



**INRA**  
SCIENCE & IMPACT

# DinABio 2013



## Indicateurs de biodiversité dans les exploitations agricoles biologiques et conventionnelles des Vallées et Coteaux de Gascogne, cas d'étude français du projet européen BioBio



**Sarthou J.P.<sup>1, 2</sup>, Choisis J.P.<sup>2</sup>, Amossé A.<sup>2,3</sup>, Arndorfer M.<sup>4</sup>, Bailey D.<sup>5</sup>, Balázs K.<sup>6</sup>, Balent G.<sup>2</sup>, Deconchat M.<sup>2</sup>, Dennis P.<sup>7</sup>, Eiter S.<sup>8</sup>, Fjellstad W.<sup>8</sup>, Friedel J.K.<sup>4</sup>, Jeanneret P.<sup>5</sup>, Jongman R.H.G.<sup>9</sup>, Kainz M.<sup>10</sup>, Moreno G.<sup>11</sup>, Ouin A.<sup>2</sup>, Paoletti M.G.<sup>12</sup>, Pointereau P.<sup>13</sup>, Stoyanova S.<sup>14</sup>, Viaggi D.<sup>15</sup>, Vialatte A.<sup>2</sup>, Wolfrum S.<sup>10</sup>, Herzog F.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> INP/ENSAT – INRA UMR 1248 Agir , Chemin de Borde Rouge, CS 52627 - 31326 Castanet Tolosan cedex, France

<sup>2</sup> INP/ENSAT – INRA UMR 1201 Dynafor, Chemin de Borde Rouge, CS 52627 - 31326 Castanet-Tolosan, France

<sup>3</sup> Agronutrition 31390 Carbonne, France

<sup>4</sup> University of Nat. Resources & Life Sciences, Vienne, Autriche

<sup>5</sup> Agroscope Research Station ART, Zurich, Suisse

<sup>6</sup> Institute of Environmental & Landscape Management, Hongrie

<sup>7</sup> IBERS, Aberystwyth University, Royaume-Uni

<sup>8</sup> Norwegian Forest and Landscape Institute, Norvège

<sup>9</sup> Alterra, Wageningen University, Hollande

<sup>10</sup> Centre of Life & Food Science, Technical Univ. of Munich, Allemagne

<sup>11</sup> Forestry School, University of Extremadura, Espagne

<sup>12</sup> Department of Biology, Padova University, Italie

<sup>13</sup> Solagro - Toulouse, France

<sup>14</sup> Institute of Plant Genetic Resources "K.Malkov", Bulgarie

<sup>15</sup> University of Bologna, Italie



**DinABio 2013**

« Les acquis récents des recherches en agriculture biologique » Tours, 13-14/11/2013. (Sarthou, Choisis, Amossé et al.)

## Contexte - BioBio Consortium - BioBio France

Europe : 50% des esp. sauvages, dont auxiliaires, dépendent d'habitats € AES

→ nécessité de bien connaître statut biodiversité (BD) dans AES.

Conservation BD dans AES = question majeure en préservation ressources nat.

car (i) son érosion continue et (ii) constat baisse SE pollinisation & biocontrôle.

Néanmoins : conservat° BD fonctionnelle (--> SE) est globalement délaissée.

Suivis réguliers sur : ✓ oiseaux, mais échelle large (> échelle Exploitat° Agricole)

✓ papillons, mais inadéquates évaluat° BD ds différents Hab.

→ **Importance (i) d'adapter les Politiques publiques à échelle EA**

**(ii) que Politiques publ. visent gestion des Hab. cultivés et HSN.**

→ **Nécessité d'INDICATEURS** pour orienter et évaluer effets Politiques publ.

## Projet européen BioBio (EU, FP7) :

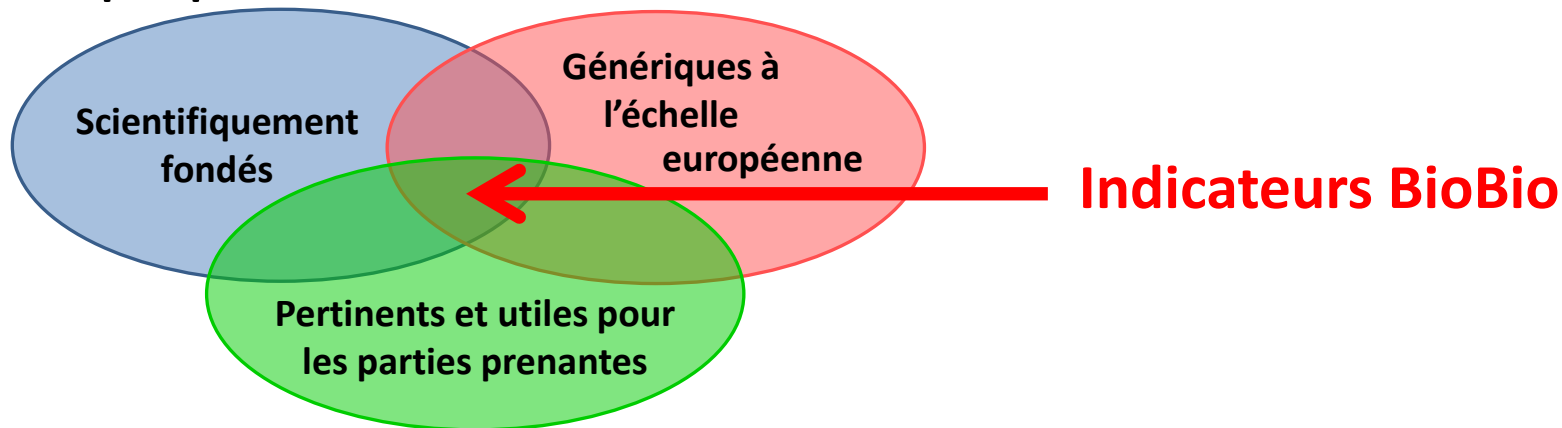
- 2009 - 2012
- 14 pays (11 UE + 3 hors UE) et 16 partenaires institutionnels



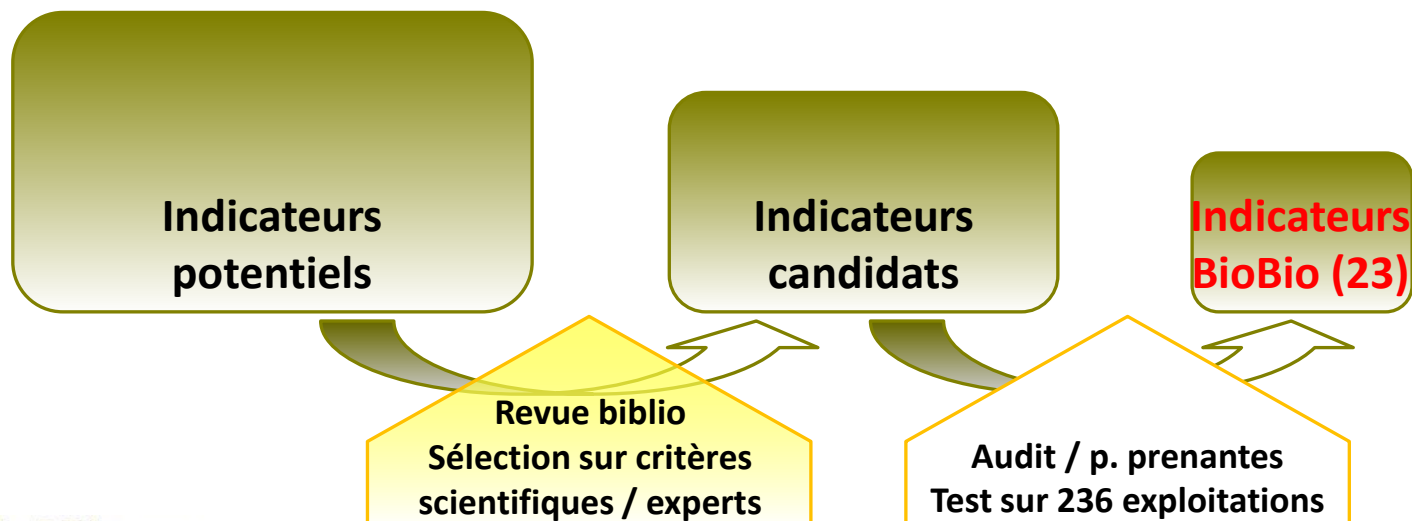
- 120 années-hommes, 4 millions Euros

## Projet européen BioBio (EU, FP7) :

- ❖ Principes pour choix des indicateurs : ✓ trois critères de sélection



- ✓ un processus itératif avec scientifiques et parties prenantes





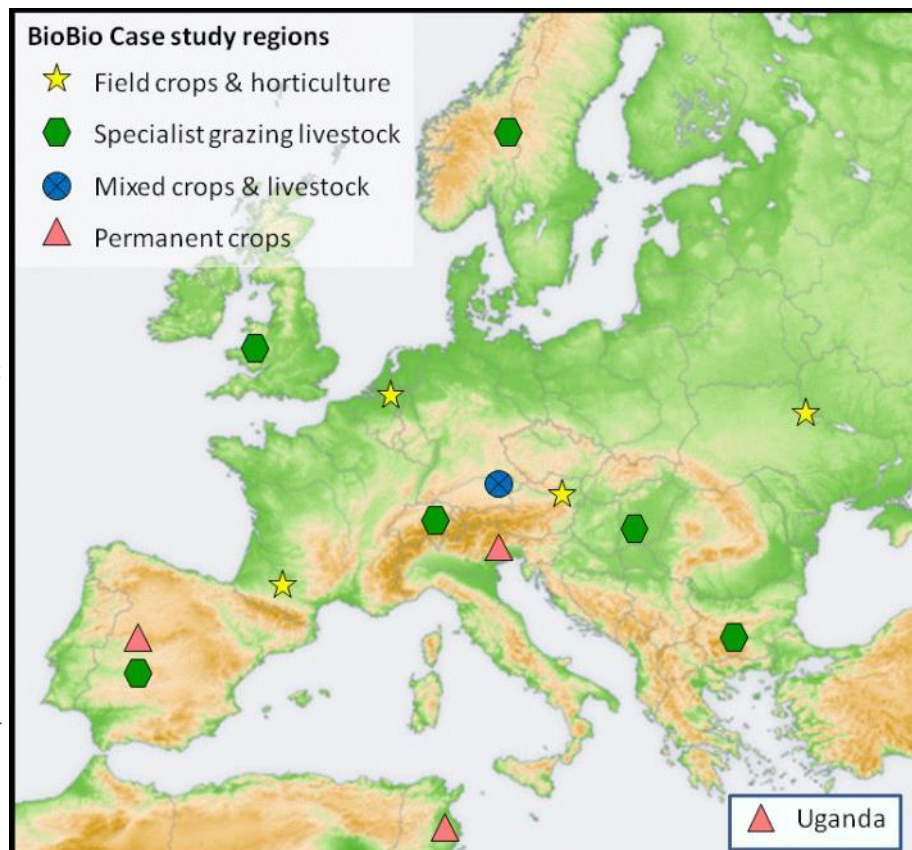
## Projet européen BioBio (EU, FP7) :

❖ **Test des indicateurs** : 237 exploitations dans 12 (UE) + 3 (hors UE) cas d'étude

✓ régions agricoles homogènes

✓ 4 grands types de systèmes

- A: Cultures annuelles en agriculture biologique (région de Marchfeld). Juergen.Friedel@boku.ac.at
- BG: Prairies semi-naturelles à faible niveau d'intrants (Montagne Rhodope). S\_Stoyanova@gbg.bg
- CH: Prairies de montagne pâturées et labellisées biologiques (Alpes suisses). Manuel.Schneider@art.admin.ch
- D: Polycultures – élevage en agriculture biologique (Bavière du sud). Kainz@wzw.tum.de
- E: Aridoculture méditerranéenne de vergers à faible niveau d'intrants et oliveraies biologiques. GMoreno@unex.es
- F: Cultures annuelles en agriculture biologique (Vallées et Coteaux de Gascogne). Sarthou@ensat.fr
- GB: Prairies de montagne pâturées (ovins, bovins) labellisées biologiques ou polyculture – élevage d'altitude. (Wales). PDD@aber.ac.uk
- H: Prairies semi-naturelles à faible niveau d'intrants (Homokhatsag). Podmaniczky.Laszlo@kti.szie.hu
- I: Vignoble biologique (Veneto et Friuli Venezia Giulia). Maurizio.Paoletti@unipd.it
- N: Prairies labellisées biologiques et à faible niveau d'intrants avec brebis (Hedmark). Wendy.Fjellstad@skogoglandskap.no
- NL: Horticulture biologique (région de Twickel). Rob.Jongman@wur.nl
- Tunisie: Oliveraies labellisées biologiques et à faible niveau d'intrants – Agroforêts de chêne-liège SalahGarchi@yahoo.fr
- Uganda: Agriculture biologique de subsistance et commerciale (Nagoje et Wakisi au Mukono). CNkwiine@agric.mak.ac.ug
- Ucrania: Agriculture biologique . Dyman@rambler.ru



✓ de 8 à 20 EA / région (cas d'étude)

## Projet européen BioBio :

### ❖ Choix de 23 indicateurs :

✓ directs :



habitats



plantes



apoïdes



araignées



vers de terre

diversité d'habitats (EBONE) (8)

diversité spécifique (4)

✓ indirects (via enquêtes auprès des agriculteurs) :



pratiques

intensité des pratiques (8)



génétiques (≠ variétés/races domestiques)

diversité génétique (3)





## Projet européen BioBio :

❖ Choix de 23 indicateurs :

## Indicateurs d'état

✓ directs :



✓ indirects (via enquête des agriculteurs) :



**Ind. de pression/réponse**

**complémentaires de  
IRENA, SEBI**

## Projet européen BioBio :

### ❖ Indicateurs de diversité d'habitats (8 indicateurs primaires) :

Habitat Diversity Indicators	
HabRich	Habitat richness
HabDiv	Habitat diversity
PatchS	Average size of habitat patches
LinHab	Length of linear elements
CropRich (1), (3)	Crop richness
ShrubHab	Percentage of farmland with shrubs
TreeHab (1), (2), (3)	Percentage of farmland with trees
SemiNat	Percentage of semi-natural habitats

(1) Field crops and horticulture, (2) Specialist grazing livestock,  
 (3) Mixed crops – livestock, (4) Permanent crops

(+ 20 ind. secondaires)



## Projet européen BioBio :

### ❖ Indicateurs de diversité génétique (3 indicateurs primaires) :

Indicators for the Genetic Diversity of Livestock and Crops	
Breeds (2), (3)	Number and amount of different breeds
CultDiv	Number and amount of different varieties
CropOrig (1),( 3)	Origin of crops

(1) Field crops and horticulture, (2) Specialist grazing livestock,  
(3) Mixed crops – livestock, (4) Permanent crops

(+ 4 ind. secondaires)

### ❖ Indicateurs de diversité spécifique (4 indicateurs primaires) :

Species Diversity Indicators	
Plants	Vascular plants
Bees	Wild bees and bumblebees
Spiders	Spiders
Earthworms	Earthworms

(+ 20 indicateurs secondaires)

## Projet européen BioBio :

### ❖ Indicateurs d'intensité des pratiques (8 indicateurs primaires) :

Farm Management Indicators	
EnerIn	Total direct and indirect energy input
IntExt	Intensification/Extensification (expenditures on inputs)
MinFert	Area with use of mineral nitrogen fertiliser
NitroIn	Total nitrogen input
FieldOp	Frequency of field operations
PestUse (1), (3), (4)	Pesticide use
AvStock (2), (3), (4)	Average stocking rate
Graze (2), (3)	Grazing intensity

(1) Field crops and horticulture, (2) Specialist grazing livestock,  
(3) Mixed crops – livestock, (4) Permanent crops

(+ 12 ind. secondaires)

## Projet européen BioBio : Résultats

### ❖ Nécessité des 23 indicateurs ? Ou les indicateurs de pratiques suffisent-ils ?

Information additionnelle

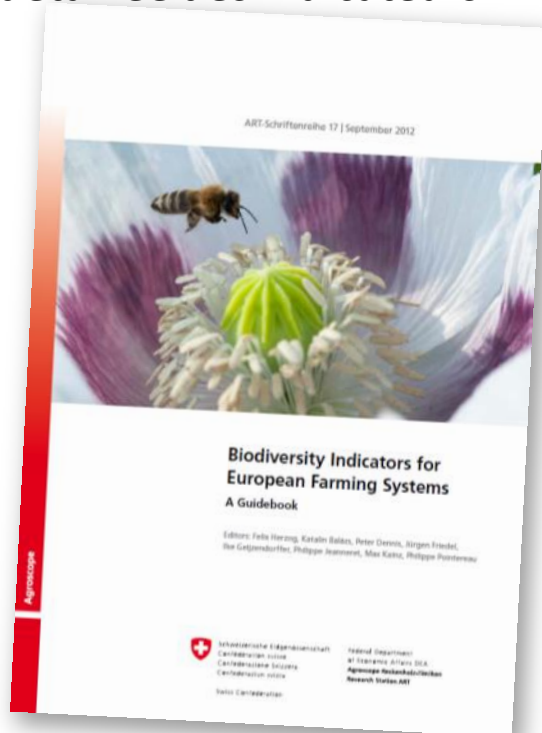
- ✓ **BD ne peut pas être inférée des indicateurs de pratiques :**
  - forte variabilité entre exploitations et cas d'étude
  - nbres corrélations entre pratiques et div. spécif., mais non constantes
  - 0 corrélation entre pratiques et div. génétique → enquêtes agriculteurs
- ✓ **Div. spécifique ne peut pas être inférée des indicateurs d'habitats**
  - corrélations non constantes entre régions et exploitations
- ✓ **Div. spécifique invertébrés ne peut pas être inférée de celle des plantes**
  - plantes corrélées aux arthropodes (abeilles, araignées) dans qq cas étude
  - arthropodes réagissent + rapidement que plantes aux chgmts pratiques
  - vers de terre réagissent indépendamment de la div. spécif. des plantes



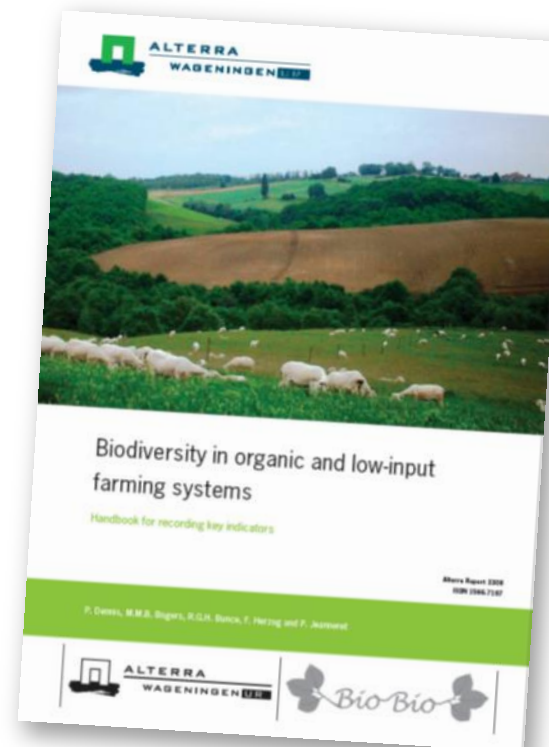
## Projet européen BioBio : Résultats

### ❖ Publication de deux documents destinés aux futurs utilisateurs

**Le Guide : contexte, principaux résultats du projet et présentation détaillée des indicateurs**



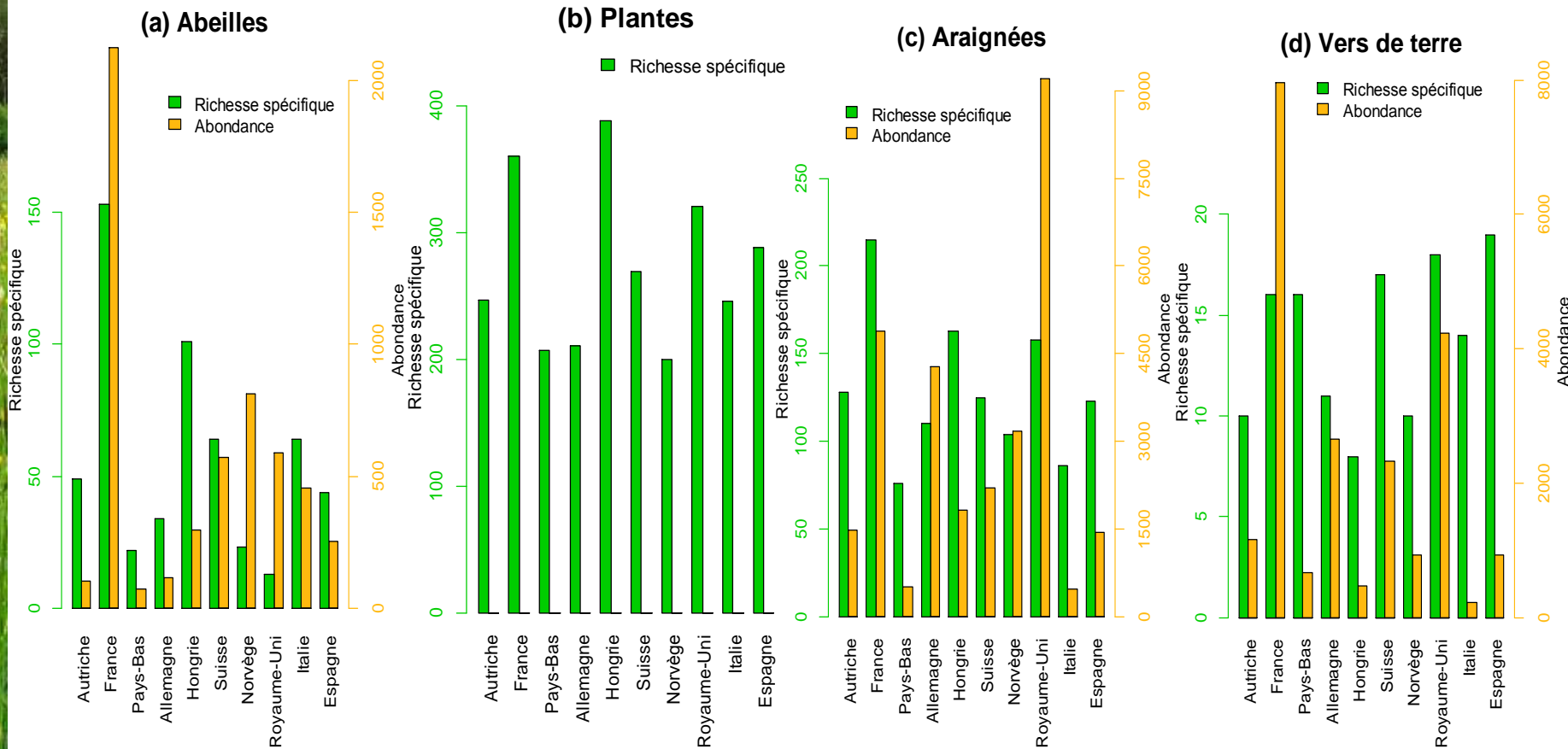
**Le Manuel : pour la mise en œuvre effective des indicateurs sur le terrain**



<http://www.biobio-indicator.org>

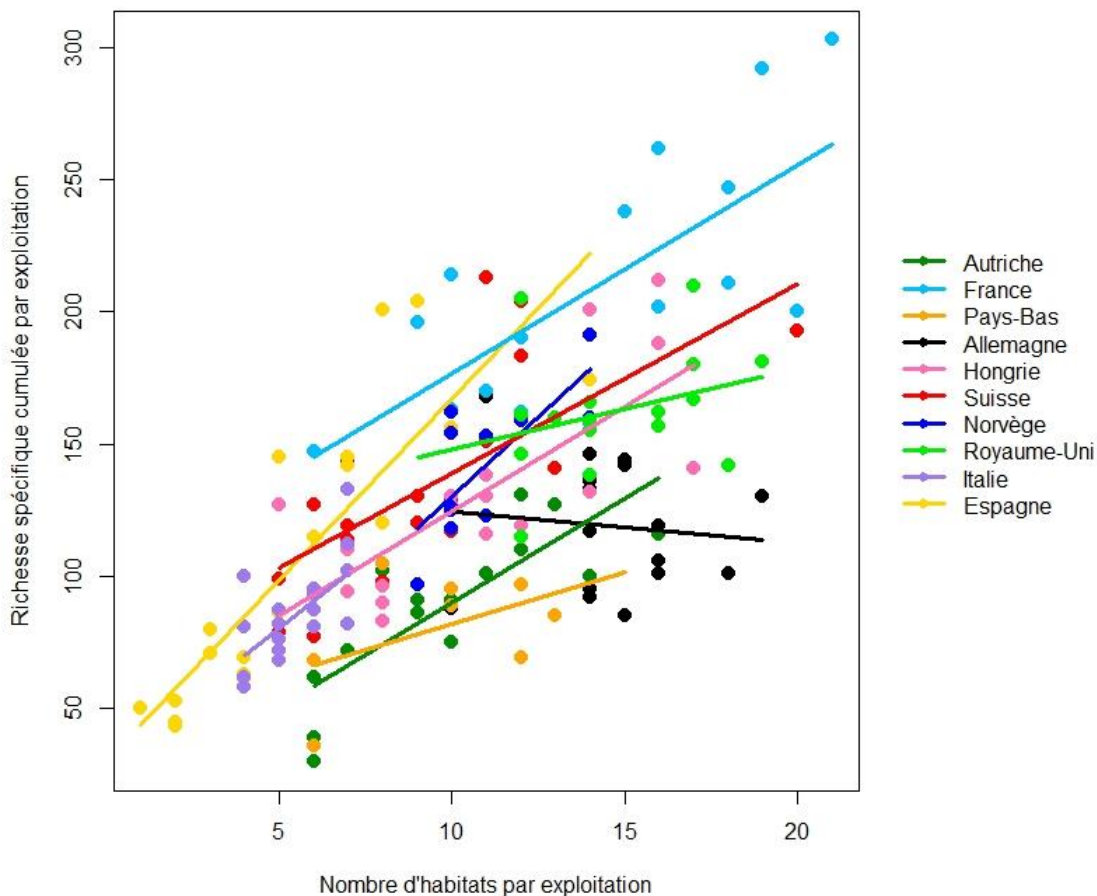
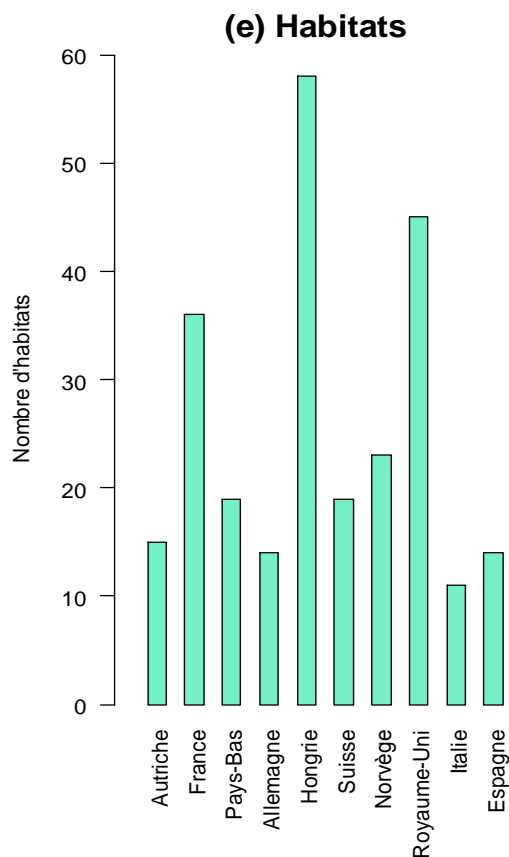
## Projet européen BioBio : Résultats

- ❖ La BD des exploitations agricoles en quelques chiffres  
*Le cas d'étude français (VCG) se distingue par des valeurs élevées*



## Projet européen BioBio : Résultats

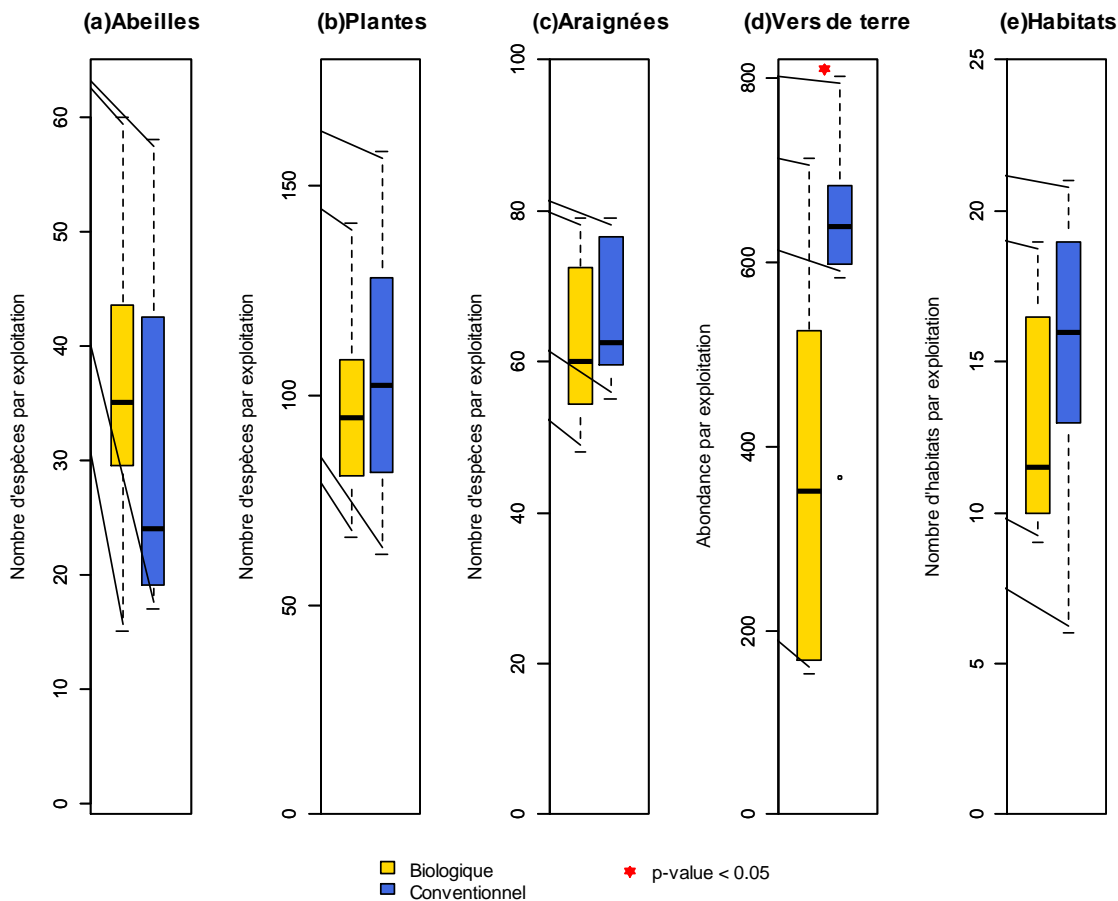
- ❖ La BD des exploitations agricoles en quelques chiffres  
*Le cas d'étude français (VCG) se distingue par des valeurs élevées*





## Projet européen BioBio : Résultats

### ❖ Influence du mode de production biologique ou conventionnel sur la BD



A l'échelle de l'exploitation (tous habitats confondus), la seule différence significative entre Bio et Conventionnel : abondance des vers de terre (VdT) plus forte en Conv. qu'en Bio.

Tous les autres paramètres (richesse spécifique abeilles, plantes, araignées ou VdT ; abondance abeilles, araignées ou VdT ; nb habitats) ne sont pas significativement différents entre Bio et Conv.

## Projet européen BioBio : **Résultats**

### ❖ Influence des pratiques sur la BD : *le cas des cultures entomophiles\* (CE) du cas d'étude français*

*\* colza, tournesol, féverole, soja, lentilles, sarrasin*

Les 52 types d'habitats différents trouvés dans le cas d'étude français, ont été regroupés en 8 grandes catégories afin de permettre la réalisation des traitements statistiques et de faciliter l'interprétation des résultats :

HERB



HAIE



BROUS



FORET



CNE



CE



PTEM

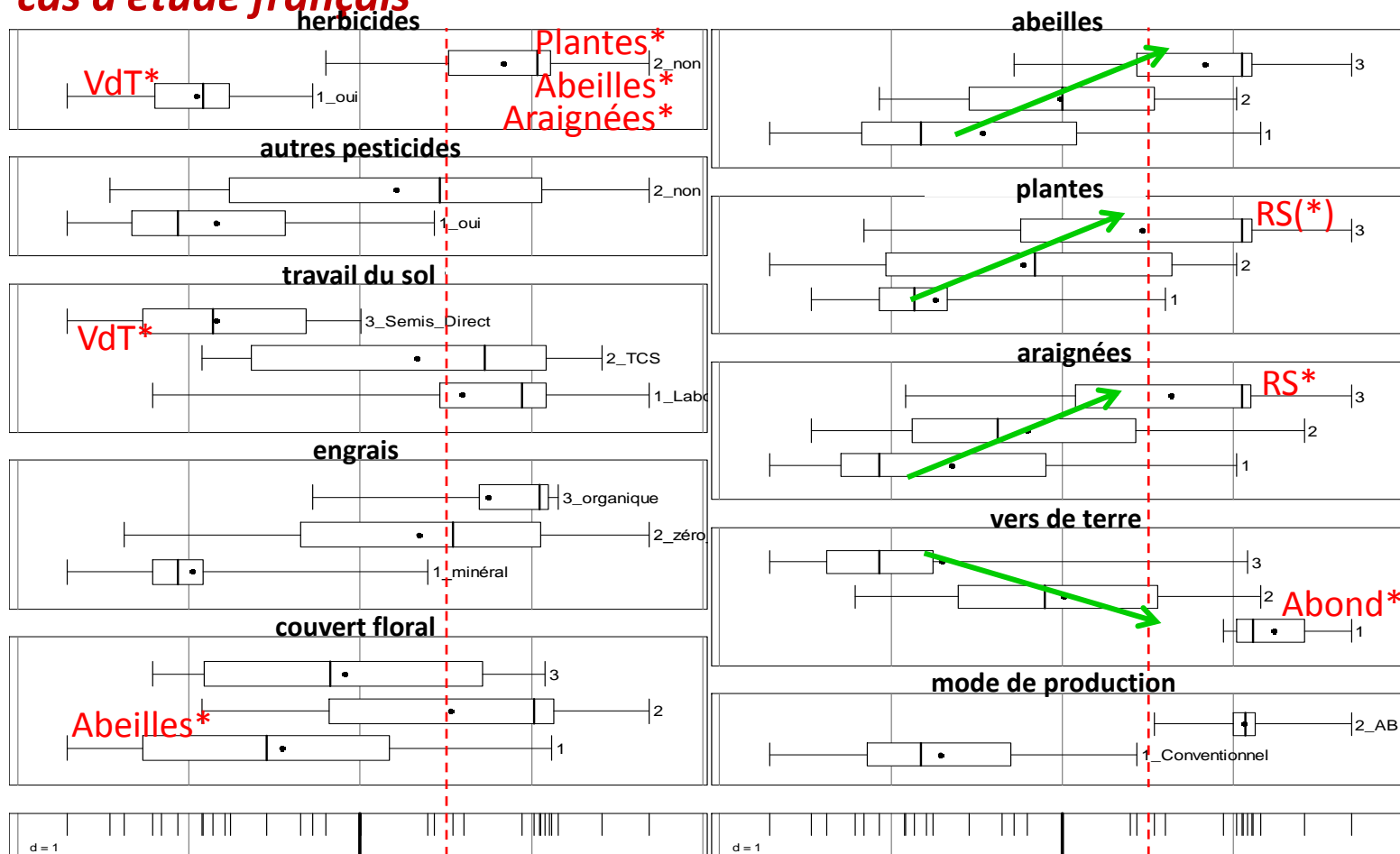


PNAT



## Projet européen BioBio : Résultats

❖ Influence des 'pratiques' sur la BD : le cas des cultures entomophiles (CE) du cas d'étude français







## Projet européen BioBio : Résultats

- ❖ **Influence des 'pratiques' sur la BD : le cas des cultures entomophiles (CE) du cas d'étude français**
- ✓ **RS plantes, abeilles, araignées covarient selon gradient croissant des CE Conv. aux CE Bio**
- ✓ **RS plantes, araignées significativement + élevées dans les CE Bio**
- ✓ **RS plantes, abeilles, araignées significativement + élevées en l'**absence d'herbicides****
- ✓ **RS abeilles significativement + élevée en **présence de labour****
- ✓ **RS abeilles significativement – élevée quand **couvert floral faible****
- ✓ **Abondance VdT décroît des CE Conv. aux CE Bio**
- ✓ **Abondance VdT significativement – élevée dans les CE Bio**
- ✓ **Abondance VdT significativement + élevée en **semis direct** et en **présence d'herbicides** (mais utilisation herbicides positivement corrélée à réduction travail sol).**
- ✓ **Aucune relation significative entre RS plantes, abeilles, araignées ou Abondance VdT et l'**utilisation d'autres pesticides et d'engrais.****

## Projet européen BioBio : Résultats

- ❖ **Influence des 'pratiques' sur la BD : le cas des prairies permanentes (PP) du cas d'étude français** → mode Bio/Conv., fauche (non, oui-laissé, oui-exporté), couvert floral
- ✓ RS plantes, abeilles, araignées covarient selon gradient croissant des PP Conv. aux PP Bio
- ✓ RS plantes, abeilles significativement + élevées dans PP Bio que dans PP Conv. (car gestion Bio plus extensive : **fauche annuelle non systématique** et si oui, **fauche souvent tardive avec foin laissé au sol**)
- ✓ RS araignées significativement + faible en **présence de fauche**
- ✓ **Abondance VdT ne montre aucun gradient**
- ✓ Abondance VdT ne répond significativement à **aucun des trois facteurs** (mais + élevée en PP non fauchées ou fauchées avec abandon sur place du foin, donc plutôt PP Bio).



## Contexte - BioBio Consortium - BioBio France

### Projet européen BioBio : **Conclusion**

#### ❖ **Importance majeure des habitats à l'échelle des exploitations**

✓ Au-delà de la question des pesticides, ce sont les pratiques de gestion du sol, de la végétation et de ses résidus, et donc la diversité des habitats, de leur structure et de leurs ressources trophiques, qui sont les facteurs de variation finaux des niveaux de BD.

✓ La clé de la restauration de la BD dans les agroécosystèmes, c'est la diversité des habitats (fonctionnels) dans les exploitations agricoles.

✓ Nécessité d'étudier la BD à l'échelle des habitats et non des exploitations si l'on souhaite étudier l'influence des pratiques sur la BD (sinon habitats déficients masqués par habitats plus riches).





**Merci de votre attention**