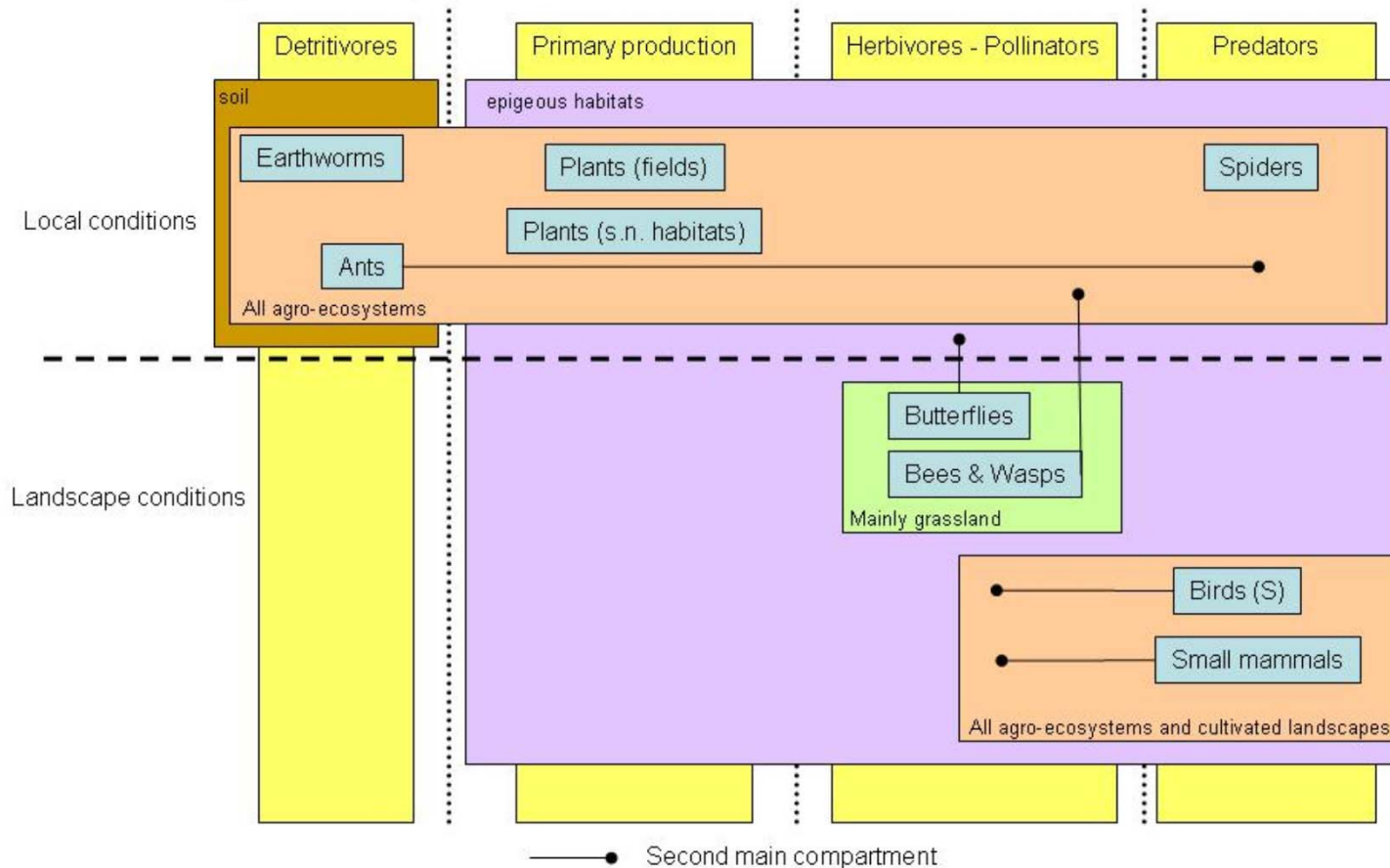


1. **Diversité génétique:** Races, pedigree, analyse génétique des plantes...
2. **Diversité des espèces :** Richesse spécifique, composition des espèces, espèces rares ...
3. **Diversité des habitats :** Richesse des habitats, part des habitats semi-naturels, ...
4. **Pratiques agricoles:** Chargement, énergie, nombre d'applications pesticide, pression totale en azote, ...



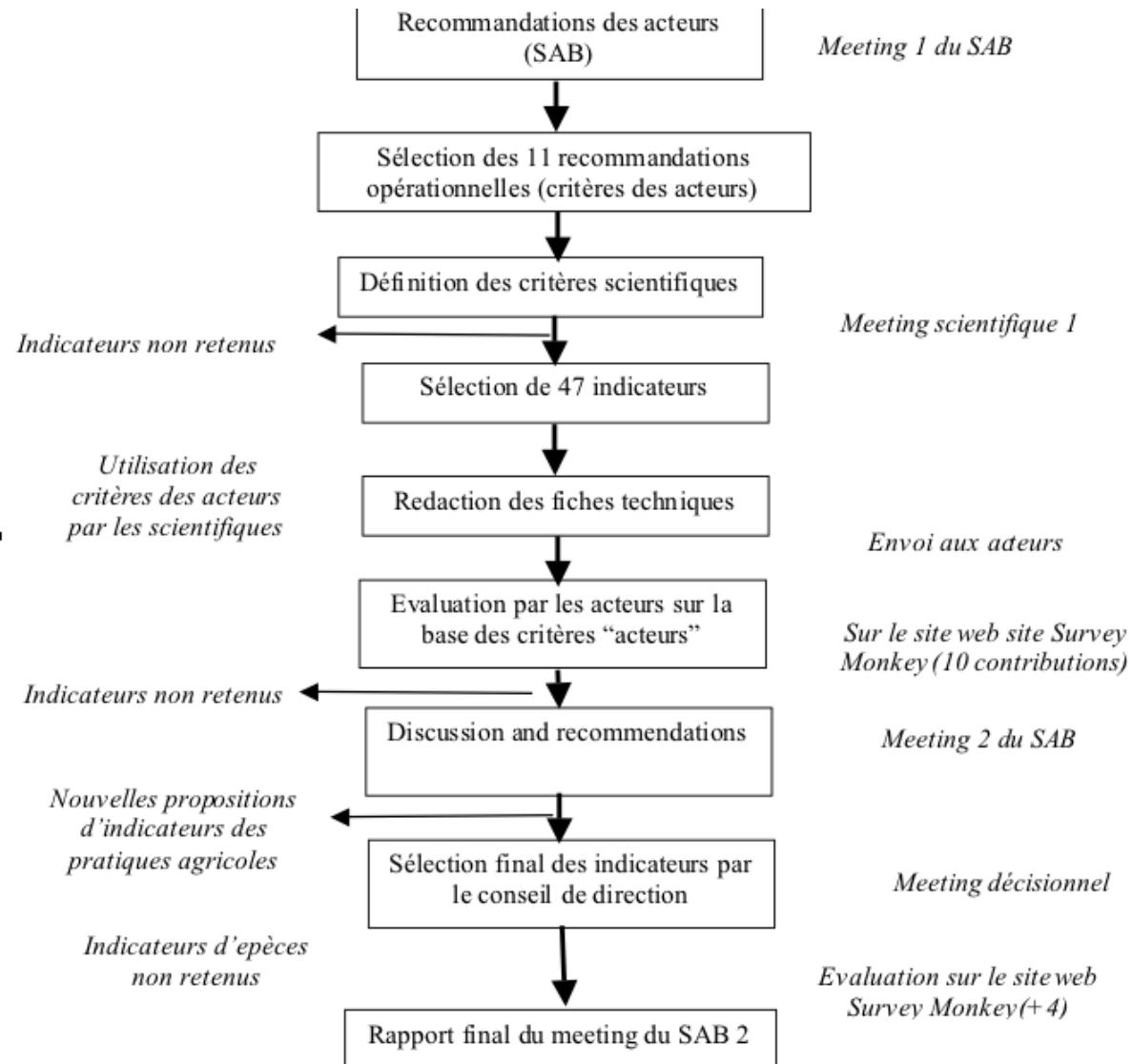
# Diversité d'espèces: échelle et chaînes trophiques

Candidate indicators (species groups), habitats, scales of indication and function (food chain)





# Le processus de sélection des indicateurs



# Intérêts des 4 taxons sélectionnés



**Plantes à fleurs** à **Bonne** connaissance scientifique. Présentes dans la plupart des écosystèmes terrestres. L'utilisation de groupes fonctionnels comme indicateur est plus intéressante que la richesses spécifique. Interactions trophiques importantes des adventices avec les autres groupes taxonomiques comme les oiseaux spécialistes des milieux agricoles et les pollinisateurs (fournissent nourriture, refuge, sites de reproduction, refuges). Ils sont des bons indicateurs de la diversité des autres organismes. Elles indiquent un ensemble de conditions environnementales spécifiques (nombreux traits fonctionnels). L'identification est accessible à de nombreuses personnes.



**Vers de terre** de **Espèces** clef détritivores. Accroît la fertilité des sols. Les pratiques agricoles affectent fortement l'abondance et le nombre d'espèces de vers de terre. Indicateur pertinent de la structure du sol, des pratiques de travail du sol et de l'utilisation de pesticides. Identification difficile.



**Araignées** Intérêt élevé pour indiquer la qualité des habitats. Contribuent au contrôle biologique.



**Abeilles et guêpes** à **Bio-indicateurs** des changements écologiques de la qualité des habitats. Ont des besoins spécifiques pour leur alimentation et leur reproduction. Elles ont besoin d'habitats riches en plantes à fleurs. Elles fournissent des services écologiques fondamentaux comme la pollinisation des plantes sauvages et cultivées et accroissent ainsi le rendement de certaines cultures.





# Evaluation par les scientifiques



Indicateurs	Plantes à fleurs	Verres de terre	Araignées	Abeilles et guêpes
Adapté pour mesurer la biodiversité	***	**	**	**
Connaissance scientifique solide notamment taxonomique	***	**	***	***
Sensible aux variations des pratiques agricoles principalement	***	**	***	***
Reproductible grâce une méthode standardisée connue et simple	***	***	***	***
Famille (ou ordre) couvrant un territoire suffisamment large et de nombreux habitats	***	***	***	***
Spécialisation à un habitat déterminé permettant de détecter les changements	***	**	***	***
<u>Prédictif, sensible, analysable, réponse linéaire</u>	***	***	*	*
<u>indicateur des conditions environnementales spatiales permettant et couvrir plusieurs échelles de territoire</u>	***	*	*	**



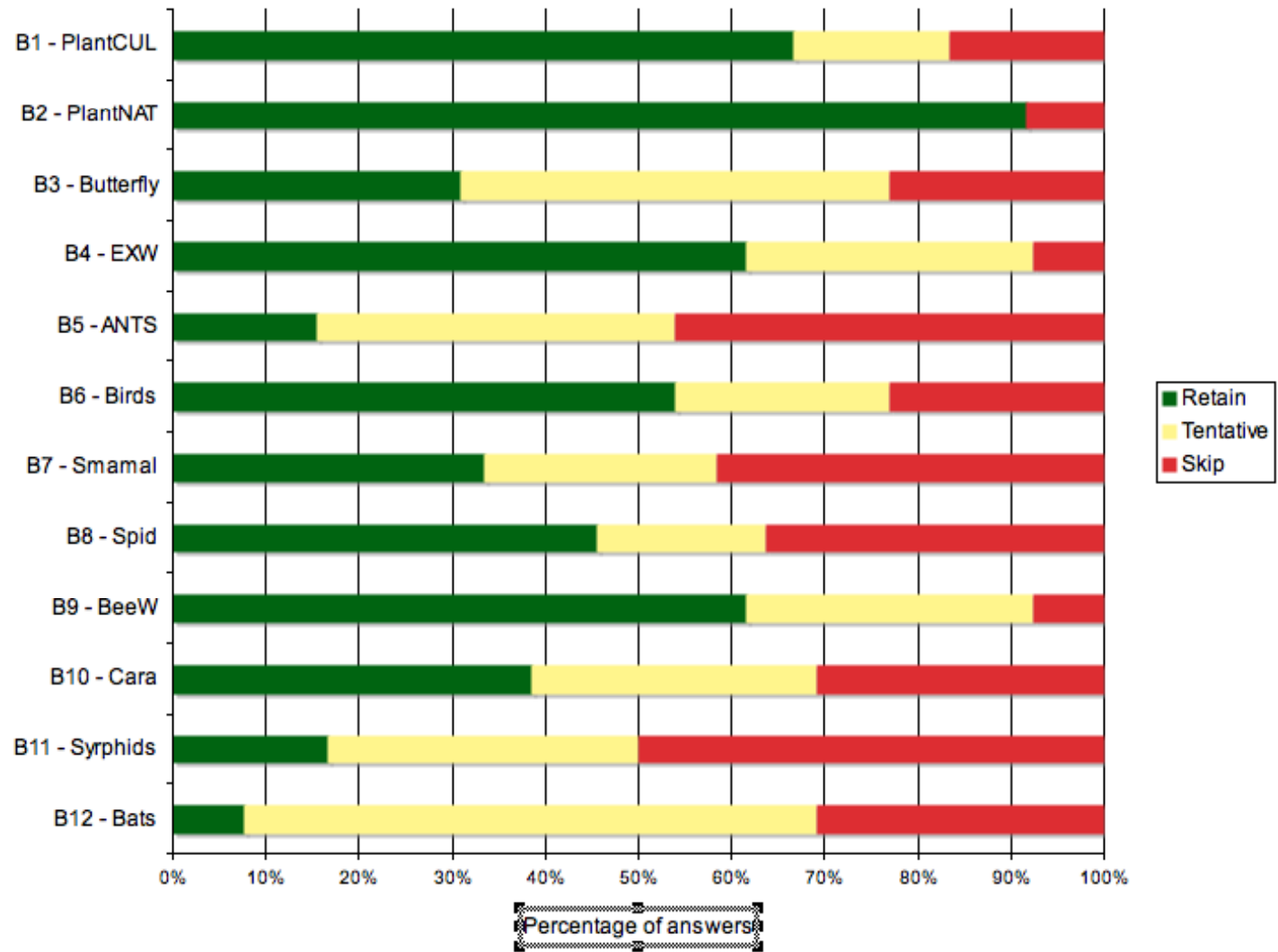
# Evaluation par les acteurs



Indicateurs	Plantes à fleurs	Verres de terre	Araignées	Abeilles et guêpes
<u>Etre facile à collecter et analyser</u>	***	***	*	*
Ne pas être trop coûteux à mettre en œuvre	***	**	*	*
<u>Etre facile à utiliser</u>	***	***	*	**
<u>Etre compréhensibles et adaptables</u>	***	***	**	**
<u>intégrer des espèces emblématiques</u>	***	*	*	*
Prendre en compte la biodiversité fonctionnelle	***	***	**	***
<u>Etre appropriables</u>	***	***	*	**
Contribuer à l'évaluation de l'ensemble des systèmes de production	***	***	***	**
<u>Etre utilisables aux différentes échelles</u>	***	*	*	***
Score*/20	15,5	13,4	12,2	11



# L'évaluation des indicateurs par les acteurs





## Les résultats attendus



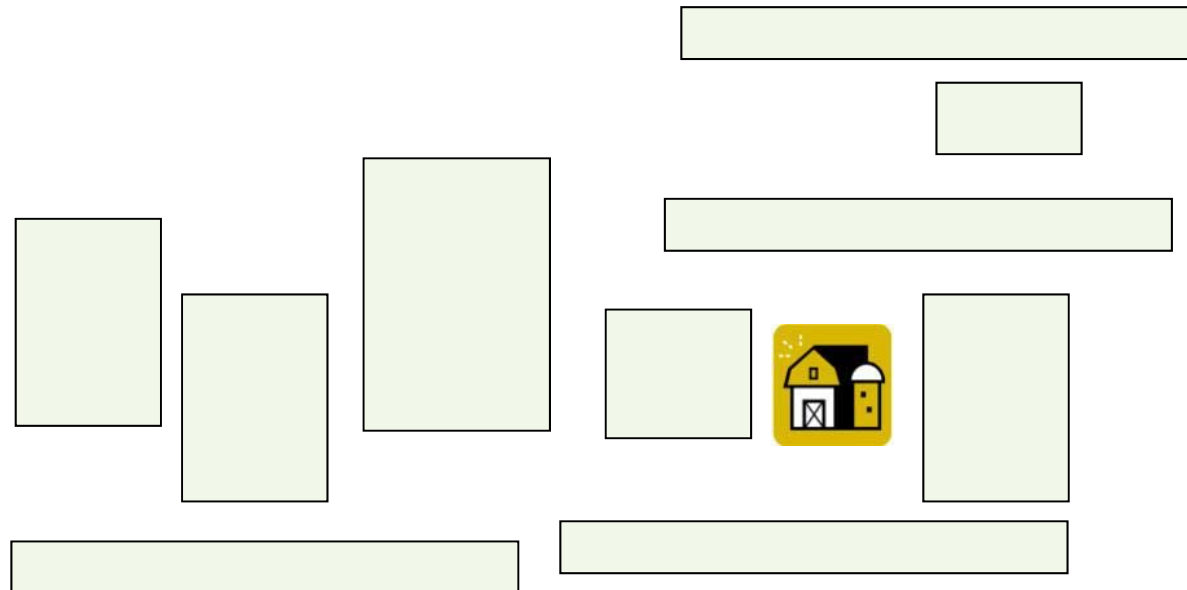
- **Disposer d'un ensemble d'indicateurs directs et indirects accompagnés d'un guide technique de mise en oeuvre (protocole) et d'utilisation (cibles)**
- **Evaluation fine des coûts de mise oeuvre**
- **Niveau de formation requis pour mesurer les indicateurs directs**
- **Définition de l'échelle temporelle pertinente pour détecter les évolutions de la biodiversité.**



# Le protocole scientifique: Mesures à l'échelle de la ferme



- Diversité génétique, pratiques agricoles → Questionnaire + Dialecte
- Habitats and diversité des espèces → une approche par plots

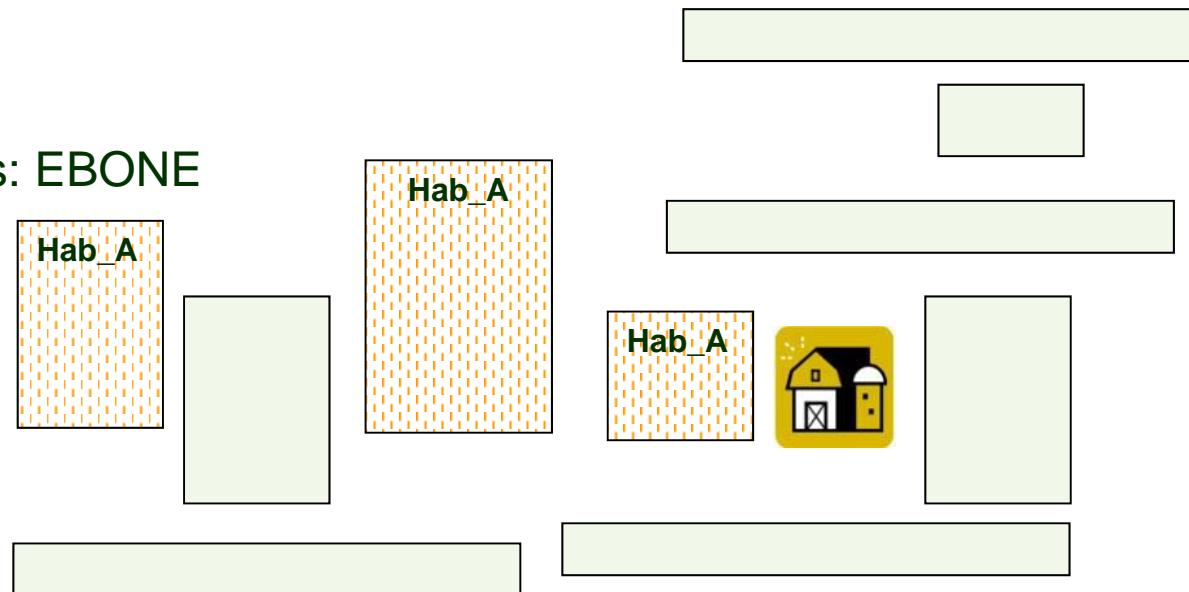




# Mesures à l'échelle de la ferme

- Diversité génétique, pratiques agricoles → Questionnaire + Dialecte
- Habitats and diversité des espèces → une approche par plots

## 1. Cartographie des habitats: EBONE

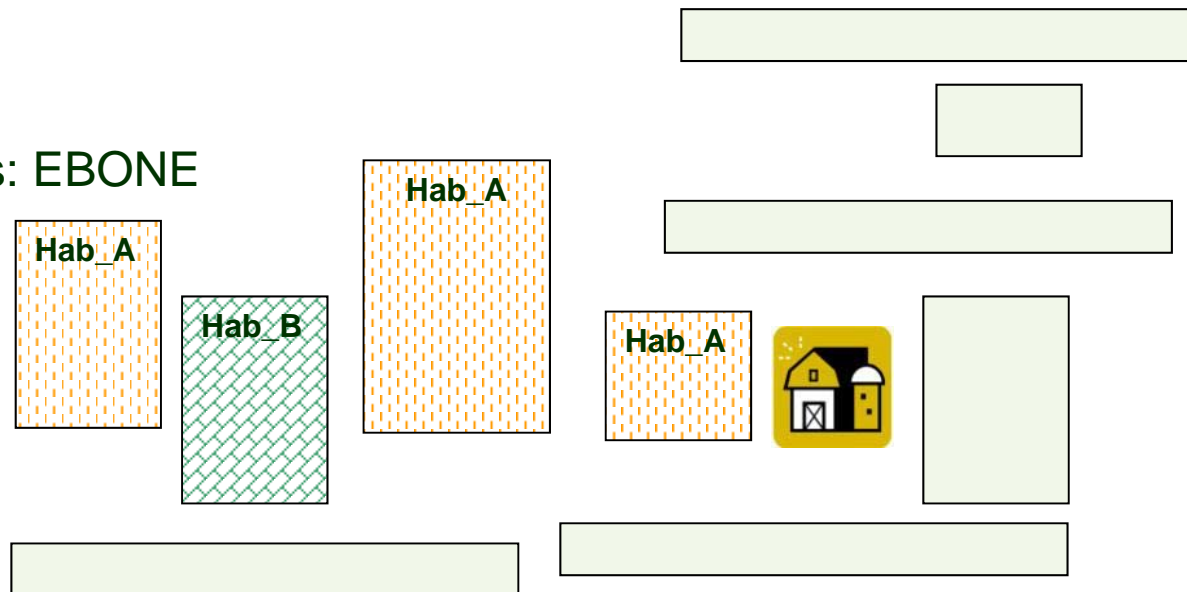




# Mesures à l'échelle de la ferme

- Diversité génétique, pratiques agricoles → Questionnaire + Dialecte
- Habitats and diversité des espèces → une approche par plots

## 1. Cartographie des habitats: EBONE

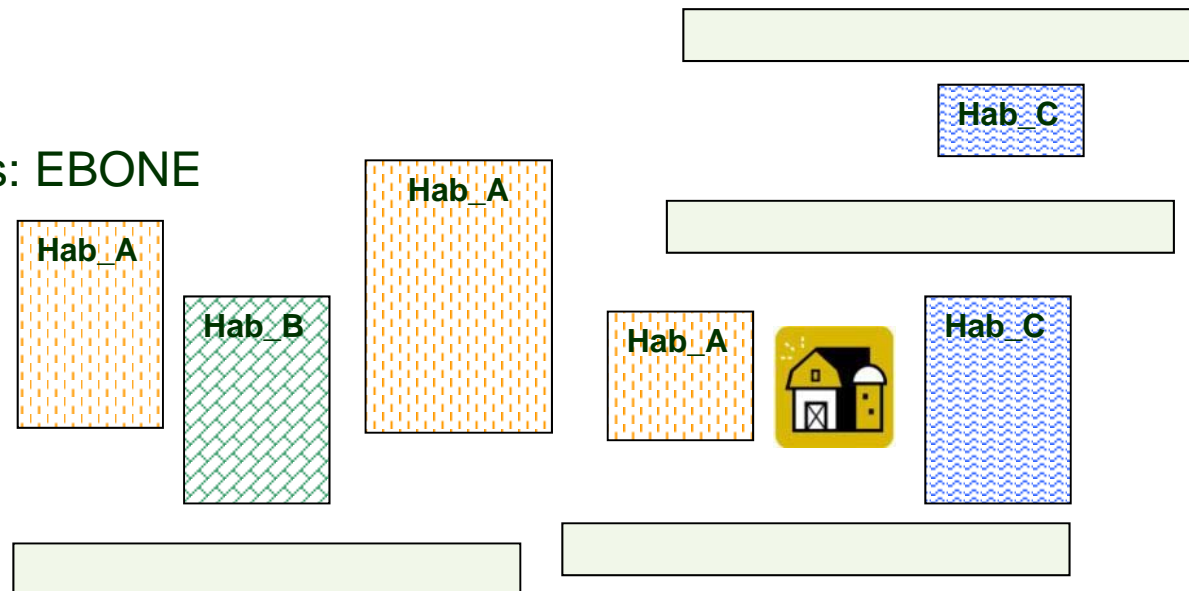




# Mesures à l'échelle de la ferme

- Diversité génétique, pratiques agricoles → Questionnaire + Dialecte
- Habitats and diversité des espèces → une approche par plots

## 1. Cartographie des habitats: EBONE

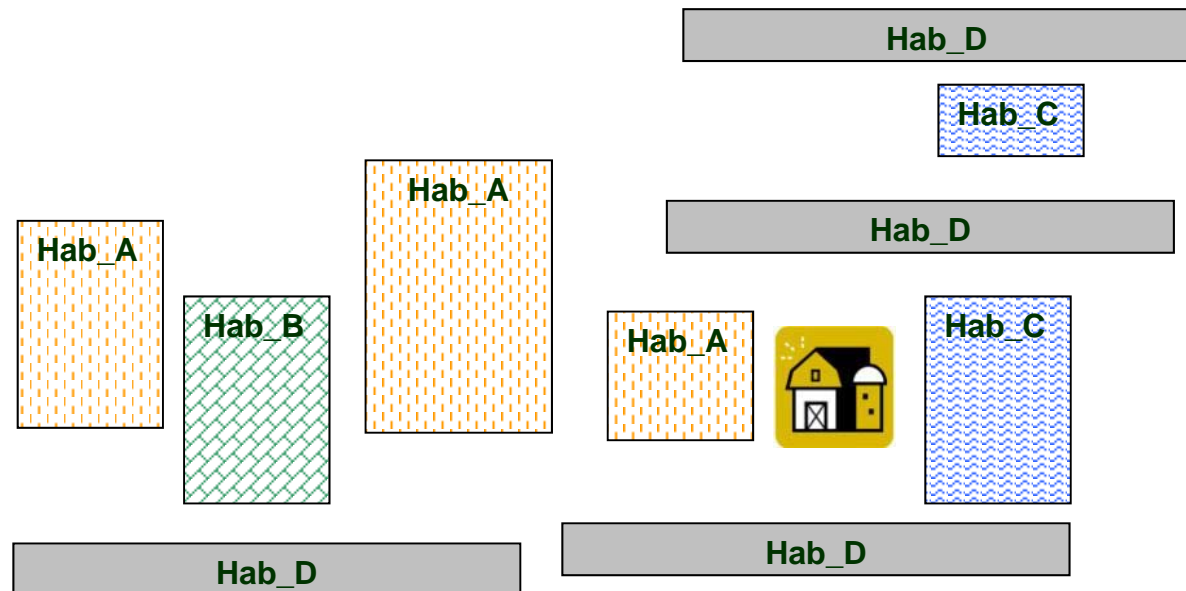




# Mesures à l'échelle de la ferme

- Diversité génétique, pratiques agricoles → Questionnaire + Dialecte
- Habitats and diversité des espèces → une approche par plots

## 1. Habitat mapping: EBONE

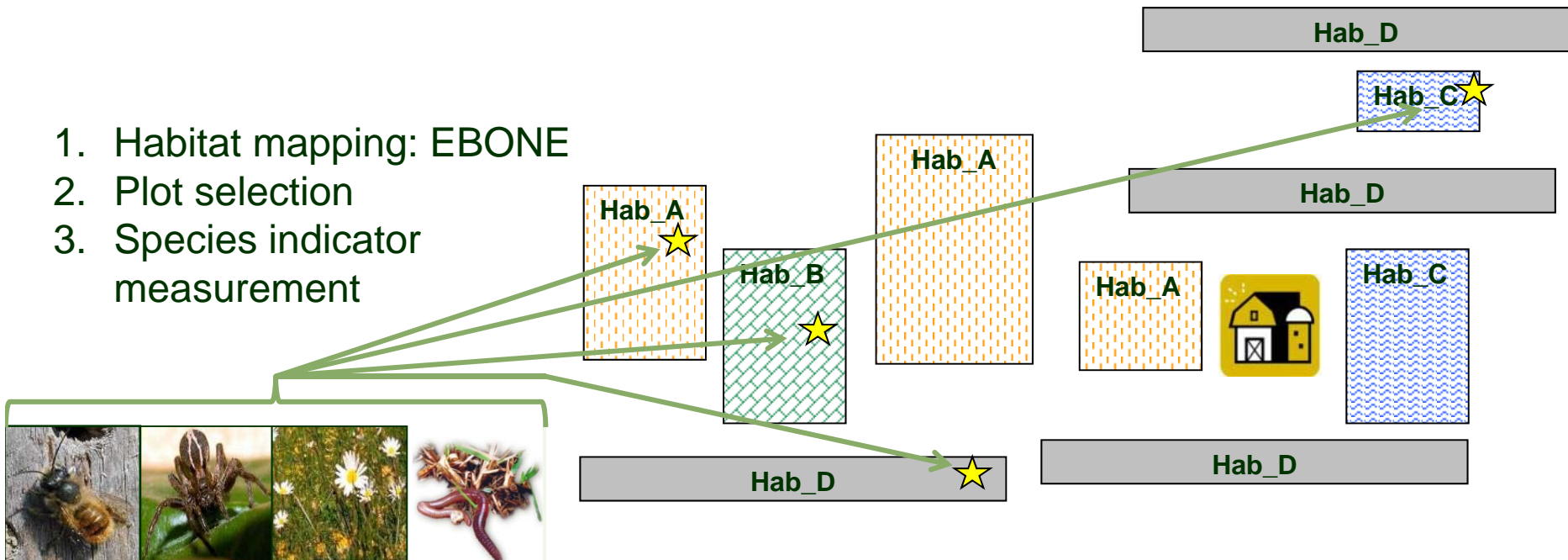




# Farm level measurement

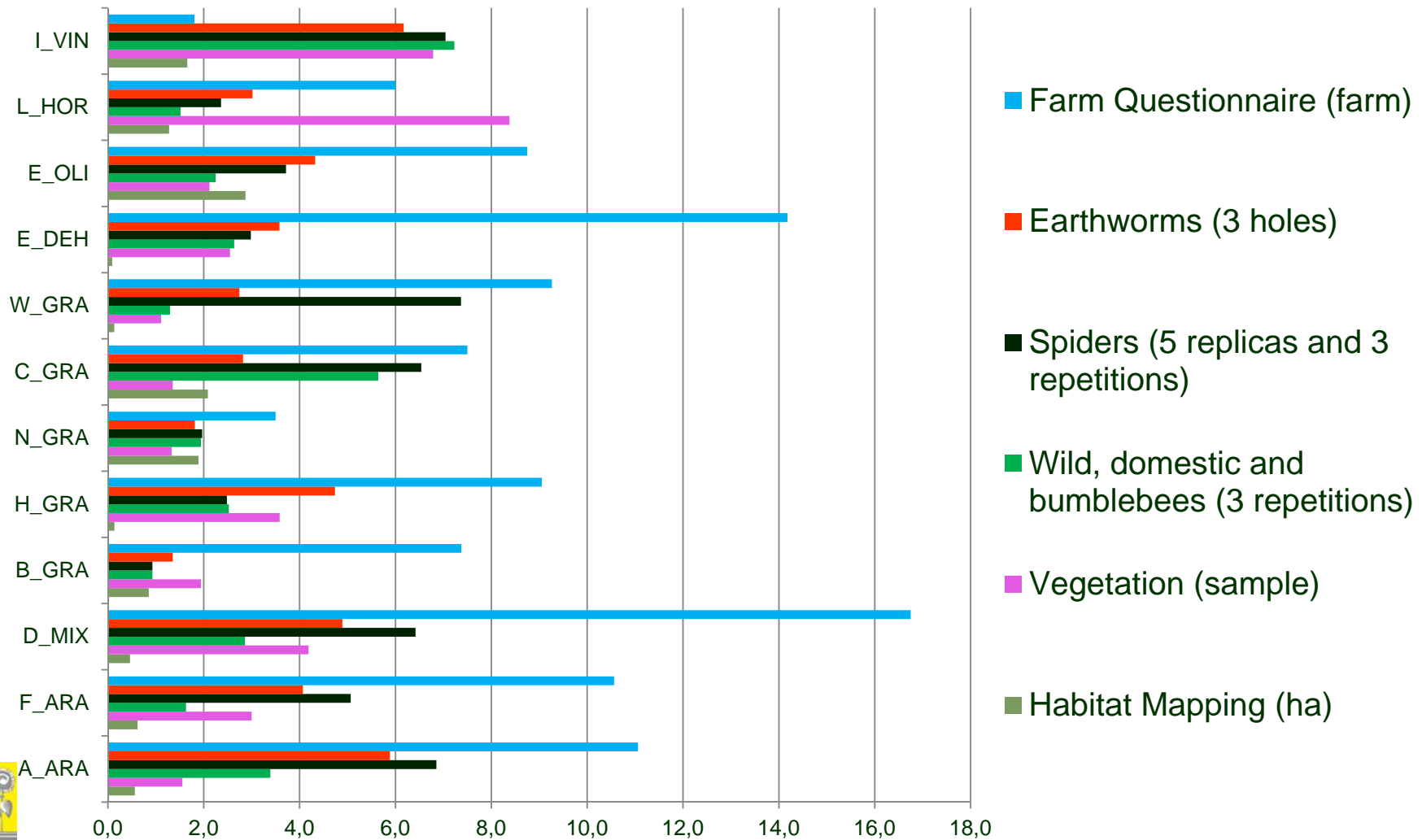
- Genetic diversity, Farm management → Questionnaire
- Habitat and species diversity → Nested approach:

1. Habitat mapping: EBONE
2. Plot selection
3. Species indicator measurement





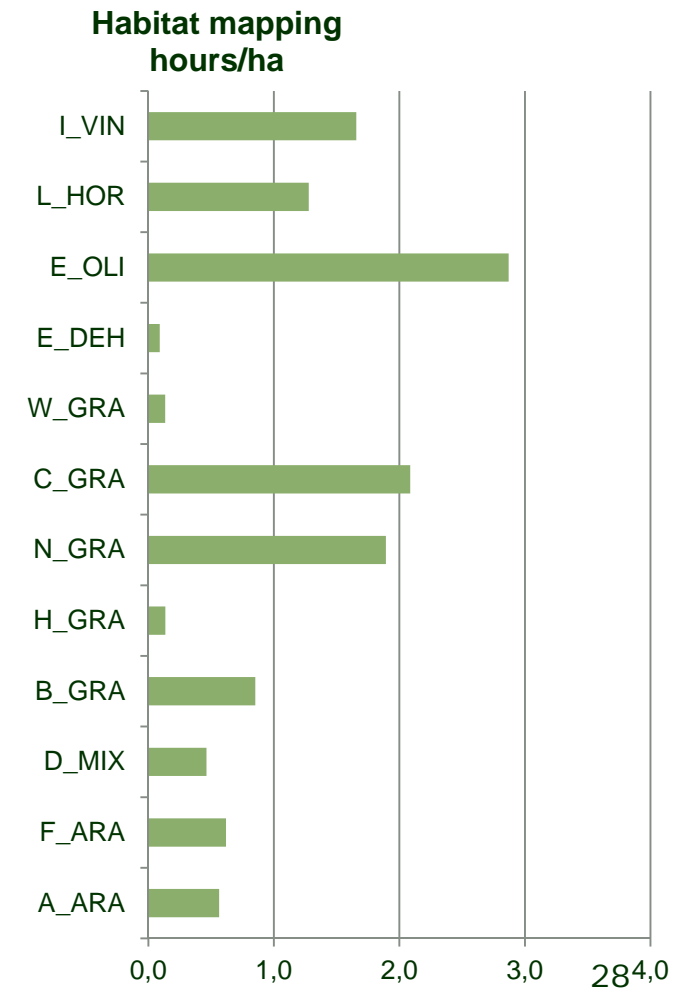
# Temps passé par étude de cas





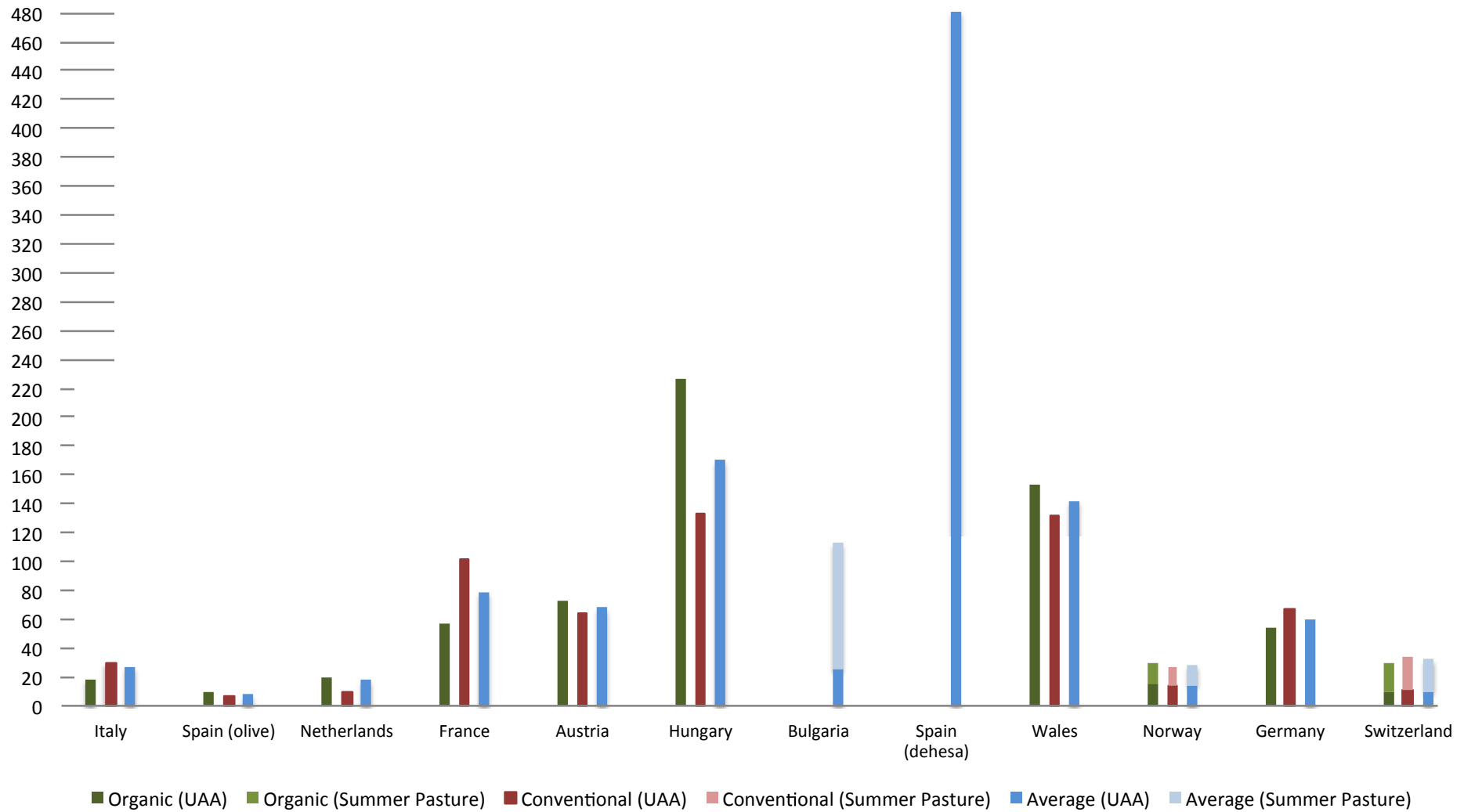
# Temps passé pour la cartographie des habitats

- >1 heure: E\_OLI, C\_GRA, N\_GRA, L\_HOR
- <0.5 heure: E\_DEH, W\_GRA, H\_GRA
- **Complexité du paysage?**
- **Temps de transport?**



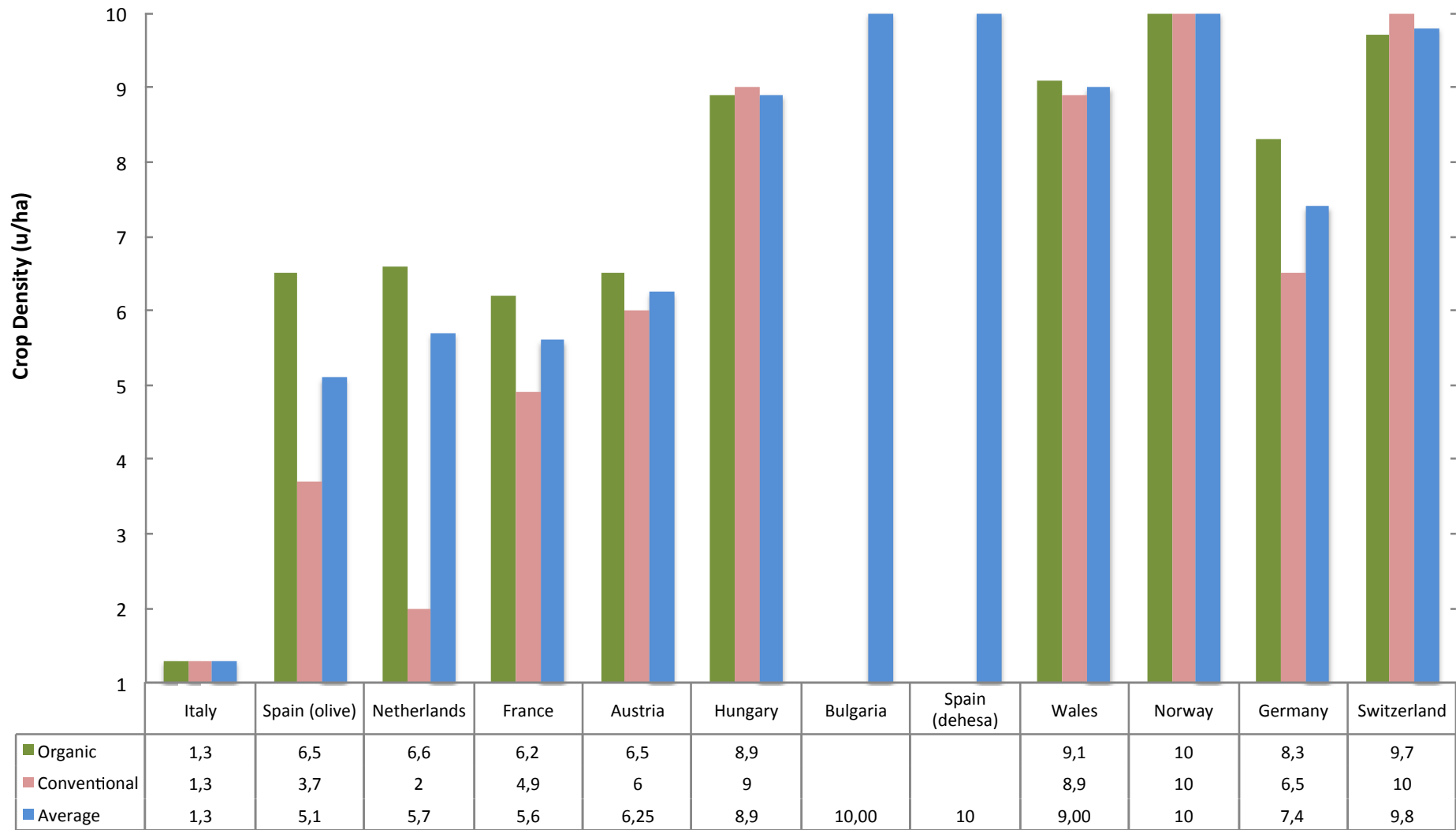
# Surface agricole et pâturage collectif

## UAA and Summer Pasture Area per Farm and per Country



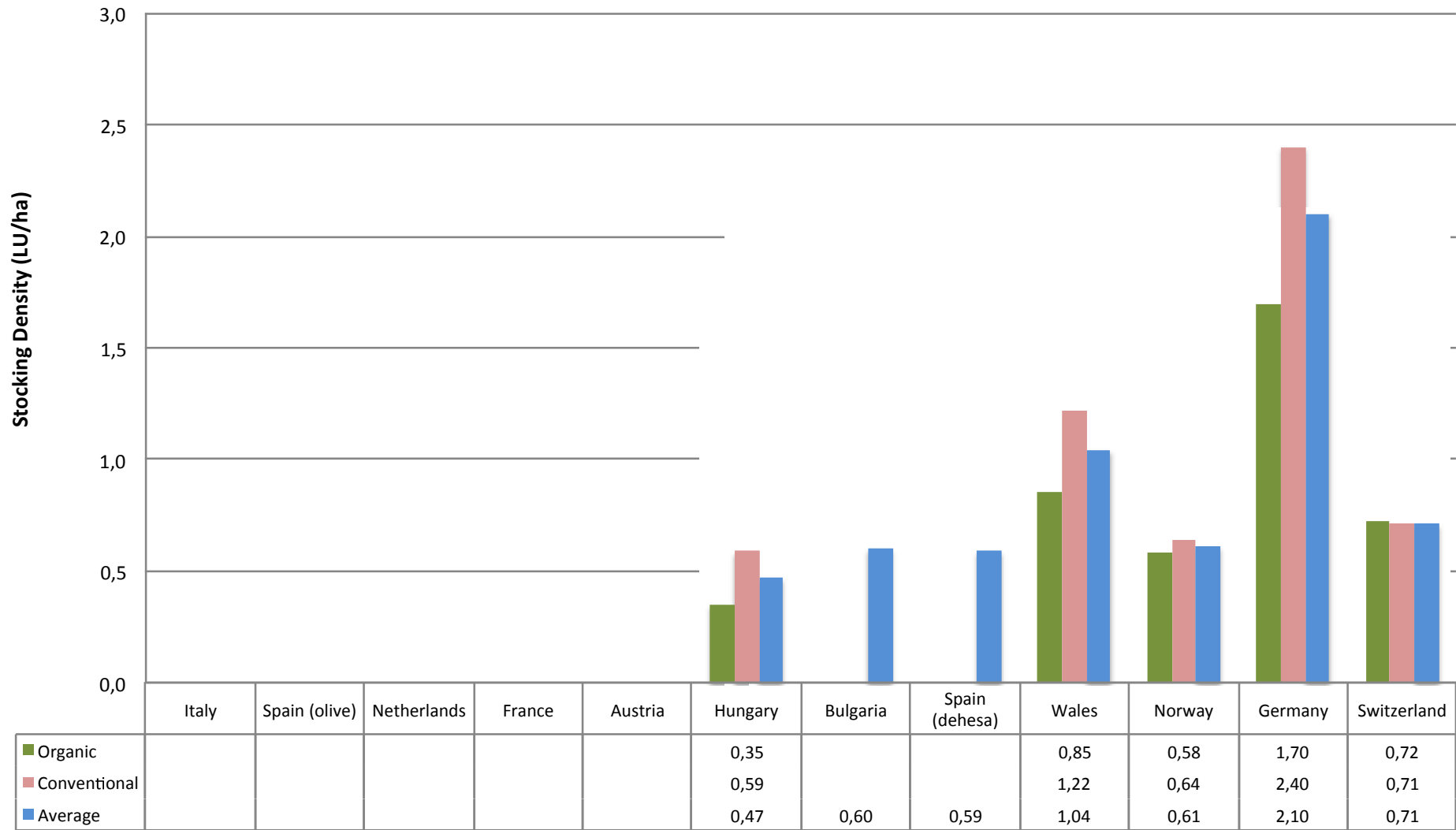
# Indicateur de diversité d'assolement

## Comparison of Crop Diversity per Farm and per Country



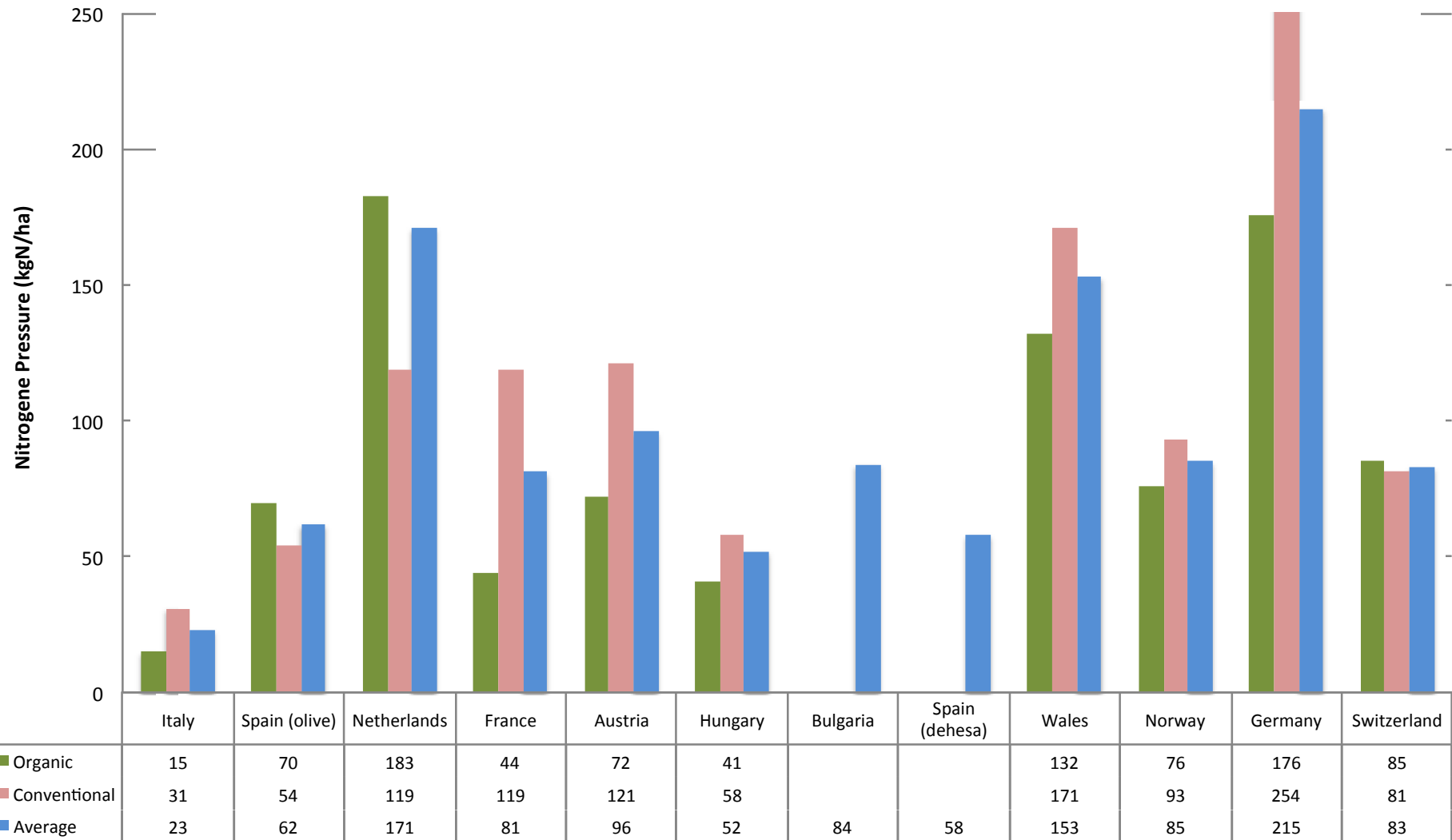
# Chargement

## Comparison of Stocking Density per Farm and per Country



# Pression azotée (organique + chimique + symbiotique)

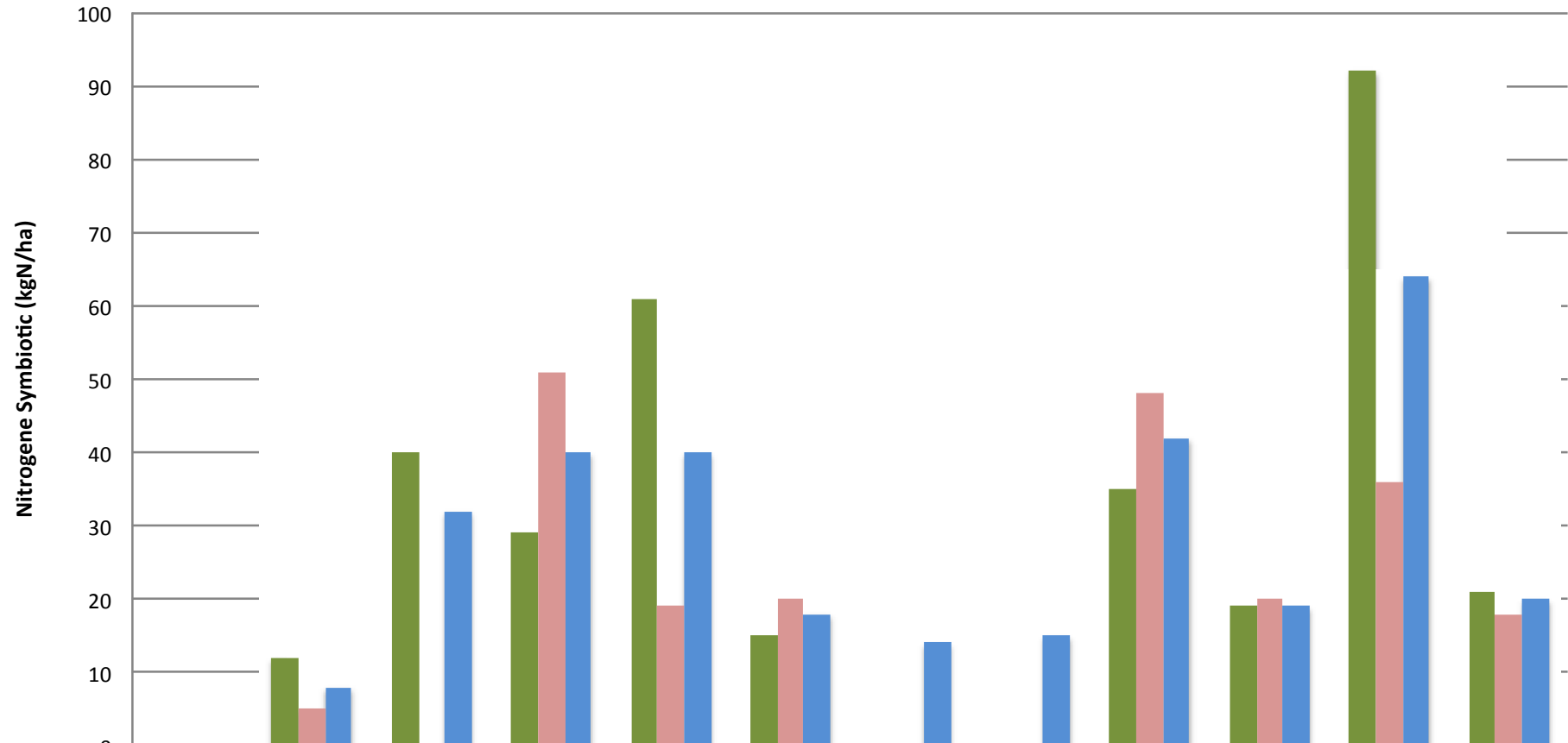
## Comparison of Nitrogen Pressure per Farm and per Country





# Fixation azotée symbiotique

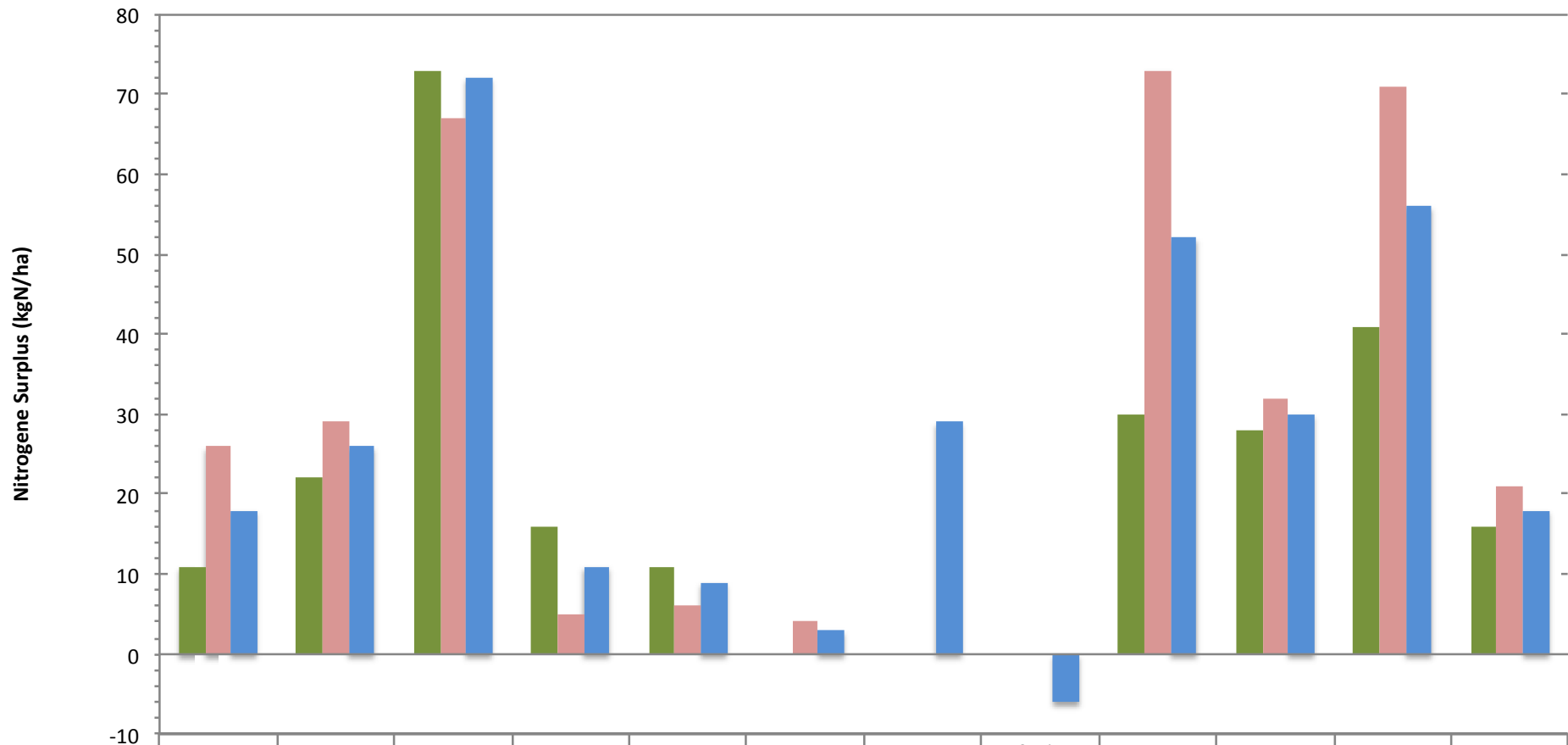
## Comparison of Nitrogen Symbiotic per Farm and per Country



	Italy	Spain (olive)	Netherlands	France	Austria	Hungary	Bulgaria	Spain (dehesa)	Wales	Norway	Germany	Switzerland
Organic	0	12	40	29	61	15			35	19	92	21
Conventional	0	5	0	51	19	20			48	20	36	18
Average	0	8	32	40	40	18	14	15	42	19	64	20

# Bilan azoté à la surface

## Comparison of Nitrogen Surplus per Farm and per Country

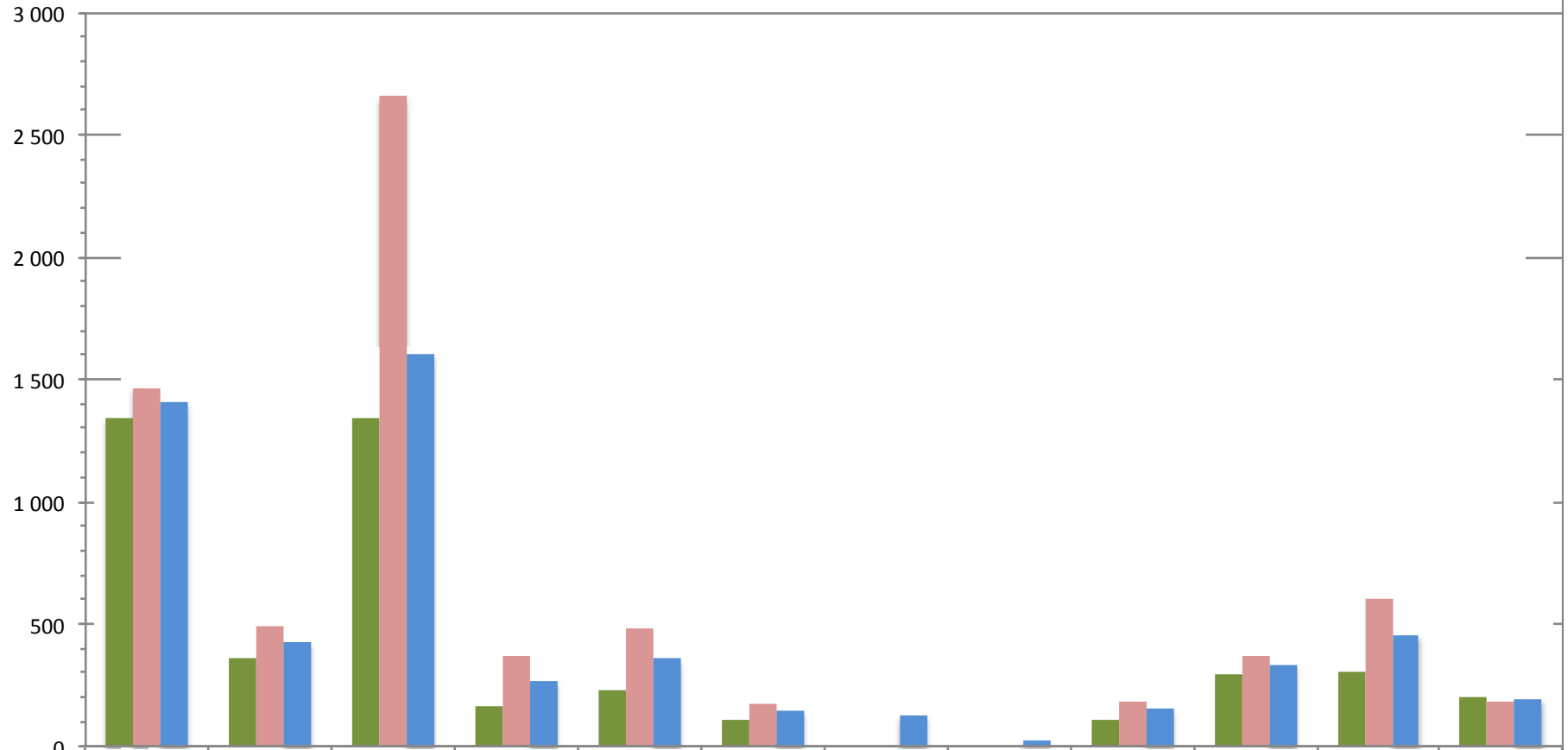


	Italy	Spain (olive)	Netherlands	France	Austria	Hungary	Bulgaria	Spain (dehesa)	Wales	Norway	Germany	Switzerland
Organic	11	22	73	16	11	0			30	28	41	16
Conventional	26	29	67	5	6	4			73	32	71	21
Average	18	26	72	11	9	3	29	-6	52	30	56	18

# Consommation d'énergie par ha

Energy  
(in LEF/ha)

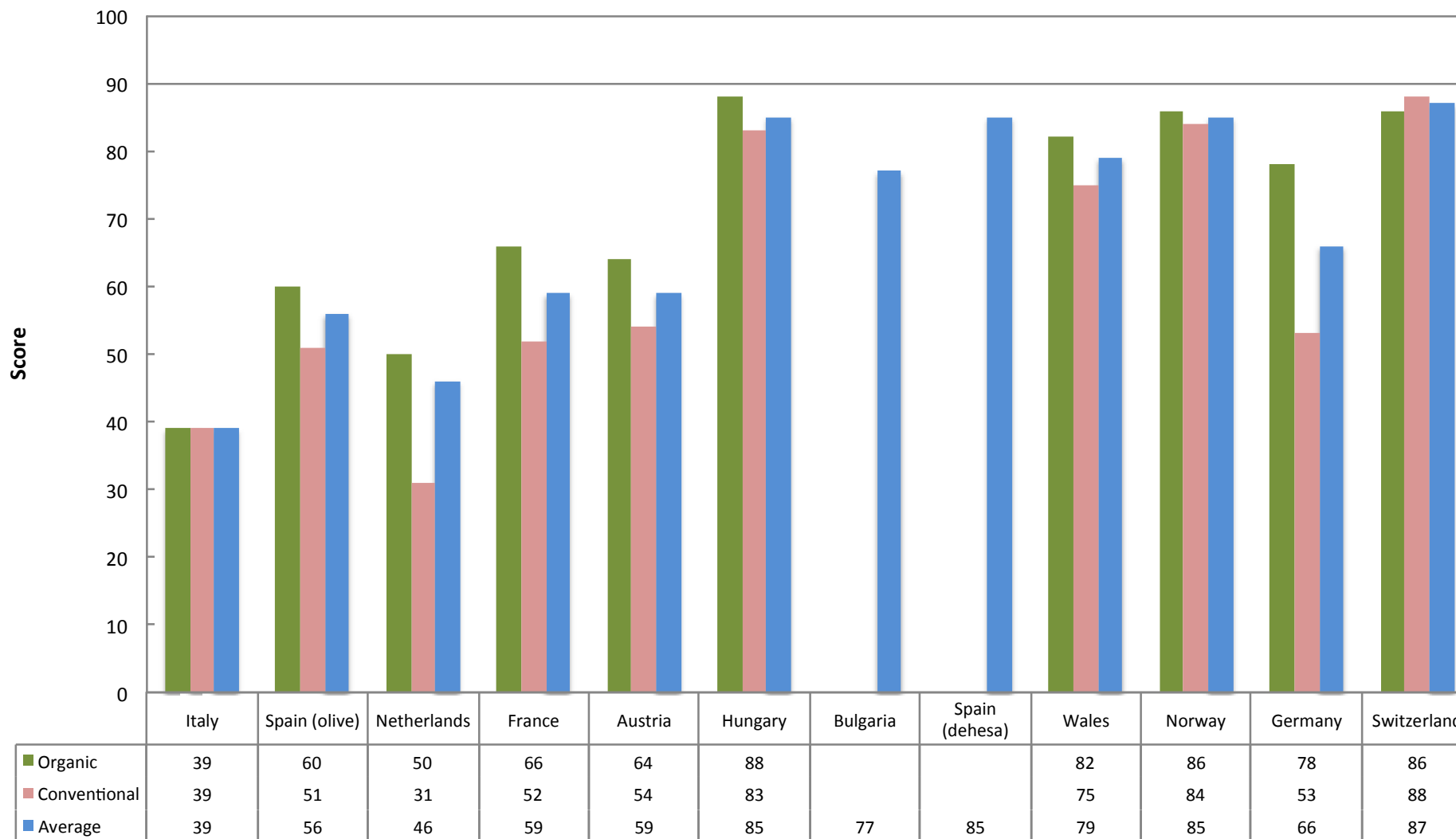
## Comparison of Energy Consumption per Farm and per Country



	Italy	Spain (olive)	Netherlands	France	Austria	Hungary	Bulgaria	Spain (dehesa)	Wales	Norway	Germany	Switzerland
Organic	1 340	360	1 340	161	233	107			111	295	308	205
Conventional	1 466	489	2 655	369	481	173			185	365	603	182
Average	1 403	425	1 603	265	357	147	126	20	150	329	455	194

# Indicateur de durabilité écologique (Dialecte)

## Comparison of Dialecte Score per Farm and per Country



# Comparaison : "lait montagne suisse" et "lait bavarois"

	Swiss		Germany	
	Organic	Conventional	Organic	Conventional
UAA (ha)	9,9	10,4	53,9	66,5
Summer pastures (ha)	19,7	24	0	0
Stocking density (LU/fodder ha)	0,72	0,71	1,70	2,40
milk/cow (l)	5 694	5 374	5 207	7 098
concentrate/dairy cow (kg)	304	228	1 483	1 851
concentrate/litre of milk (kg)	0,05	0,04	0,30	0,32
Energy/litre of milk * (ELF)	0,09	0,08	0,09	0,13
Energy per ha	205	182	308	603
life meat sold/ha (kg)	118	91	151	239
Grains sold /ha (kg)	0	0	540	1880
concentrate bought/ha	118	71	95	1474
balance	-118	-71	445	406
* all the energy used by the farm is affected to the milk (no allocation rules)				
in fact the energy consumed per litre of milk by German farms is lower as they produced more meat and grains				

**Lait suisse extensif et économe en concentrés,  
Lait allemand intensif et efficace**

# Comparaison : “mouton en Norvège” et “mouton en plein air intégral au pays de Galles”

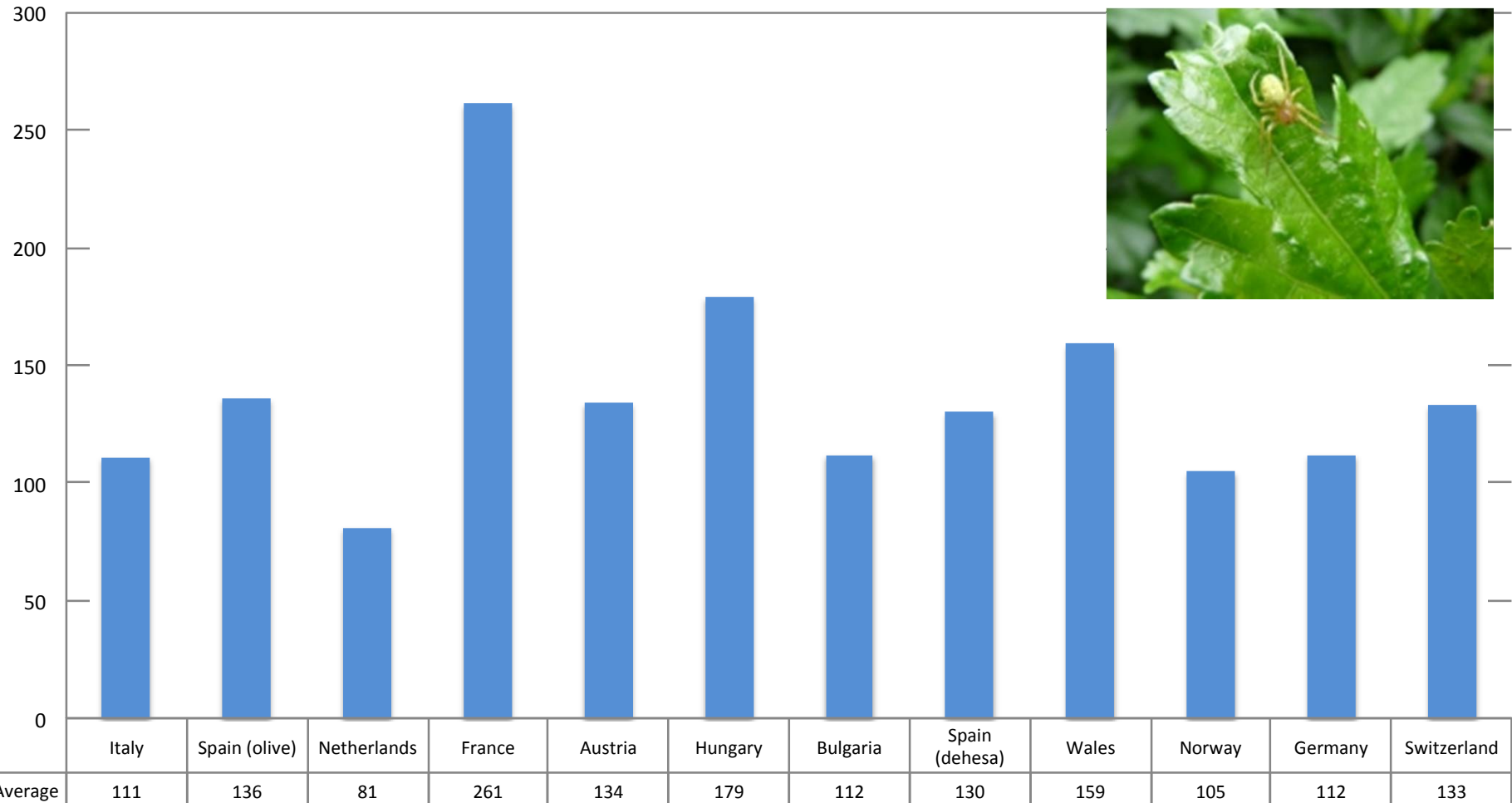
	Wales		Norway	
	Organic	Conventional	Organic	Conventional
UAA (ha)	154	131	16	13
Summer pastures (ha)			14	13
Stocking density (LU/fodder ha)	0,85	1,22	0,58	0,64
concentrate/LU (kg)	55	98	97	274
concentrate/life meat sold (kg)	0,60	0,66	0,24	0,66
Energy/kg meat sold (ELF)	0,5	0,7	1,3	1,5
Energy per ha	111	185	295	365
life meat sold/ha (kg)	221	300	242	245

**Deux fois plus d'énergie pour produire 1kg de viande de mouton en Norvège qu'au Pays de Galles.**

**Même production par ha (autour de 250kg de viande vive par ha)**

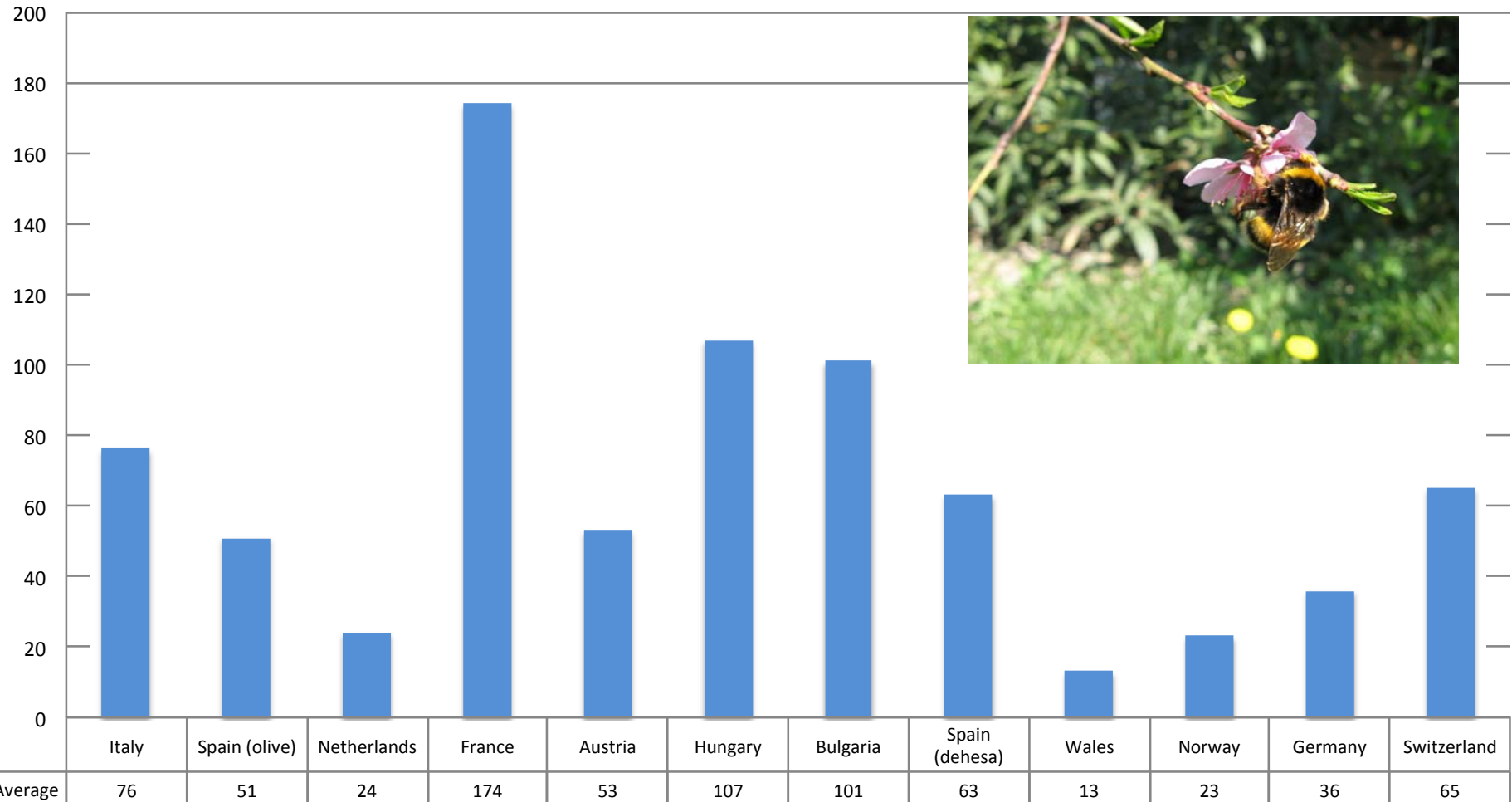
# 42.232 individuos identifiés

## Number of Spider species in Farms surveyed per Country



# 8.592 individuos identifiés

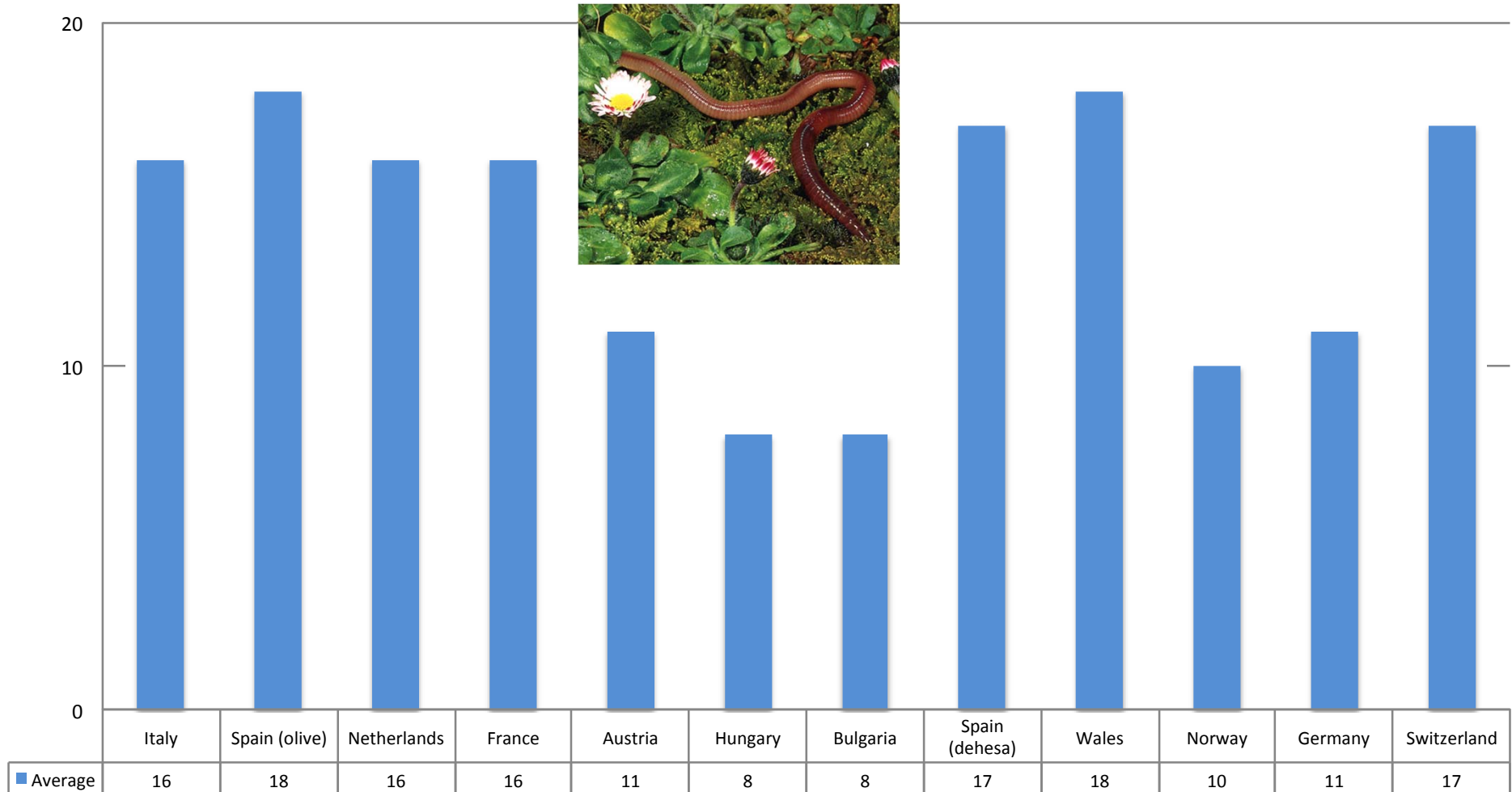
## Number of Bees species in Farms surveyed per Country





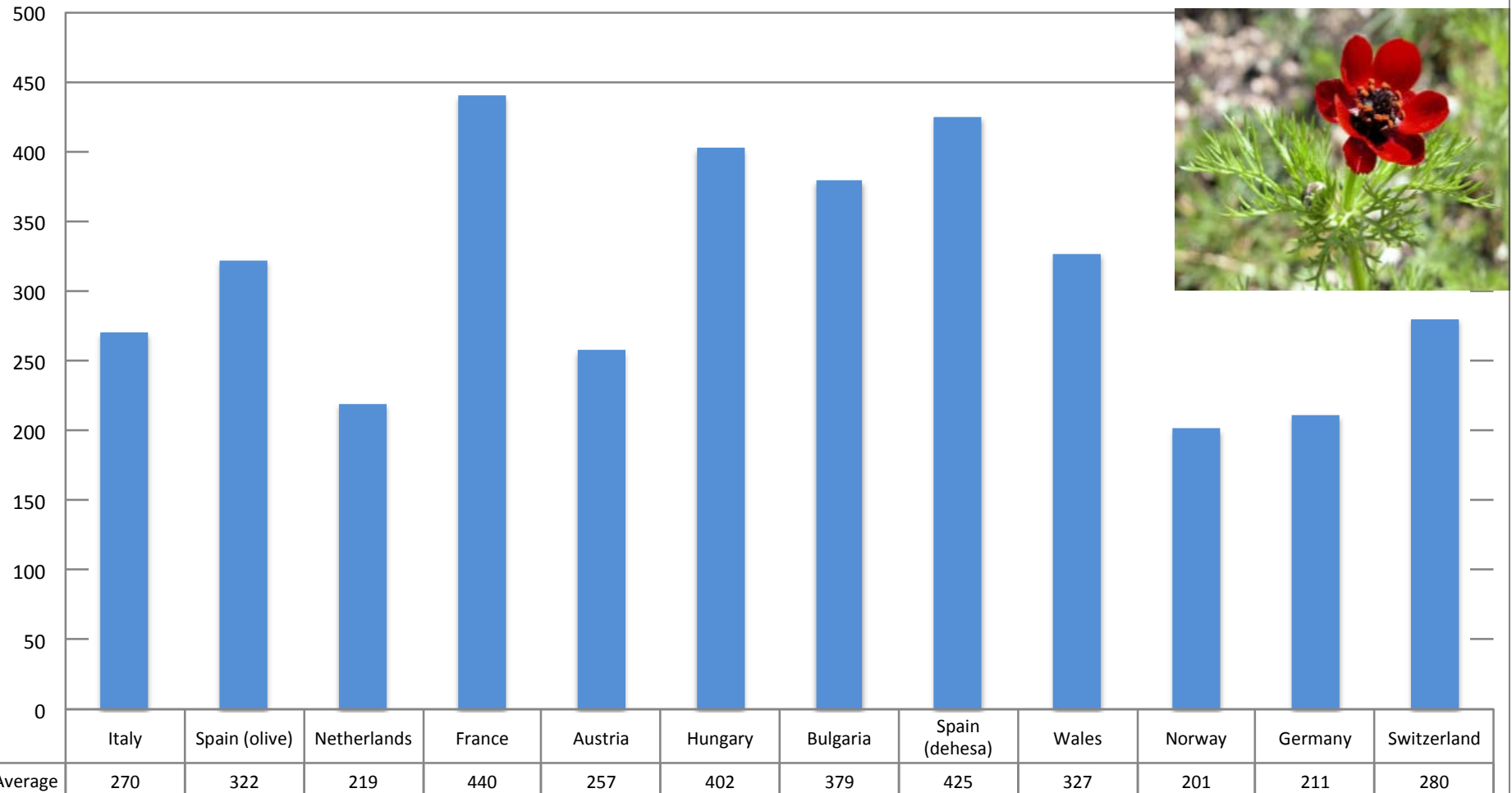
# 31.106 individuos identifiés

## Number of Earthworms species in Farms surveyed per Country



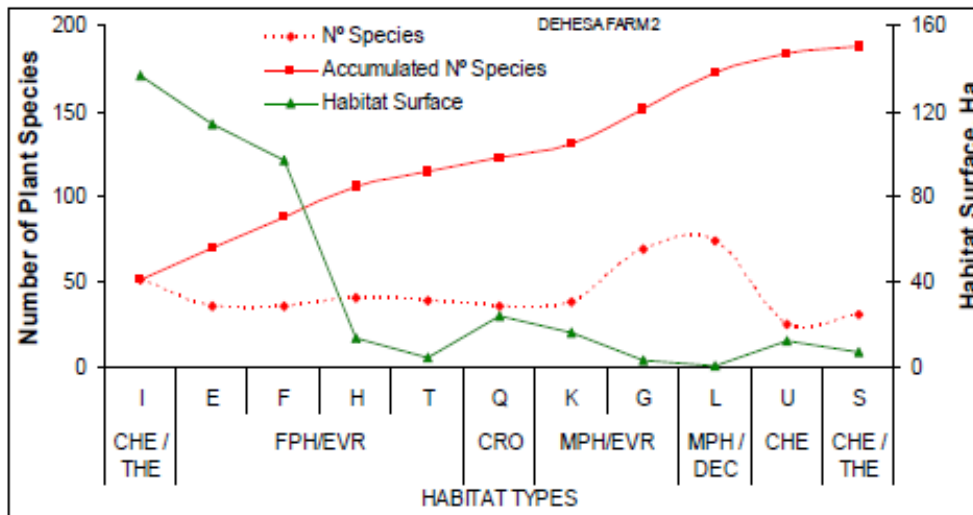
# En moyenne 311 espèces par étude de cas

## Number of Vascular Plants species in Farms surveyed per Country

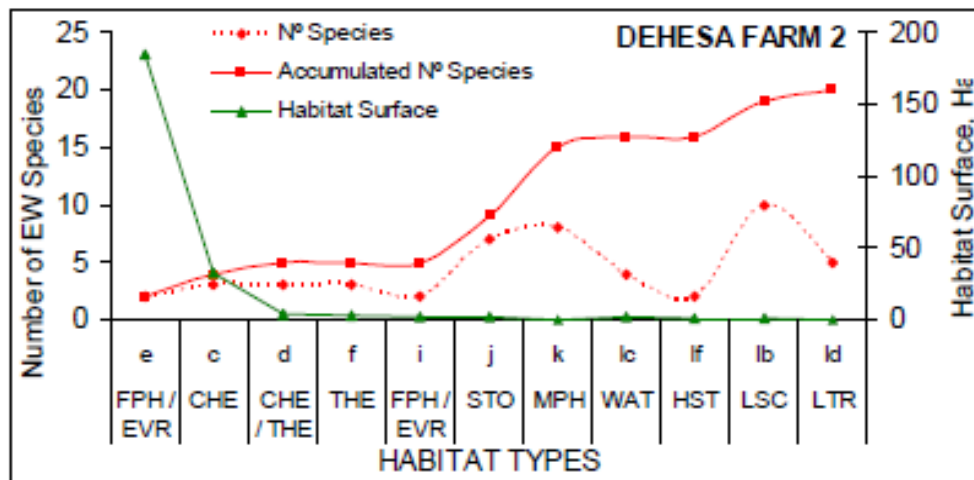




# Lien entre diversité des habitats et espèces: exemple de la dehesa ferme 2 (Espagne)

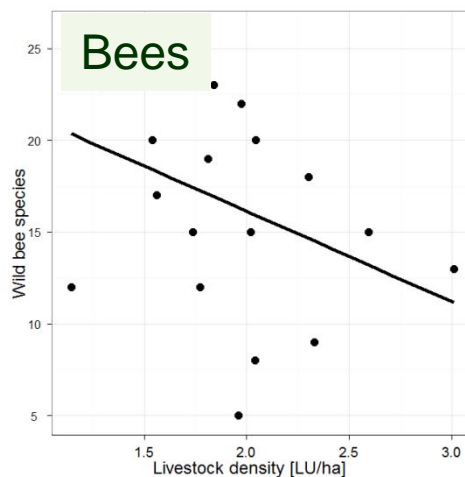
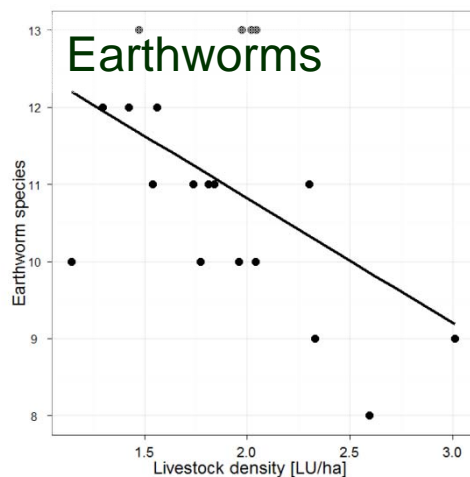
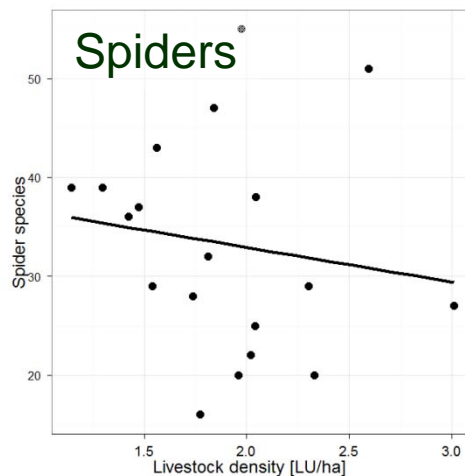
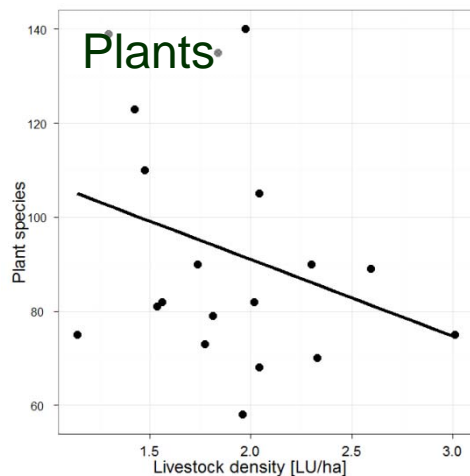


Nombre d'espèces de plantes/  
type d'habitats

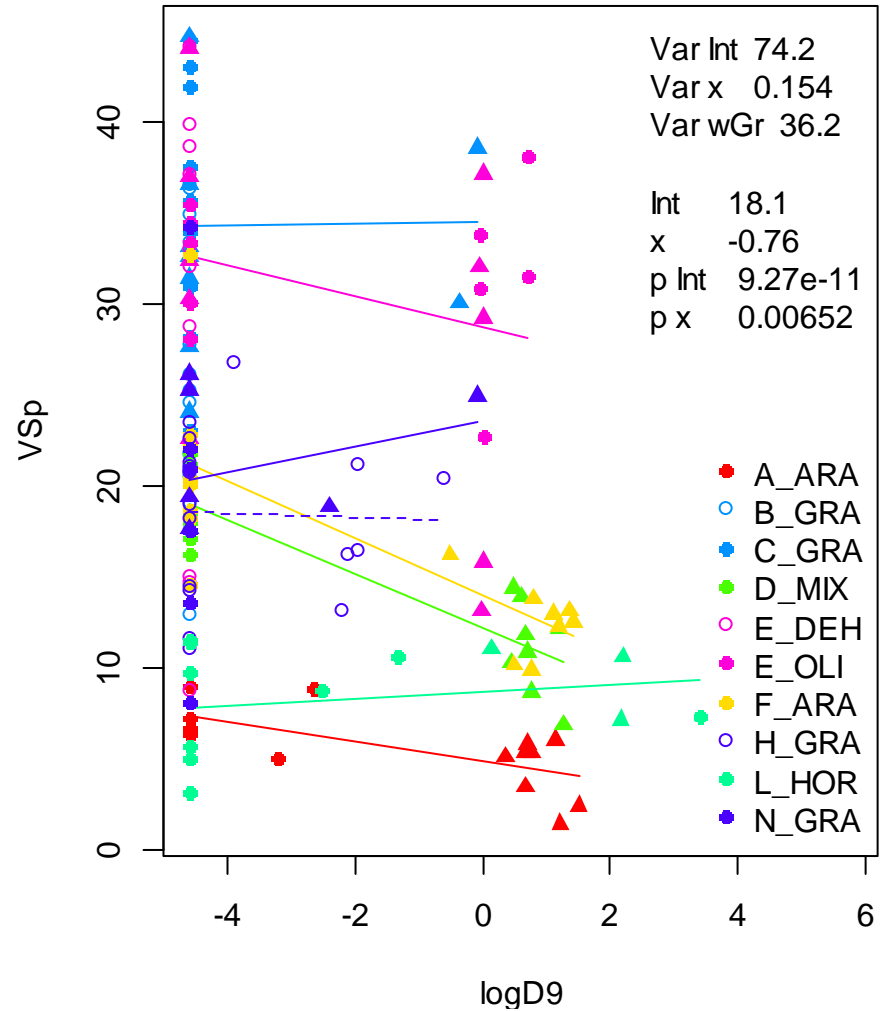
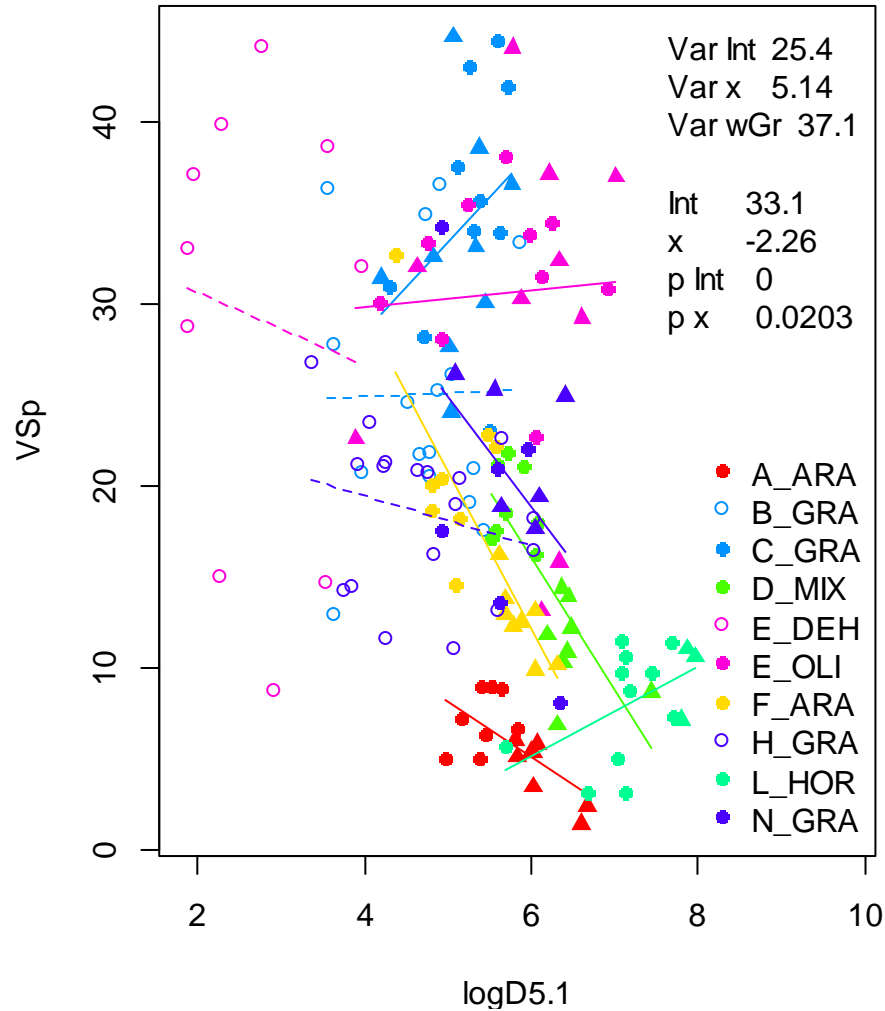


Nombre d'espèces de vers  
de terre/ type d'habitats

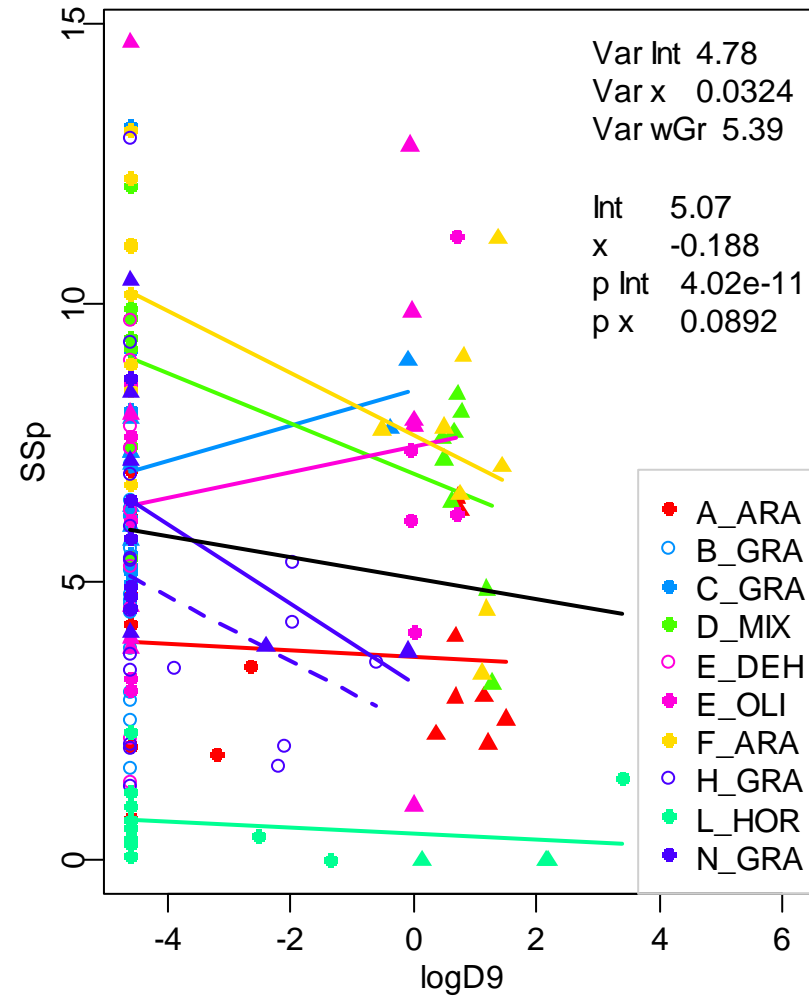
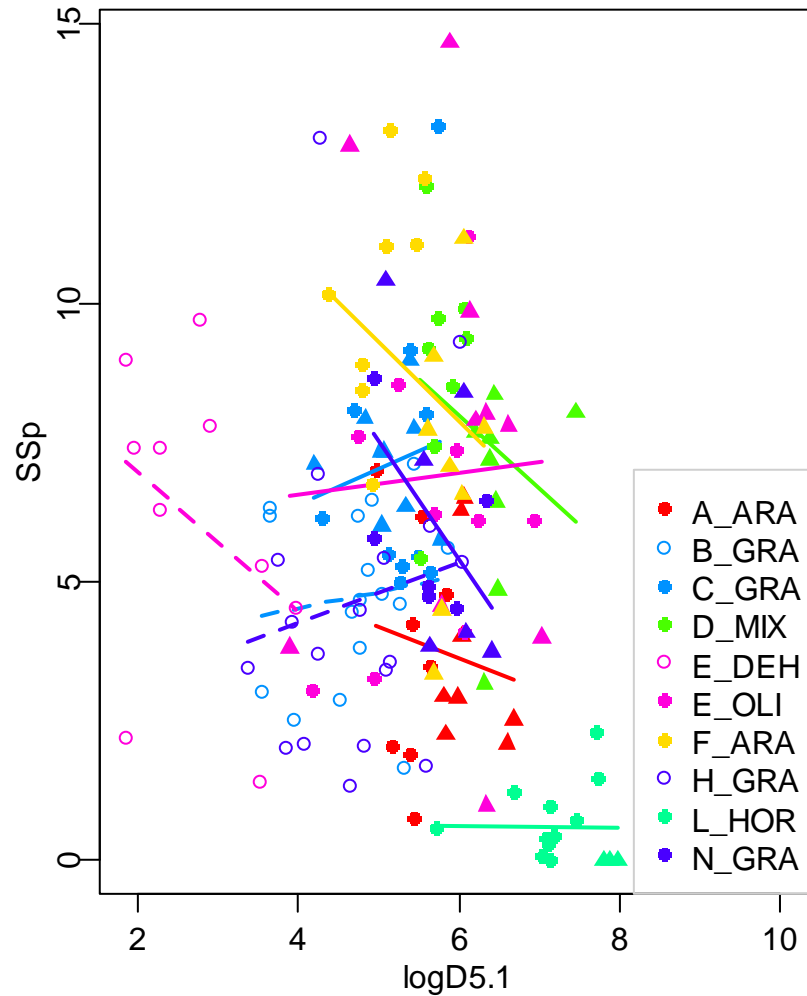
# Lien entre chargement et diversité des espèces dans les prairies de montagne suisse



# D5.1 (Energy input) vs. D9 (# pesticide)

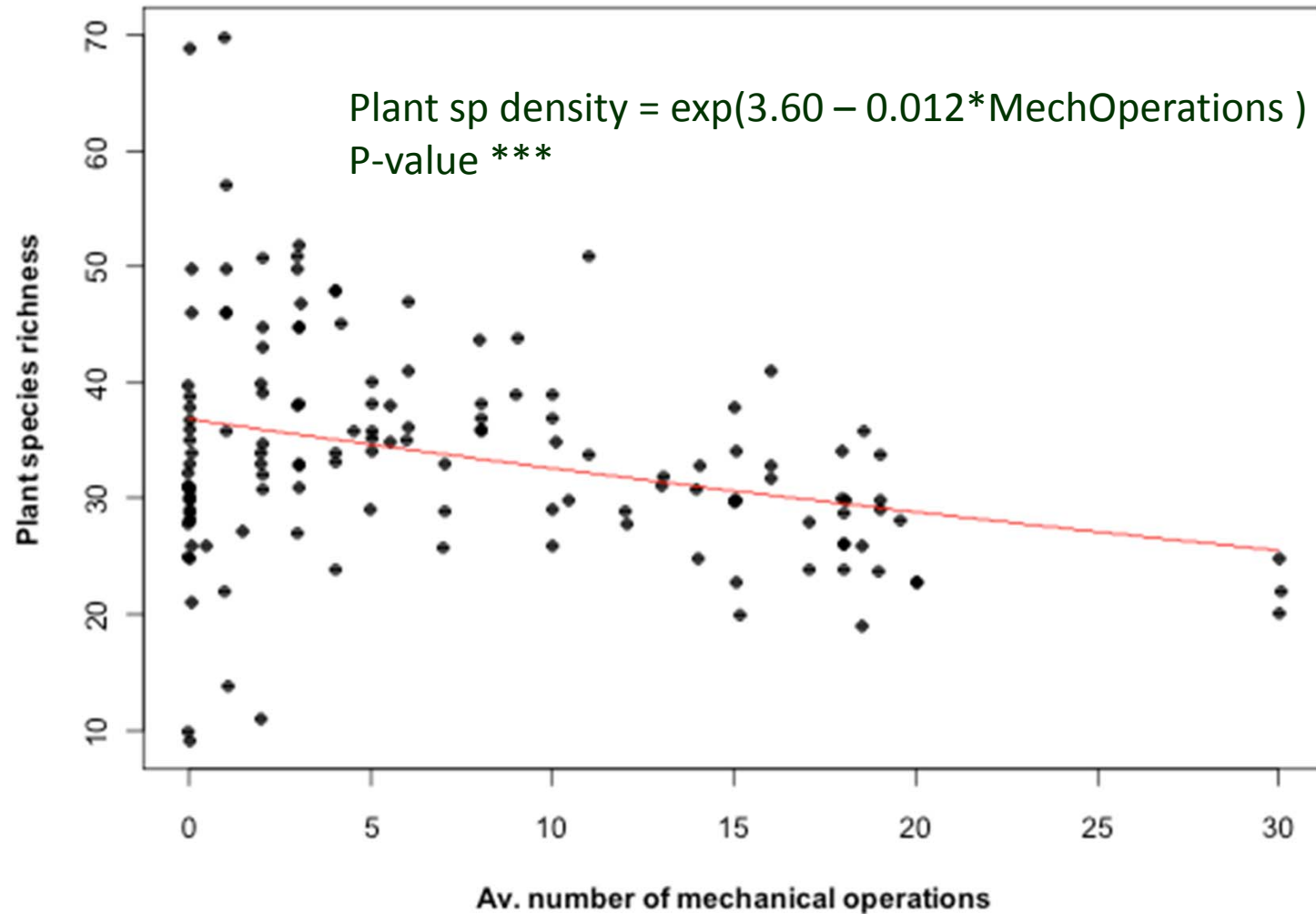


# D5.1 (Energy input) vs. D9 (# pesticide)

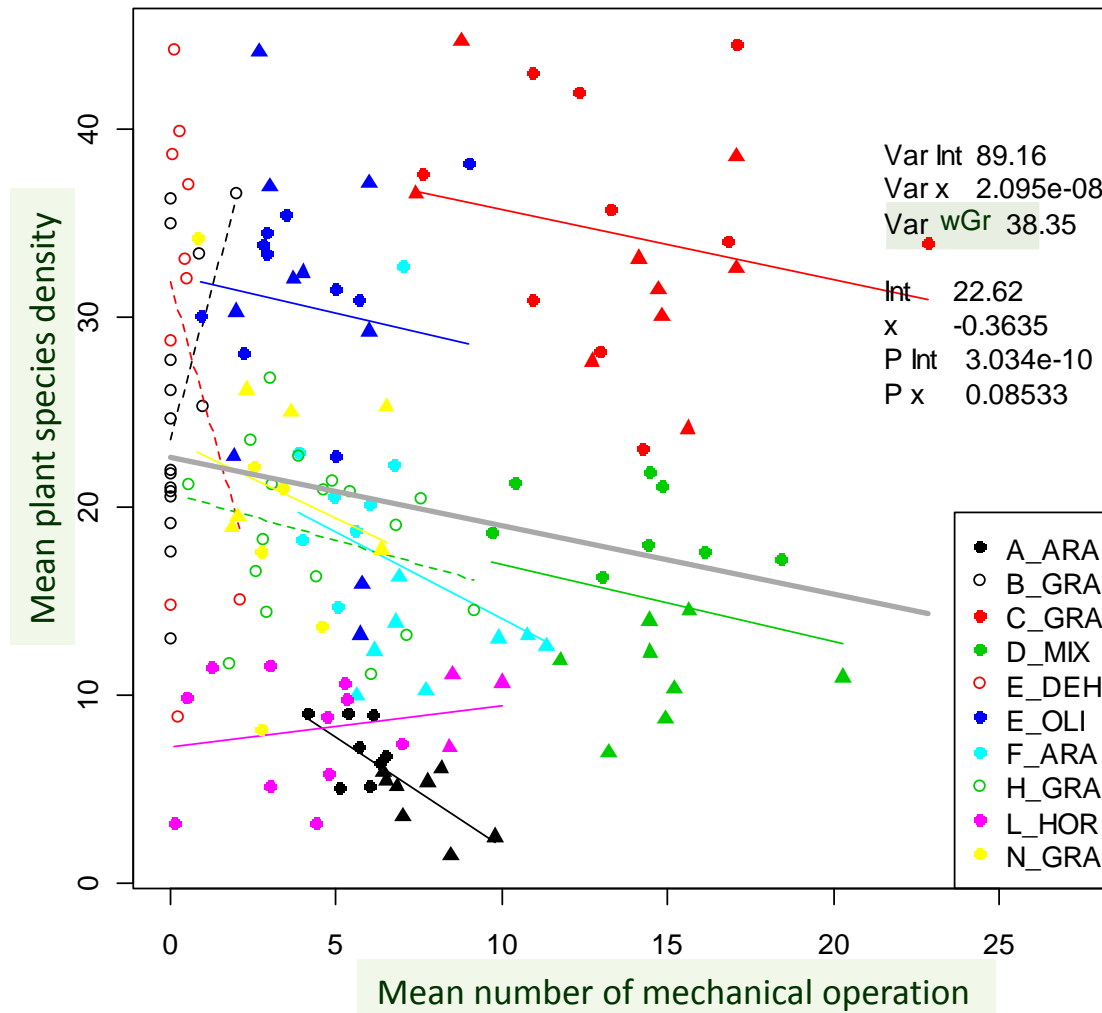




# Nombre d'opération mécaniques et richesse floristique (par plot - Suisse)



# Résultats à l'échelle des fermes des régions étudiées







# Questions, conclusions et agenda



- **Comment passer des résultats par habitat (plot) à des résultats par ferme (pondération en fonction des surfaces des différents habitats)**
- **Effet biogéographique**
- **Sous-estimation du temps pour constituer la base de données**
- **Retenir 10 indicateurs génériques puis des indicateurs adaptés aux différents systèmes de production**
- **Avis des usagers (Bruxelles le 26 janvier 2012)**
- **Production d'un guide technique (Mai 2012)**
- **Conférence finale (21 et 22 juin à Lucerne en Suisse)**



**Merci de votre attention**

**[Philippe.pointereau@solagro.asso.fr](mailto:Philippe.pointereau@solagro.asso.fr)  
[www.solagro.org](http://www.solagro.org)**