

# ITADA



## Actes de la journée

### Forum transfrontalier

« Multiperformances et résilience des systèmes de grandes cultures biologiques »

Endingen / Kaiserstuhl (D)

18 juin 2019



## Forum transfrontalier

# « Multiperformances et résilience des systèmes de grandes cultures biologiques »

Endingen / Kaiserstuhl (D)

18 juin 2019

**Cette journée a été organisée par :**

ITADA – [www.itada.org](http://www.itada.org)

Hervé Clinkspoor et Juergen Recknagel

Tél: +33 (0)3 89 20 97 70 –Mail [info@itada.org](mailto:info@itada.org)

Crédit photo : ITADA

Remerciements : Aux intervenants et aux modérateurs de la journée

Financeurs de la journée :



Formulaire d'inscription / Anmeldeformular online:

<http://www.itada.org/francaise/inscription-seminaire.asp>

<http://www.itada.org/deutsch/seminaranmeldung.asp>

Merci de vous inscrire d'ici le vendredi 14 juin 2019

Bitte Anmeldung bis Freitag, den 14. Juni 2019

- **Participation = 20 € – repas inclus**  
Teilnahmekosten = 20 € – inkl. Mittagessen
- **Avec traduction simultanée**  
Mit Simultanübersetzung

- **Accès / Anfahrsplan**

Evangelisches Gemeindehaus Endingen – Andlaustraße 6 – 79346 Endingen (D)

Coordonnées GPS / Koordinaten: 48.1436014, 7.7067778



**Kontakt ITADA**

Jürgen Recknagel, LTZ Augustenberg  
Hochburg 1, D-79312 Emmendingen  
+49 7641 957890-10  
juergen.recknagel@ltz.bwl.de

**Contact ITADA**

Hervé Clinkspoor, Secrétariat ITADA  
2 allée de Herrlisheim, F-68000 Colmar  
+33 389 20 97 70  
herve.clinkspoor@grandest.chambagri.fr

Mit finanzieller Unterstützung von / Avec le soutien financier de



# ITADA



**Mardi 18 juin 2019**  
**Dienstag, 18. Juni 2019**

**Multiperformances et résilience des systèmes de grandes cultures biologiques**

**Ökologische Ackerbausysteme:  
Ökosystemdienstleistungen und Resilienz**

**Endingen/Kaiserstuhl(D)**  
**Evangelisches Gemeindehaus**  
**09:30 – 16:30**

Accueil Introduction à la journée	Dr. Norbert Haber, Leiter LTZ Egon Busam, Vizepräsident BLHV	9:30	Begrüßung Einführung in das Programm
<b>Performances des systèmes de grandes cultures biologiques sans élevage : points forts / faibles</b>		9:45	<b>Leistungen von (vieharmen/-losen) ökologischen Ackerbausystemen: Stärken und Schwächen</b>
Performances environnementales et sociétales de l'AB, en particulier pour la protection de l'eau	Dr. Daniel Kusche, Universität Kassel		Leistungen des Ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft, insbesondere den Gewässerschutz
Performances d'exploitations Grandes Cultures en Bio en France : fermes types et essais systèmes	Anne-Laure de Cordoue, Arvalis		Analyse der Leistungen von ökologischen Ackerbaubetrieben in Frankreich: Modellbetriebe und Systemversuche
Les enseignements des essais systèmes DOK du FiBL (biodynamie, AB et conventionnel)	Hans-Martin Krause, FiBL		Die Erkenntnisse aus dem DOK-Versuch des FiBL (bio, bio-dyn, konv.)
<b>Pause café</b>		11:00	<b>Kaffeepause</b>
<b>Services écosystémiques : focus sur la biodiversité</b>		11:30	<b>Ökosystemleistungen: Aspekt Biodiversität</b>
Projets de l'initiative Biodiversité Bade-Wurtemberg	Kurt Möller, LTZ		Die Projekte der Biodiversitätsinitiative Baden-Württemberg
Les services écosystémiques rendus et la résilience au changement climatique	Hans-Martin Krause, FiBL		Ökosystemleistungen und Resilienz gegenüber dem Klimawandel
Présentation du réseau ENI (Effets Non Intentionnels des pratiques phytosanitaires sur la biodiversité)	Christiane Schaub, Chambre d'Agriculture Alsace <b>Questions/Réponses, Fragen/Antworten</b>		Vorstellung des ENI Netzwerks (Nicht beabsichtigte Effekte von Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Biodiversität)
<b>Innovier et miser sur des filières de niche locales</b>		12 :30	<b>Innovationen und Ansätze für lokale Wertschöpfungsketten</b>
Plus de biodiversité en blé par les mélanges et les populations	Annette Haak, LTZ		Mehr Biodiversität bei Weizen durch Mischungen und Populationen
Organiser la valorisation des céréales bio anciennes en Grand Est	Julie Gall, Bio en Grand Est <b>Questions/Réponses, Fragen/Antworten</b>		Organisation der Vermarktung alter Arten von Bio-Getreide in der Region Grand Est
<b>Repas</b>		13:00	<b>Mittagessen</b>
<b>Départ pour Forchheim am Kaiserstuhl</b>		14:15	<b>Abfahrt nach Forchheim am Kaiserstuhl</b>
Présentation de l'exploitation Binder	Otmar Binder	14:30	Vorstellung des Betriebs Otmar Binder
Présentation et visite des essais AB du LTZ	Team LTZ	15:00	Vorstellung und Besichtigung des Öko-Versuchsfelds des LTZ Augustenberg
<b>Conclusion</b>	Laurent Wendlinger, Président ITADA-Präsident	16:20	<b>Schlussfolgerungen</b>

## **Performances environnementales et sociétales de l'AB en particulier pour la protection de l'eau**

### **Du Dr. Daniel Kusche**

A la demande du Dr. Kusche son intervention ne figure pas dans les actes de la journée car les résultats de l'étude ne sont pas encore publiés.

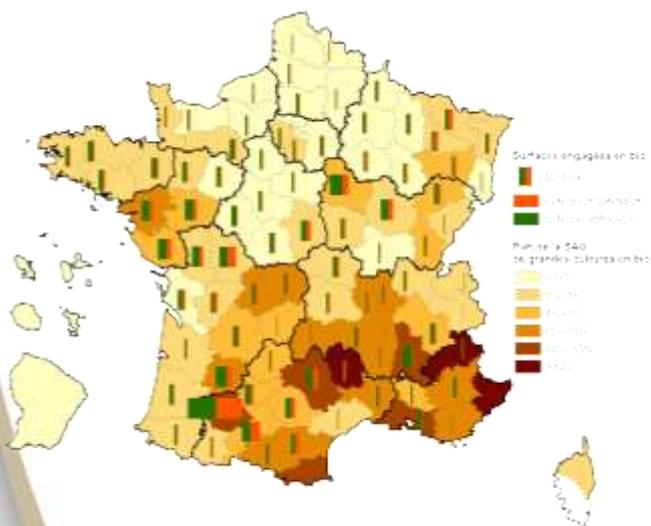
**Performances d'exploitations Grandes  
Cultures Bio en France :  
enseignements tirés de fermes types  
et d'essais systèmes**

Anne-Laure de Cordoue – Forum ITADA -18/06/2019



# Contexte

- En France, en 10 ans : x4 pour les surfaces de grandes cultures bio (513 000 ha fin 2018)
- Sollicitations ↗ ↗ : Quelle rentabilité ? Quels coûts de production ? Quelles performances pour des systèmes céréaliers sans élevage ? ...
- Des références peu nombreuses et disparates



# Deux supports d'acquisition de références pour des exploitations de grandes cultures sans élevage

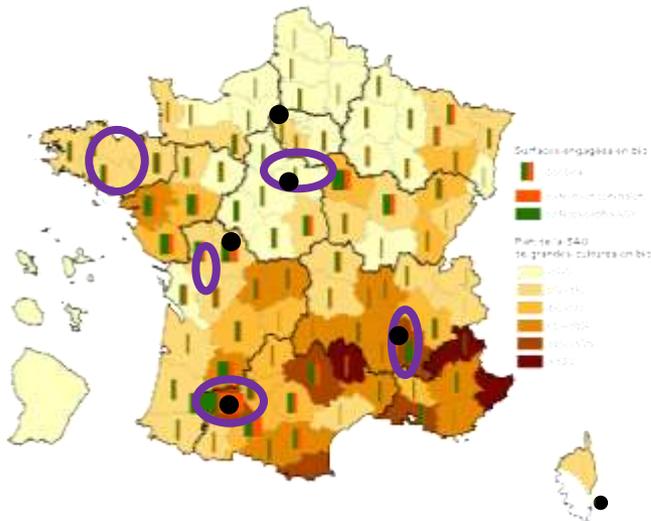
- **5 Fermes-types**



*(ARVALIS, avec partenaires régionaux et ITAB)*

= Exploitations fictives, représentatives de systèmes de production et a priori pérennes dans le temps sur le plan technico-économique

→ Permet d'analyser la performance technico-économique d'exploitations et d'évaluer l'impact de changements



- **5 Expérimentations Système de Culture**

*(réseau national RotAB)*

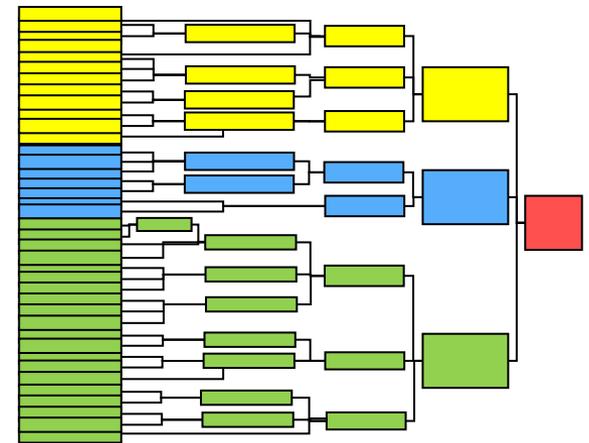
= Expérimentations en grandes parcelles de systèmes de culture innovants

→ Permet de tester et d'évaluer des pratiques volontairement extrémisées



# Systerre<sup>®</sup> et MASC<sup>®</sup> pour évaluer les performances des systèmes de culture

- SYSTERRE** : Calcul d'indicateurs de performances techniques, économiques et environnementales
- MASC** : Evaluation de la contribution globale au développement durable, par agrégation (notes)

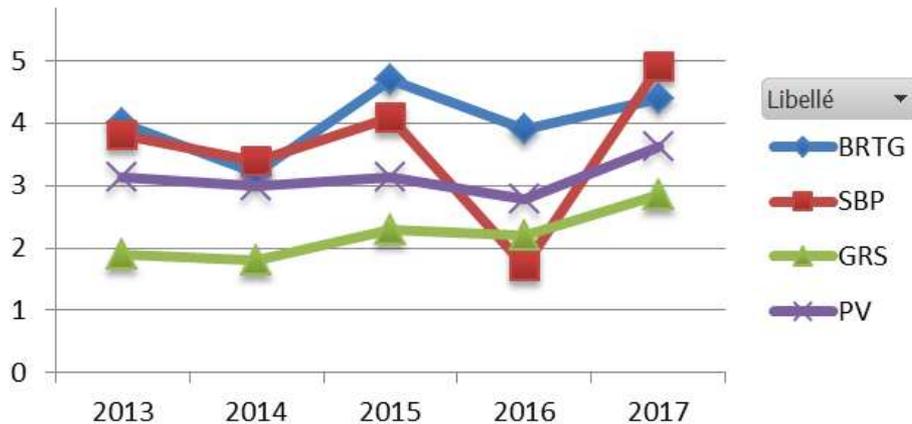


# Productivité et qualité des productions – Exemple du blé tendre



- Rendements sur les fermes-types :

Blé tendre



Rapports Rendement BIO / CONV  
(références nationales Agreste) :

- Blé tendre : 52%
- Triticale : 66%
- Maïs : 68%

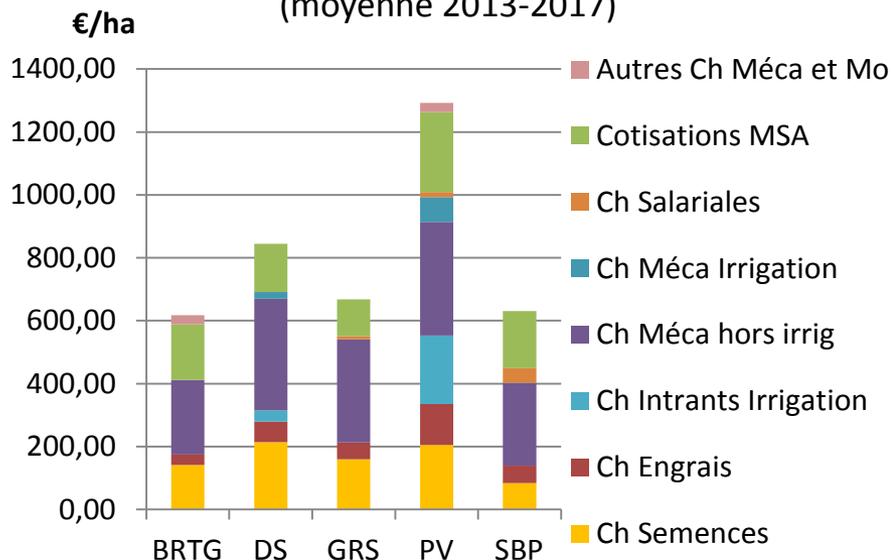
- Qualité du blé tendre :
  - Rares déclassements des blés meuniers en blé fourrager
    - Sous réserve d'un choix variétal adapté et d'un précédent favorable
  - Qualité sanitaire mycotoxines satisfaisante / exigences de l'aval



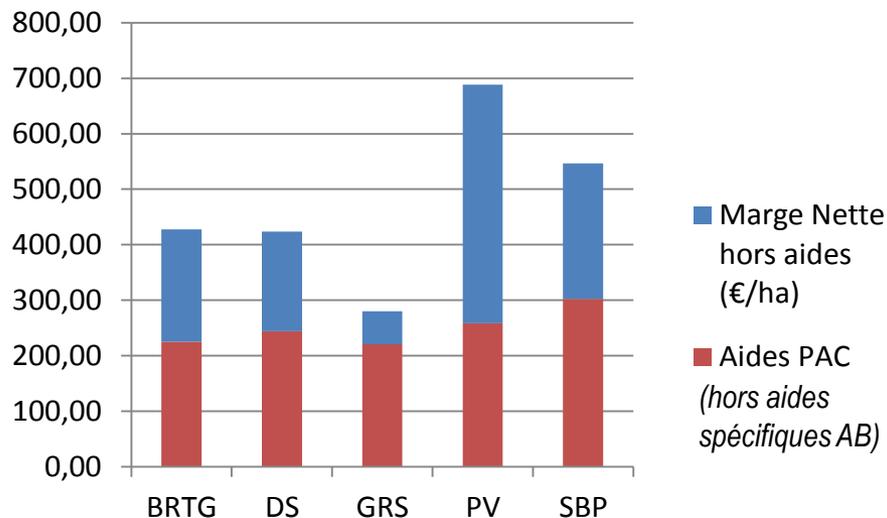
# Rentabilité et robustesse économique



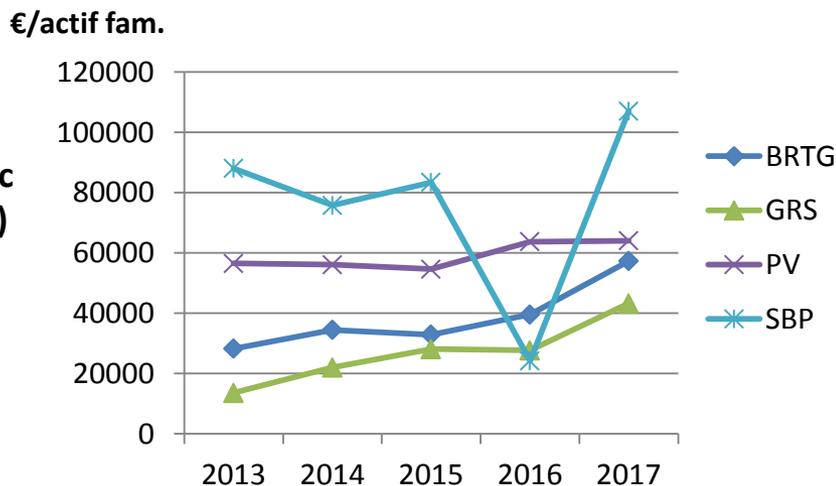
### Charges opérationnelles, de mécanisation et de main d'œuvre observées sur les 5 fermes-types (moyenne 2013-2017)



### Marge nette observée sur les 5 fermes-types (moyenne 2013-2017)



### Variabilité de la marge nette avec aides (hors aides spécifiques AB) sur les 5 fermes-types (€/ actif familial)



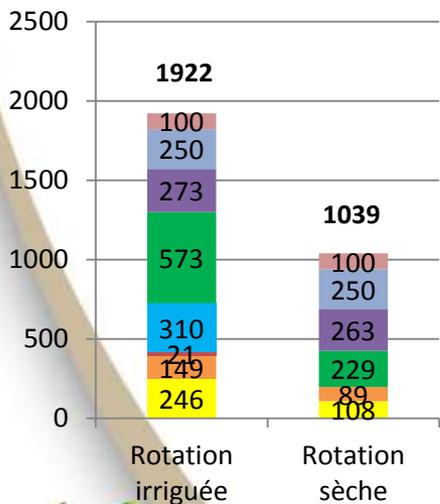
# Zoom Ferme-type Plaine de Valence

- SAU = 90 ha (63 ha irrigables ; 27 ha non irrigables)
- Sols limono argilo-sableux alluviaux relativement profonds
- 1 UTH familiale + 0.05 UTH de MO occasionnelle (82h)



## Ferme-type Plaine de Valence :

### Charges par poste (€/ha)



- Charges diverses
- Fermage
- MSA + charges salariales
- Mécanisation totale (irrigation, séchage, triage inclus)
- Eau d'irrigation
- Autres intrants (innoculation, traitements bio)
- Fertilisation
- Semences

		Rendement (t/ha)	Prix de vente (€/t)	Marge brute hors DPU (€/ha)	EBE (€/ha)
<b>Rotation 1</b>	Soja	3,8	690	2216	/
	Blé tendre	3	417	661	/
	Maïs grain	11.8	327	2771	/
		<b>/</b>	<b>/</b>	<b>1883</b>	<b>1 242</b>
<b>Rotation 2</b>	Luzerne (2 ans)	6,5	55	28-167	/
	Blé tendre 1	3	417	1169	/
	Blé tendre 2	3,4	384	1209	/
	Tournesol	2	577	909	/
	Orge H	3,9	301	855	/
		<b>/</b>	<b>/</b>	<b>691</b>	<b>209</b>

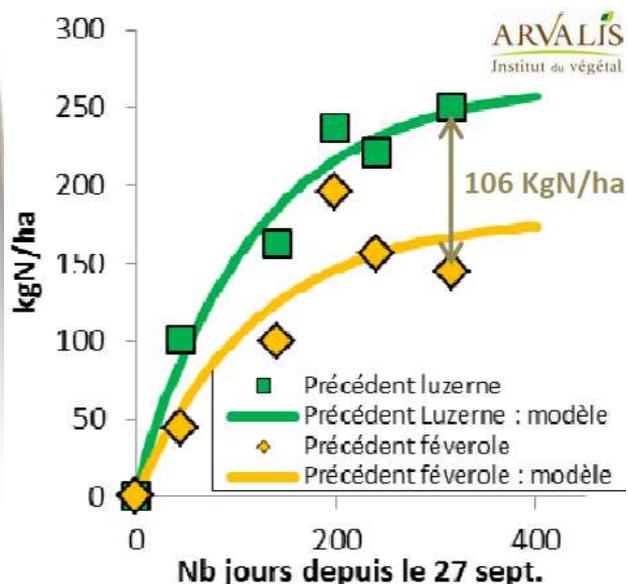


# Flux d'azote : pertes potentielles par lixiviation

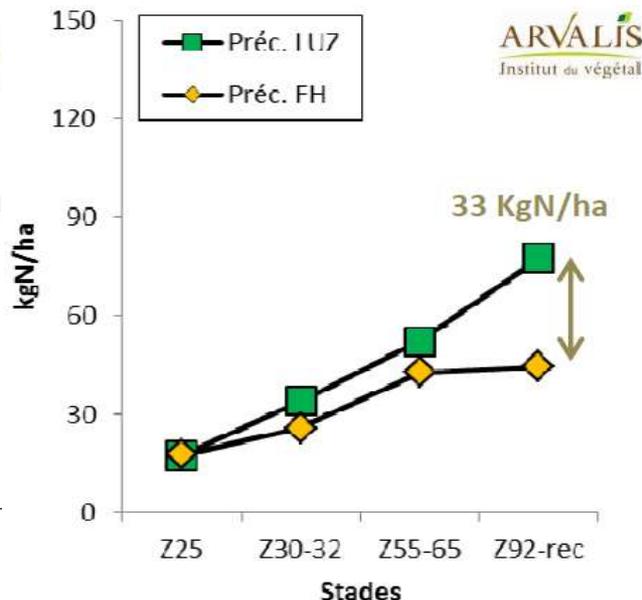


Essai de Boigneville - Campagne 2010-2011. Flux de N sous blé selon le précédent.

### Cinétique de minéralisation de l'azote organique du sol

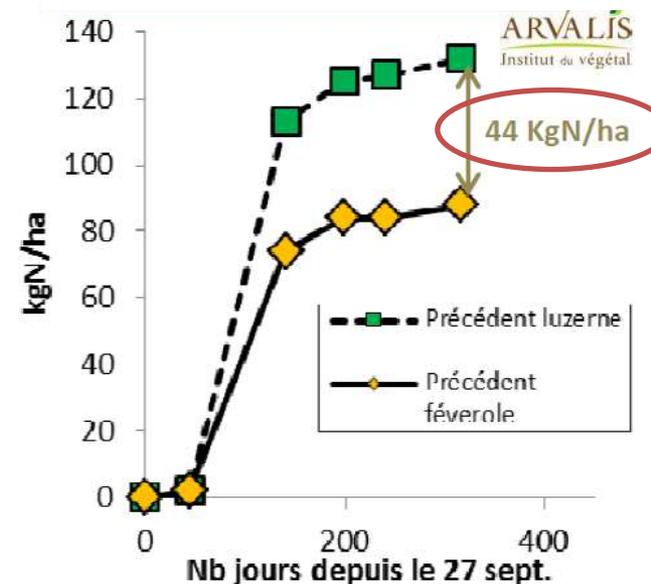


### Dynamique d'absorption d'azote du blé - Printemps 2011



### Azote lixivié 2010-2011

(Estimation avec LIXIM, INRA Mary et al., 1999)



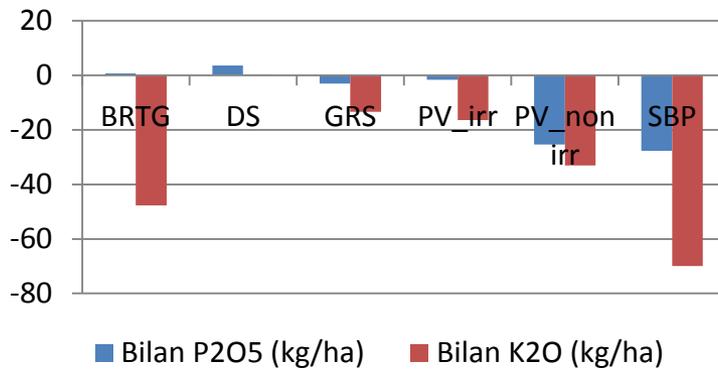
Gain de rendement (+10q/ha)  
Gain de protéines (+0.2%)



# Maintien du potentiel agronomique à long-terme



**Bilan « Entrées – Sorties » P et K**  
(nb unités/an en moyenne pour la rotation)



Maîtrise Statut acido-basique du sol



- ARCH
- LM
- DUN
- BOIG
- LH\_L
- LH\_C

Maîtrise Maladies et Ravageurs



Maîtrise Etat structural du sol  
??

Maîtrise Adventices



Maîtrise Fertilité PK



**Menacent les autres performances des SdC !**



# Maîtrise Fertilité PK et S

## Exemple sur nos essais systèmes



### Essai de Boigneville :

Succession de GC en AB sans apports depuis 2007.

Mauvais développement de la luzerne depuis 2013.

→ S limitant (confirmé par diagnostic labo )



### Essai de Jeu-les-Bois :

Système polyculture-élevage en AB, avec prairies depuis 1998. Recherche d'autonomie fourragère mais recours à des apports ponctuellement

Mauvais développement des légumineuses en prairies → PK limitants (confirmé par diagnostic labo )



**Essai de Dunière** : succession de GC et légumineuses porte-graines en AB depuis 2000. Apports de P mini et maxi depuis 2005 (2 modalités).

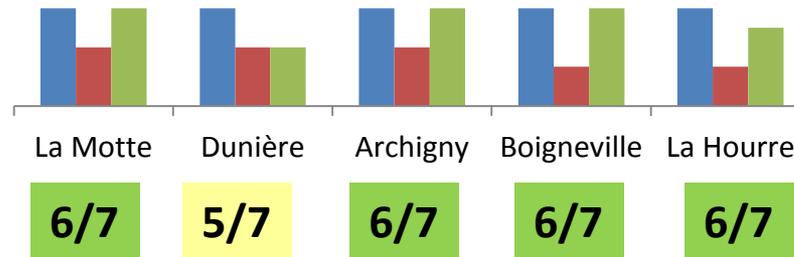
Erosion des potentiels de rendement.

→ 1<sup>e</sup> facteur limitant sur maïs : K ; 2<sup>e</sup> : P.

# Quelle contribution au développement durable des systèmes de grande culture bio ?



Profil de durabilité MASC®



■ Dimension économique  
 ■ Dimension sociale  
 ■ Dimension environnementale

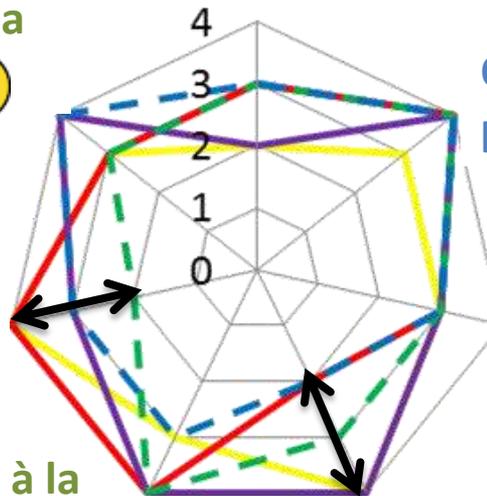
Note globale

Conservation de la biodiversité 😊

Faible pression sur les ressources abiotiques (énergie, eau, P)

Contribution à la qualité du milieu (eau, air, sol) 😊

Rentabilité



Qualité des produits 😊

Capacité productive à long-terme

Facilité de mise en œuvre des itinéraires techniques

- La Motte (95)
- Boigneville (91)
- Archigny (86)
- Dunière (26)
- La Hourre (31)



## En guise de conclusion : quelles multi-performances et quelle résilience ?

- **Globalement, une bonne contribution au développement durable**
- **Des systèmes de culture rentables et robustes économiquement – sauf années très spécifiques**
- **De bonnes performances environnementales**
  - Attention aux fuites d'azote même sans apports extérieurs
  - Consommation d'énergie importante : irrigation, certains engrais organiques avec process de fabrication énergivore
- **Un point de vigilance majeur pour être durablement performant : le **maintien du potentiel agronomique** des parcelles sur le long-terme**

## Pour plus d'informations ...

- Fiches descriptives des fermes-types et de leurs performances technico-économiques : <https://www.arvalis-infos.fr/view-7956-arvarticle.html>
- Evaluation des performances des essais systèmes de grande culture innovants (résultats du projet CasdAR INNOVAB) : <http://www.itab.asso.fr/publications/grandesculturesbio221117.php>





## 40 années d'essais DOC

## Dispositif expérimental et efficience de la production

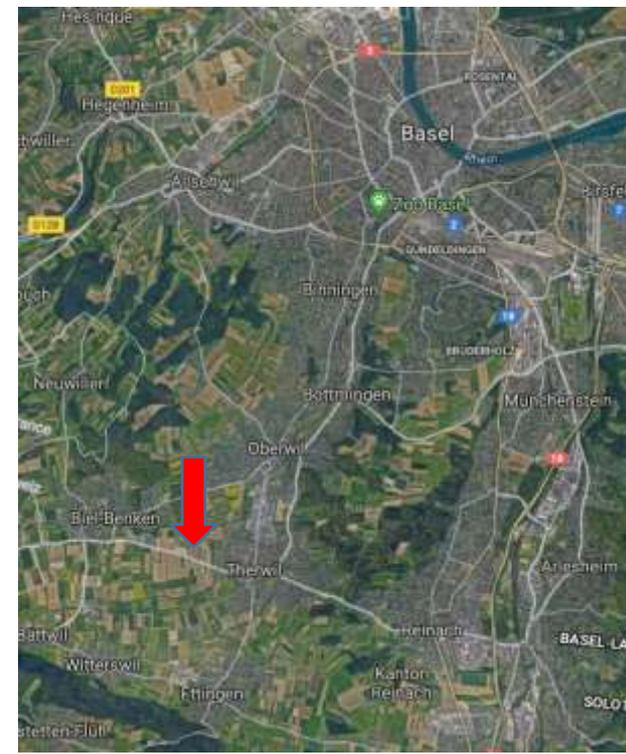
Hans-Martin Krause, Andreas Fliessbach, Jochen Mayer, Paul Mäder

Ökologische Ackerbausysteme Ökosystemdienstleistungen und Resilienz

Endingen/Kaiserstuhl 18.6.2019

# L'essai DOC

- L'essai DOC a été mis en place en **1978** et compare des systèmes d'exploitation en biodynamie (D), biologique (O) et conventionnelle (C)
- Faisabilité de systèmes en agriculture biologique et en biodynamie
- depuis 2014 l'essai DOC appartient à l'Infrastructure de recherche nationale de la Suisse
- sol Parabrün décalcifié en surface sur loess alluviaux
- Teneur moy. en argile : 15.7%
- Teneur moy. en sable : 11.7%



# Dispositif expérimental

- Rotation culturale identique sur 7 ans dans tous systèmes
- Systeme standardisé pour des apports en éléments nutritifs en équivalent de 1.4 à 0.7 UGB fumure
- Succession 6 (2013-2019): Mais – Soja – Blé hiv. – Pomme de terre – Blé hiv. – Trèfle-graminées (2 ans)

Systeme	NOFERT -N	CONMIN -M	CONFYM 2 – K2	BIOORG 2 – O2	BIODYN 2 – D2	1.4 DGVE
			CONFYM 1 – K1	BIOORG 1 – O1	BIODYN 1 –D1	0.7 DGVE
Fertilisation	Pas de fertilisation	NPK	NPK, lisier, fumier	lisiers, compost de fumier en tas	compost fumier biodynamique	
Contrôle des adventices et bioagresseurs	mécanique	Insecticide, Fongicide, Herbicide		Sulfate Cu	Préparations biodynamiques	
				mécanique, indirect		

# Dispositif expérimental

- Rotation culturale identique sur 7 ans dans tous systèmes
- Systeme standardisé pour des apports en éléments nutritifs de 1.4 à 0.7 UGB fumure
- Succession 6 (2013-2019): Mais – Soja – Blé hiv. – Pomme de terre – Blé hiv. – Trèfle-graminées (2 ans)



Systeme	NOFERT -N	CONMIN -M	CONFYM 2 – K2	BIOORG 2 – O2	BIODYN 2 – D2	1.4 DGVE
			CONFYM 1 – K1	BIOORG 1 – O1	BIODYN 1 –D1	0.7 DGVE
<b>Fertilisation</b>	Pas de fertilisation	NPK	NPK, lisier, fumier	lisiers, compost de fumier	compost fumier biodynamique	
<b>Contrôle des adventices et bioagresseurs</b>	mécanique	Insecticide, Fongicide, Herbicide		Sulfate Cu	Préparations biodynamiques	
				mécanique, indirect		

# Dispositif expérimental

K2	78	O2	84	D2	90	M	96
K1	77	O1	83	D1	89	N	95
K2	76	O2	82	D2	88	M	94
K1	75	O1	81	D1	87	N	93
K2	74	O2	80	D2	86	M	92
K1	73	O1	79	D1	85	N	91
D2	54	M	60	K2	66	O2	72
D1	53	N	59	K1	65	O1	71
D2	52	M	58	K2	64	O2	70
D1	51	N	57	K1	63	O1	69
D2	50	M	56	K2	62	O2	68
D1	49	N	55	K1	61	O1	67
O2	30	K2	36	M	42	D2	48
O1	29	K1	35	N	41	D1	47
O2	28	K2	34	M	40	D2	46
O1	27	K1	33	N	39	D1	45
O2	26	K2	32	M	38	D2	44
O1	25	K1	31	N	37	D1	43
M	6	D2	12	O2	18	K2	24
N	5	D1	11	O1	17	K1	23
M	4	D2	10	O2	16	K2	22
N	3	D1	9	O1	15	K1	21
M	2	D2	8	O2	14	K2	20
N	1	D1	7	O1	13	K1	19

96 parcelles

8 systèmes

# Dispositif expérimental

K2	78	O2	84	D2	90	M	96
K1	77	O1	83	D1	89	N	95

K2	76	O2	82	D2	88	M	94
K1	75	O1	81	D1	87	N	93

K2	74	O2	80	D2	86	M	92
K1	73	O1	79	D1	85	N	91

D2	54	M	60	K2	66	O2	72
D1	53	N	59	K1	65	O1	71

D2	52	M	58	K2	64	O2	70
D1	51	N	57	K1	63	O1	69

D2	50	M	56	K2	62	O2	68
D1	49	N	55	K1	61	O1	67

O2	30	K2	36	M	42	D2	48
O1	29	K1	35	N	41	D1	47

O2	28	K2	34	M	40	D2	46
O1	27	K1	33	N	39	D1	45

O2	26	K2	32	M	38	D2	44
O1	25	K1	31	N	37	D1	43

M	6	D2	12	O2	18	K2	24
N	5	D1	11	O1	17	K1	23

M	4	D2	10	O2	16	K2	22
N	3	D1	9	O1	15	K1	21

M	2	D2	8	O2	14	K2	20
N	1	D1	7	O1	13	K1	19

96 parcelles

8 systèmes

4 répétitions

# Dispositif expérimental

2019

K2 78	O2 84	D2 90	M 96
K1 77	O1 83	D1 89	N 95
K2 76	O2 82	D2 88	M 94
K1 75	O1 81	D1 87	N 93
K2 74	O2 80	D2 86	M 92
K1 73	O1 79	D1 85	N 91
D2 54	M 60	K2 66	O2 72
D1 53	N 59	K1 65	O1 71
D2 52	M 58	K2 64	O2 70
D1 51	N 57	K1 63	O1 69
D2 50	M 56	K2 62	O2 68
D1 49	N 55	K1 61	O1 67
O2 30	K2 36	M 42	D2 48
O1 29	K1 35	N 41	D1 47
O2 28	K2 34	M 40	D2 46
O1 27	K1 33	N 39	D1 45
O2 26	K2 32	M 38	D2 44
O1 25	K1 31	N 37	D1 43
M 6	D2 12	O2 18	K2 24
N 5	D1 11	O1 17	K1 23
M 4	D2 10	O2 16	K2 22
N 3	D1 9	O1 15	K1 21
M 2	D2 8	O2 14	K2 20
N 1	D1 7	O1 13	K1 19

- A
- B
- C
- B
- C
- A
- C
- A
- B
- A
- B
- A
- B
- C

Trèfle-Graminées

Pomme de terre

Blé hiver

Pomme de terre

Blé hiver

Trèfle-Graminées

Blé hiver

Trèfle-Graminées

Pomme de terre

Trèfle-Graminées

Pomme de terre

Trèfle-Graminées

96 parcelles

8 systèmes

4 répétitions

3 parcelles

# Dispositif expérimental

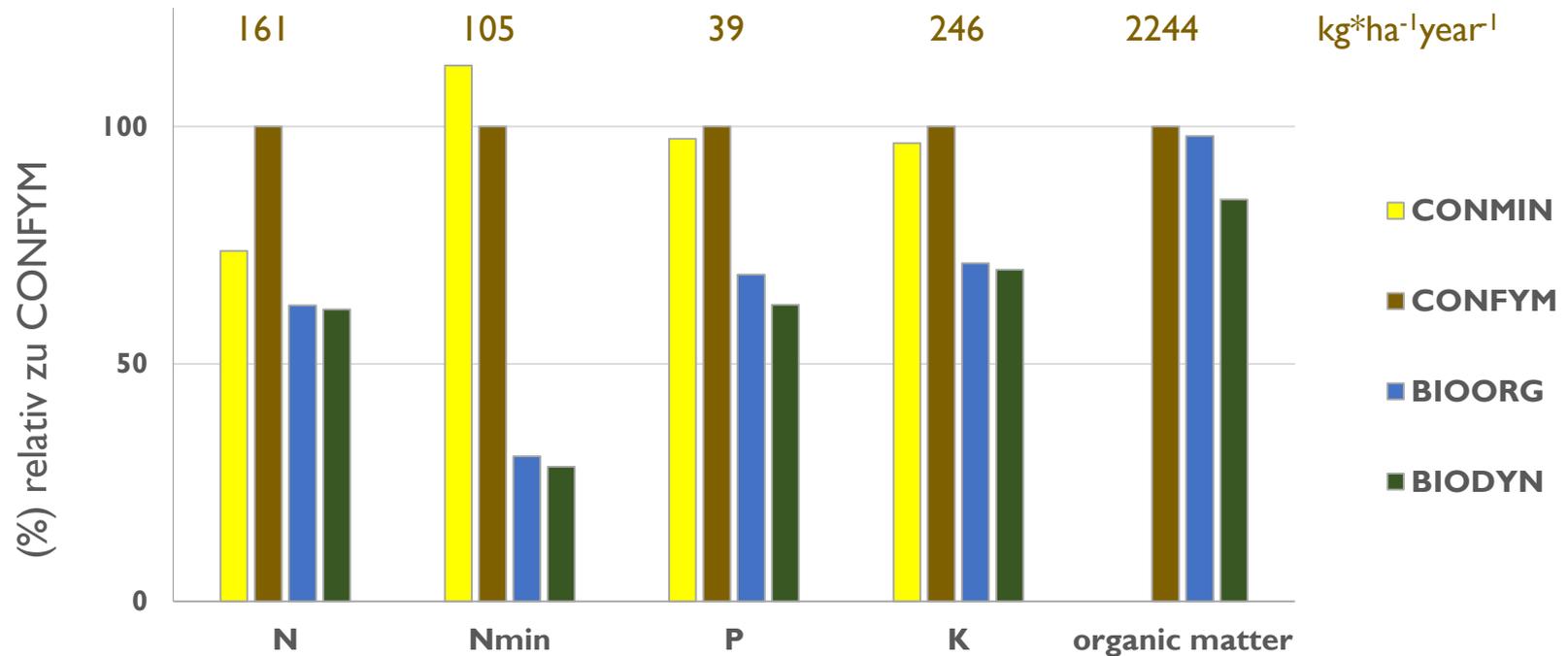
## Évolution des rotations

### Rotations

1978-1984	1985-1991	1992-1998	1999-2005	2006-2012	2013-2019
1. rotation	2. rotation	3. rotation	4. rotation	5. rotation	6. rotation
Pomme de T.	P d T	P d T	P d T	<b>Maïs ensilage</b>	<b>Maïs ensilage</b>
Engrais vert	Engrais vert	<b>Blé hiver 1</b>	<b>Blé hiver 1</b>	<b>Blé hiver 1</b>	Engrais vert
<b>Blé hiver 1</b>	<b>Blé hiver 1</b>	Fourrage dérobé	Engrais vert	Engrais vert	<b>Soja</b>
Fourrage dérobé	Engrais vert	Betteraves	<b>Soja</b>	<b>Soja</b>	<b>Blé hiver 1</b>
Chou blanc	Betteraves	<b>Blé hiver 2</b>	Engrais vert	Engrais vert	Engrais vert
<b>Blé hiver 2</b>	<b>Blé hiver 2</b>	Prairie artif 1	<b>Maïs ensilage</b>	<b>Maïs ensilage</b>	P d T
Orge	Orge	Prairie artif 2	<b>Blé hiver 2</b>	<b>Blé hiver 2</b>	<b>Blé hiver 2</b>
Prairie artif. 1	Prairie artif 1	Prairie artif 3	Prairie artif 1	Prairie artif 1	Prairie artif 1
Prairie artif. 2	Prairie artif 2		Prairie artif 2	Prairie artif 2	Prairie artif 2

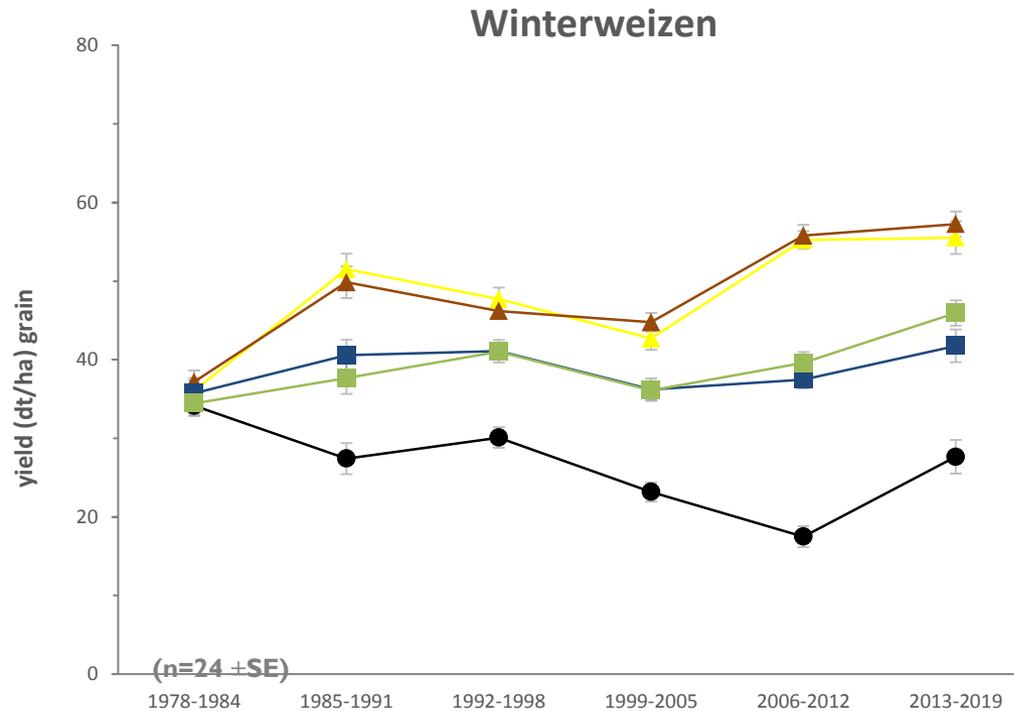
# Apports d'éléments nutritifs

## Apports moyens d'éléments nutritifs par ha et an de 1978 -2015



# Rendements blé hiver

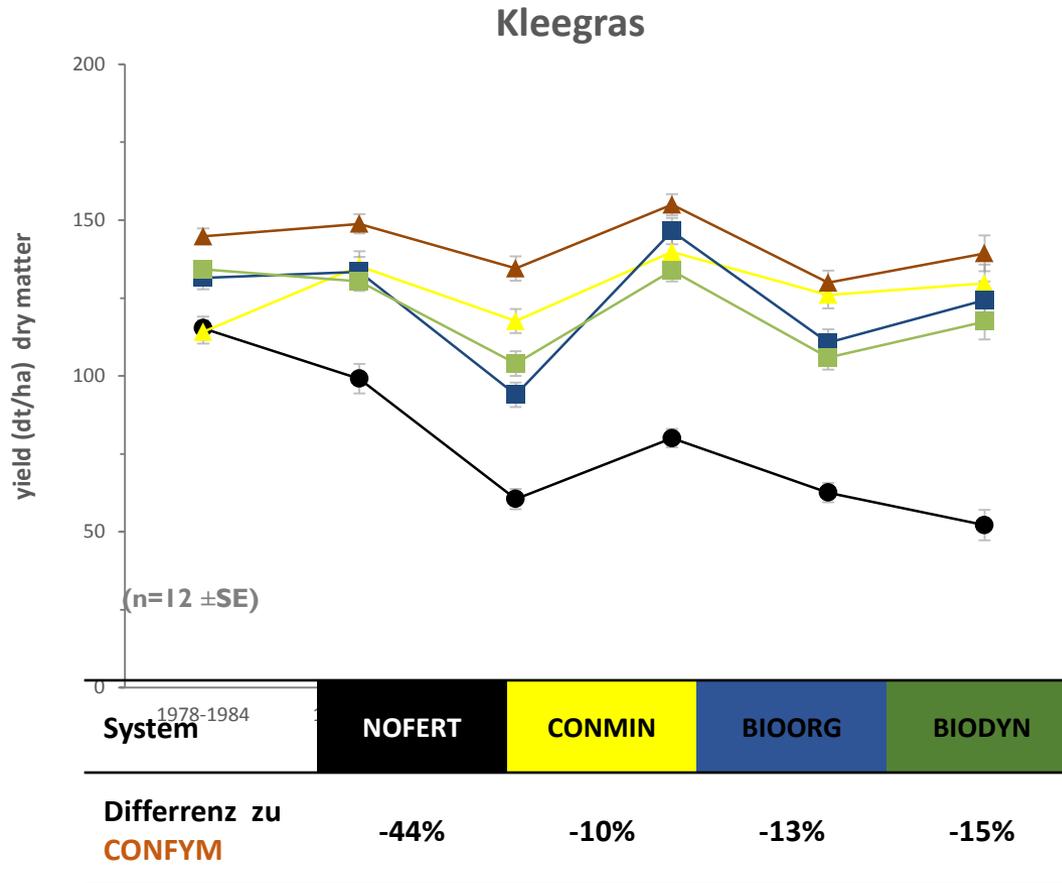
● NOFERT
▲ CONMIN
▲ CONFYM
■ BIOORG
■ BIODYN



System	NOFERT	CONMIN	BIOORG	BIODYN
Differenz zu CONFYM	-45%	-1%	-20%	-19%

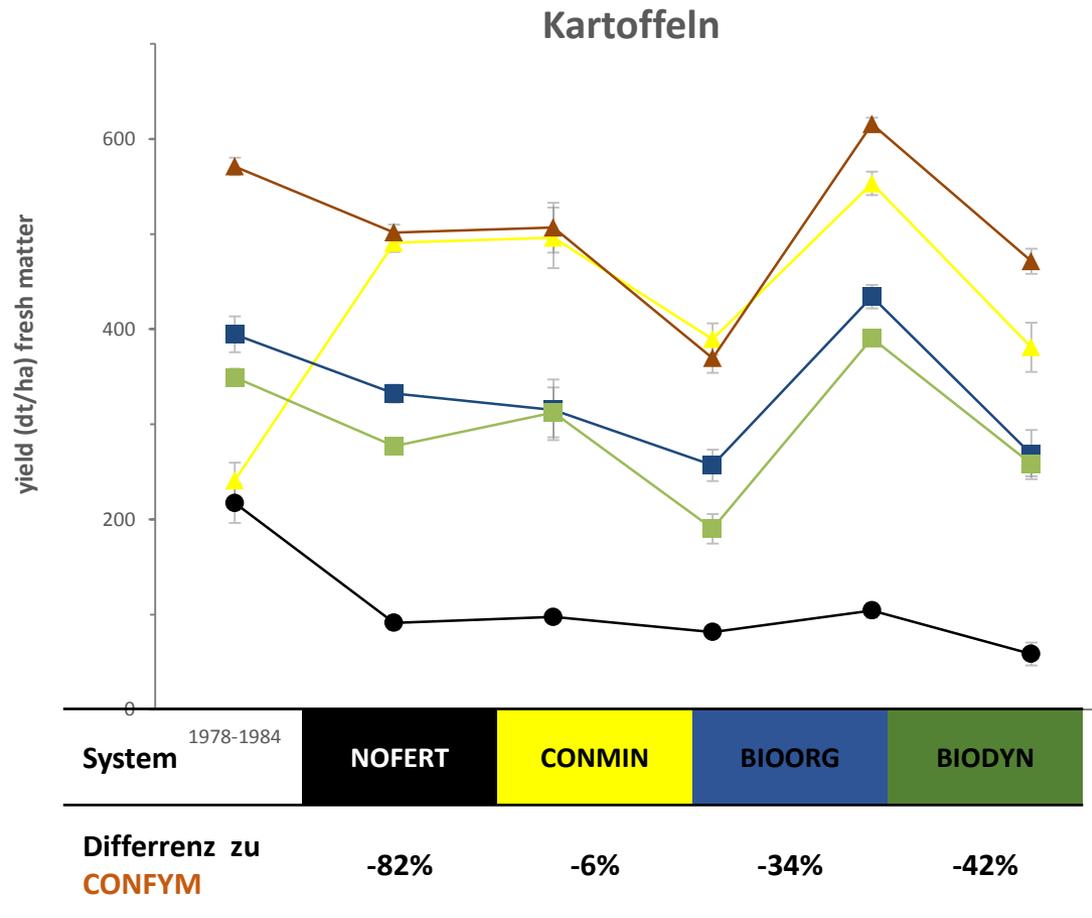
# Rendement trèfle-graminées

● NOFERT
▲ CONMIN
▲ CONFYM
■ BIOORG
■ BIODYN



# Rendements P d Terre

● NOFERT 
 ▲ CONMIN 
 ▲ CONFYM 
 ■ BIOORG 
 ■ BIODYN

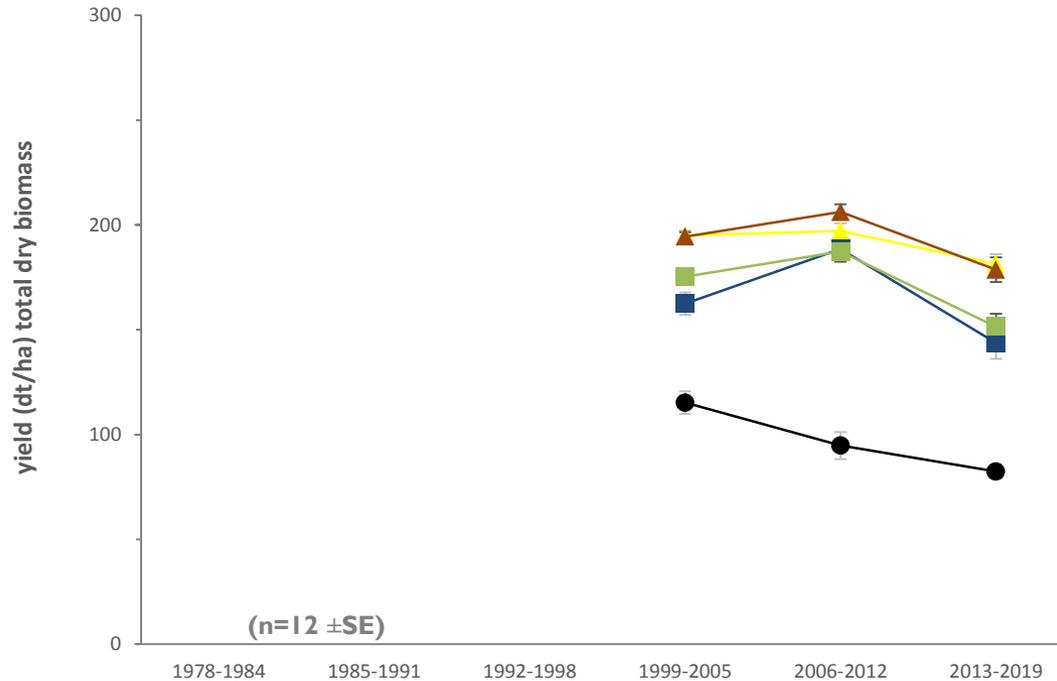


# Rendements

## Mais ensilage

● NOFERT   
 ▲ CONMIN   
 ▲ CONFYM   
 ■ BIOORG   
 ■ BIODYN

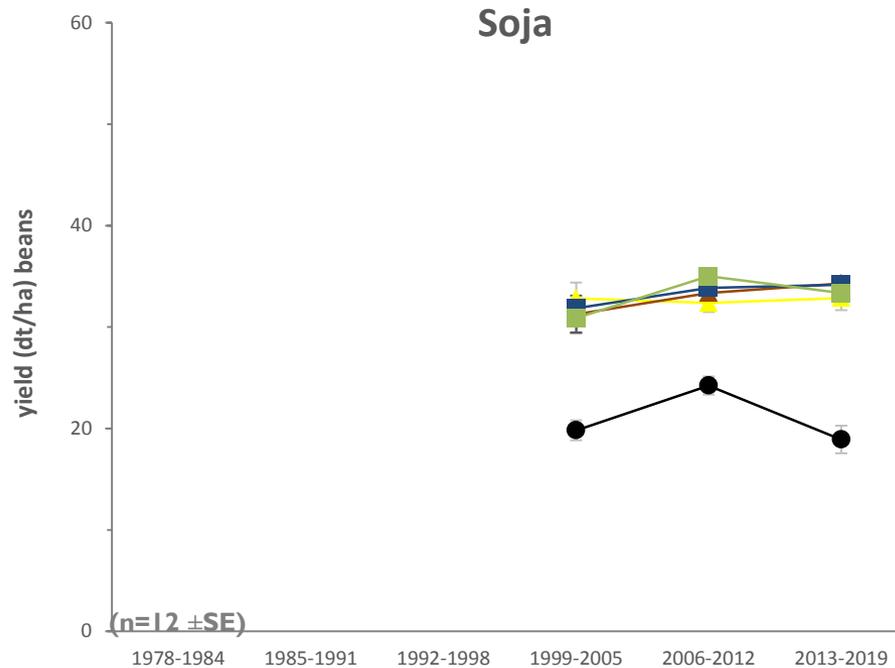
### Silomais



System	NOFERT	CONMIN	BIOORG	BIODYN
Differenz zu CONFYM	-49%	-1%	-14%	-11%

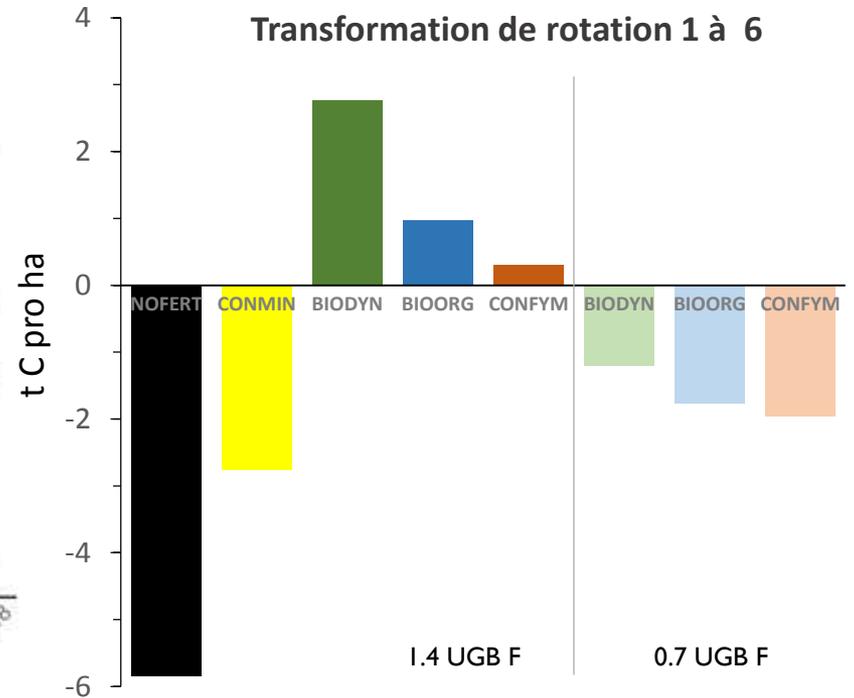
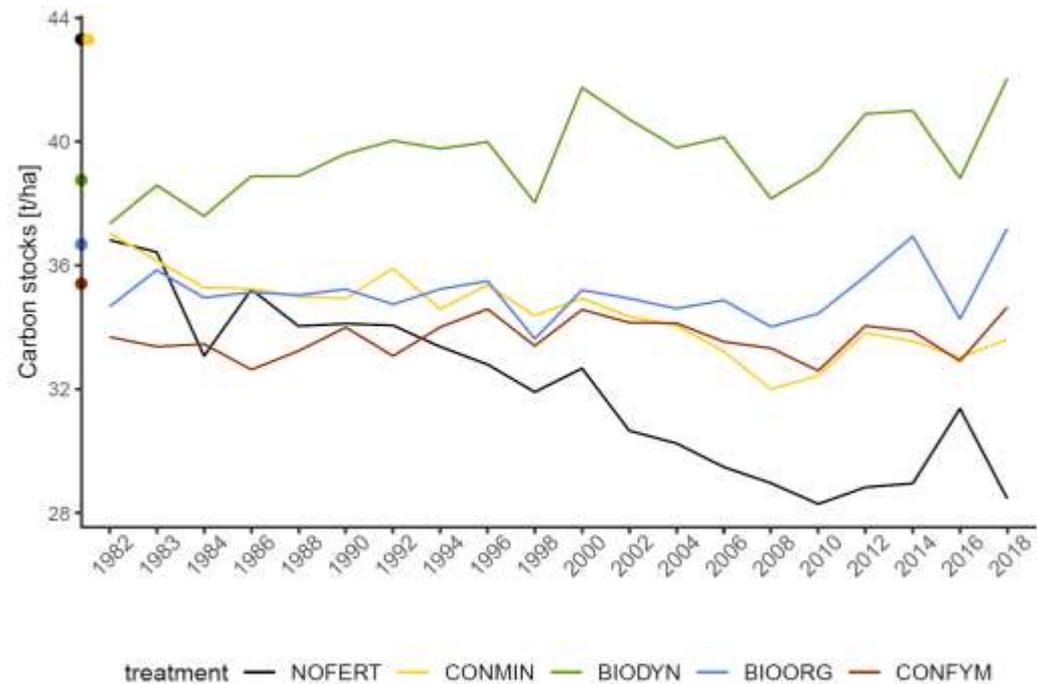
# Rendements Soja

● NOFERT   
 ▲ CONMIN   
 ▲ CONFYM   
 ■ BIOORG   
 ■ BIODYN

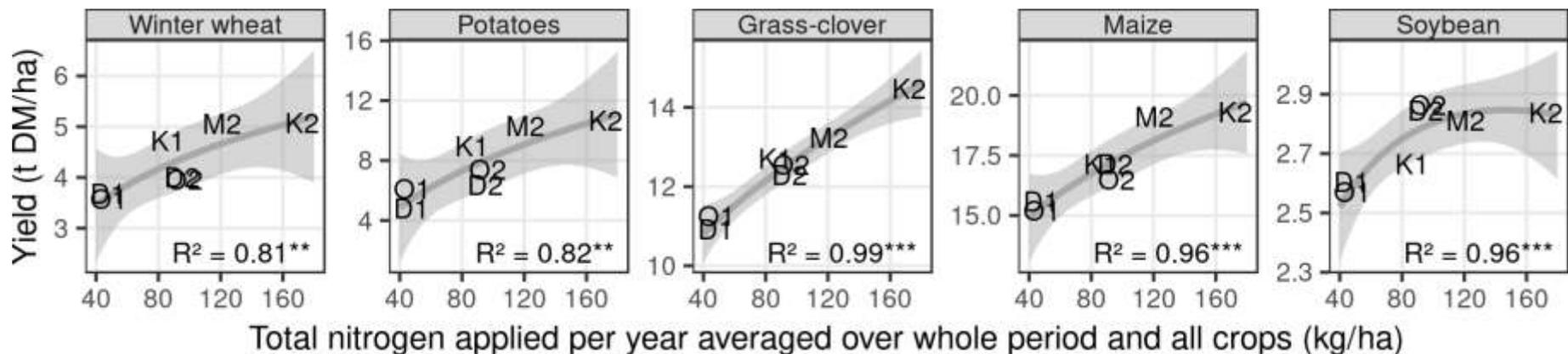
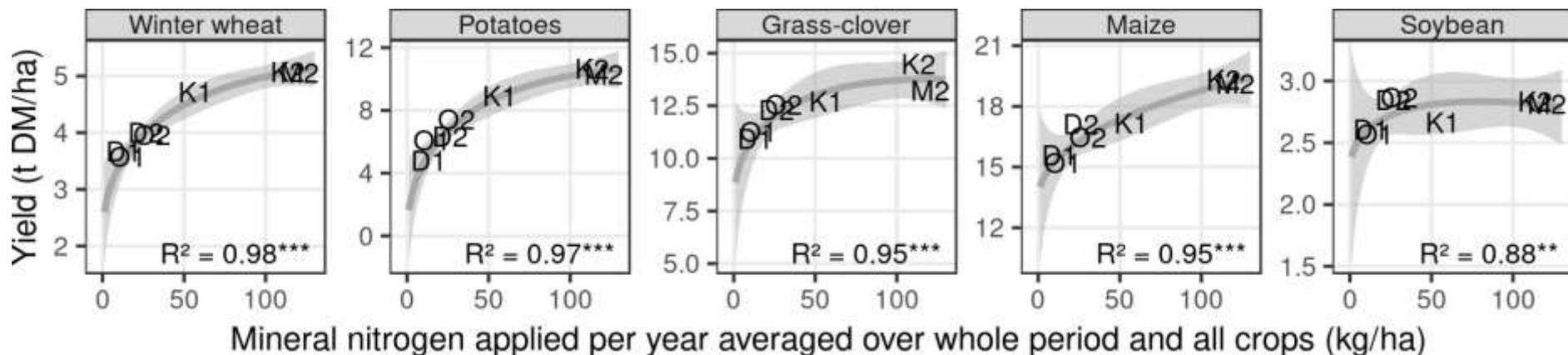


System	NOFERT	CONMIN	BIOORG	BIODYN
Differenz zu CONFYM	-36%	-1%	+1%	±0%

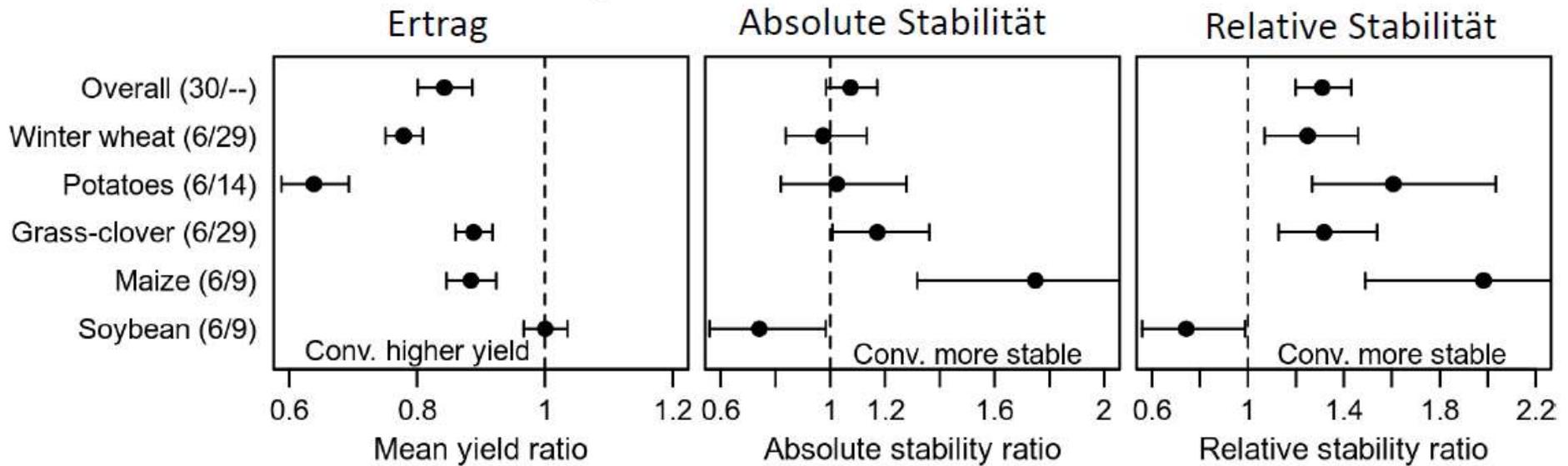
# Matière organique du sol



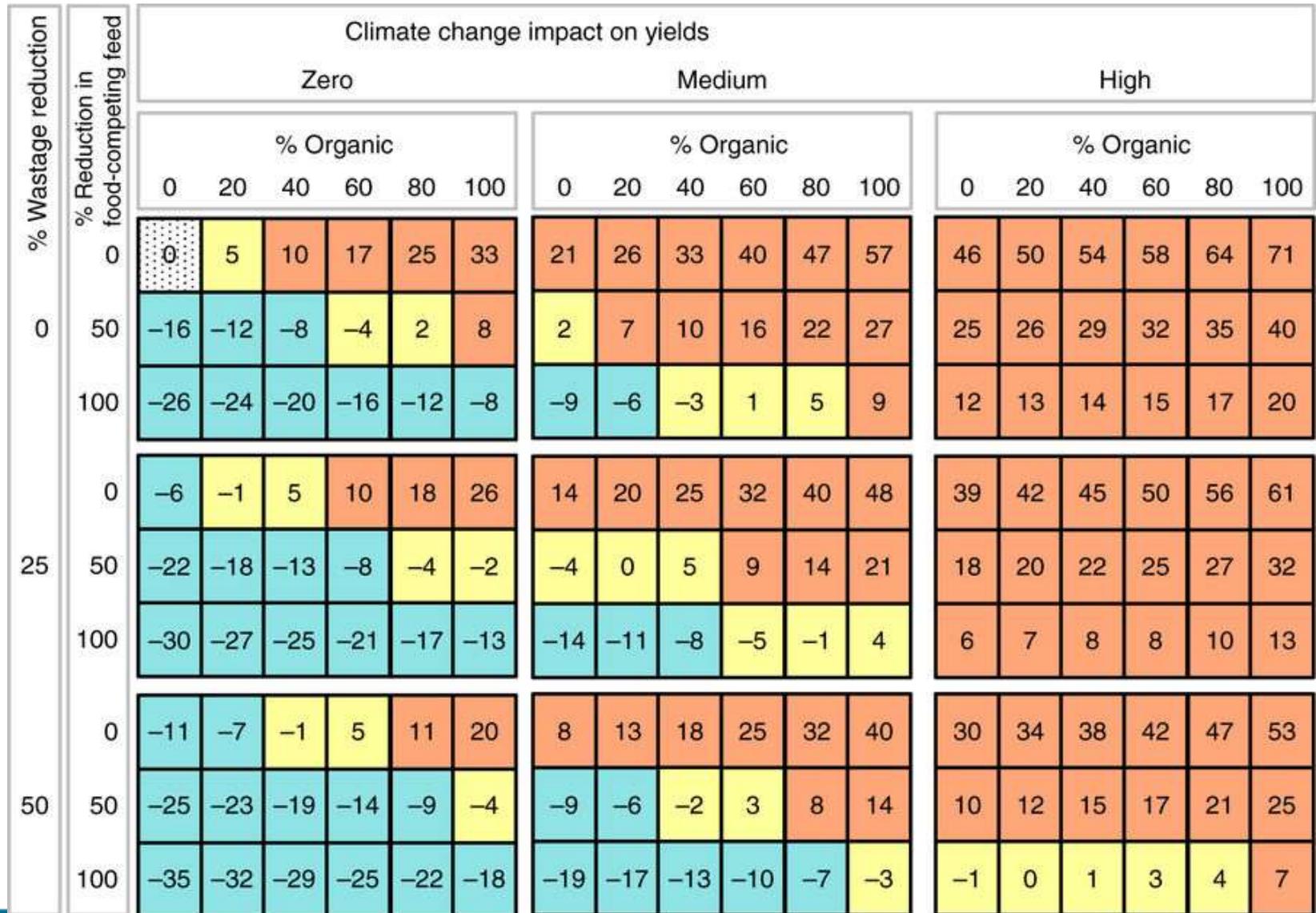
# Rendement et fertilisation N



# Stabilité du rendement



# Le Bio peut-il nourrir le monde ?



# Synthèse

---

- **30% d'apports en moins en Ntot, P et K en systèmes biologiques**
- **60% d'apports de Nmin en moins**
  
- **Ecart de rendement en Bio fonction de la culture, par ex. pomme de terre**
- **Pas de pertes de rendement pour le soja**
  
- **Saturation en N dans systèmes conventionnels**
  
- **Stabilité du rendement en agriculture conventionnelle et biologique fonction des cultures**
- **Soja plus stable en systèmes Bio, Maïs plus stable en système conventionnel**
  
- **Les pertes de rendement des systèmes biologiques peuvent être compensées par le comportement des consommateurs**

# Projets du LTZ Augustenberg dans le cadre du programme spécial du Land BaWü pour le renforcement de la biodiversité

PD Dr. Kurt Möller

LTZ Augustenberg

Außenstelle Rheinstetten-Forchheim



# Sommaire

- Mesures générales dans le cadre du programme spécial pour le renforcement de la biodiversité
- Réseau dans la pratique pour tests d'alternatives non chimiques de contrôle des adventices par lutte mécanique avec assistance digitale (NEUKA.BW)
- Couverture végétalisée permanente, agriculture régénérative
- Diversification de la culture de maïs ensilage et énergie
- Vergers artificiels



# Mesures générales dans le cadre du programme spécial de renforcement de la biodiversité

- Réduction de l'usage de produits phytosanitaires,
- Mise en place de conseil pour agriculteurs sur la biodiversité,
- Protection des tourbières,
- Amélioration des soins des quelques 1.000 zones de protection de la nature dans le Land,
- Valorisation écologique des bordures vertes des routes,
- Elargissement du soutien FAKT pour les mélanges fleuris
- Monitoring biodiversité



# Objectif Projet NEUKA.BW

- Développement de techniques de lutte mécanique adaptées à la pratique pour la lutte contre les mauvaises herbes
  - Réduction lutte chimique en production végétale conventionnelle
  - Réduction de la pression de sélection exercée par les herbicides
- Test de système digital de lutte mécanique piloté par capteurs
  - Binage piloté par caméra semi autonome,
  - Combinaison avec hersage
  - Robots
- Echange d'informations avec et pour agriculteurs, afin d'établir des pratiques efficaces
  - Exploitations Demo



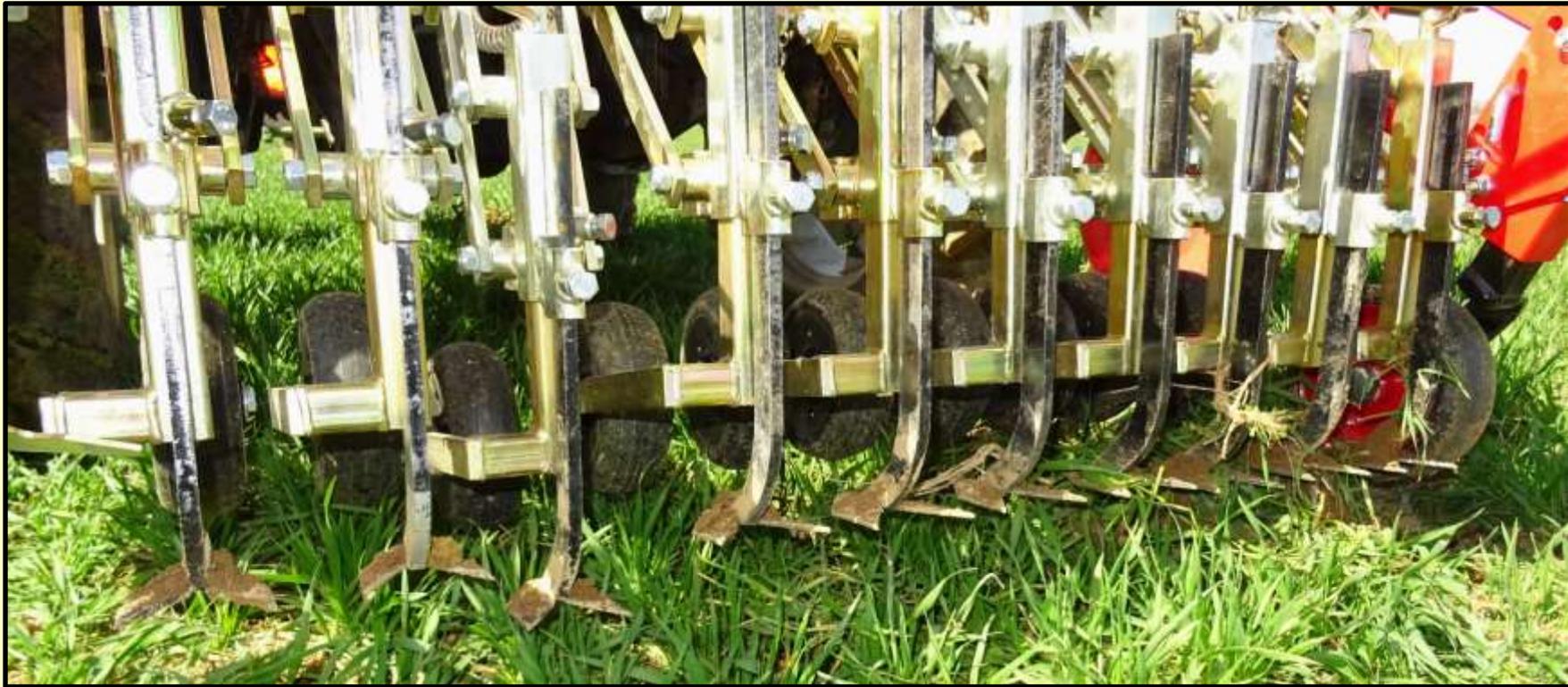
# Technique de pilotage par capteurs

- Equipement d'un outil avec technologie caméra ou capteurs ultrasoniques et capteurs laser ou tactiles ainsi que RTK-GPS pour un travail précis le long des plantes.
- Ultrasons et laser plutôt en robotique
- Les systèmes assistés par caméra prédominent dans les outils agricoles

**Avantages** → vitesse de travail plus élevée possible & plus d'efficacité et travail facilité pour conducteur

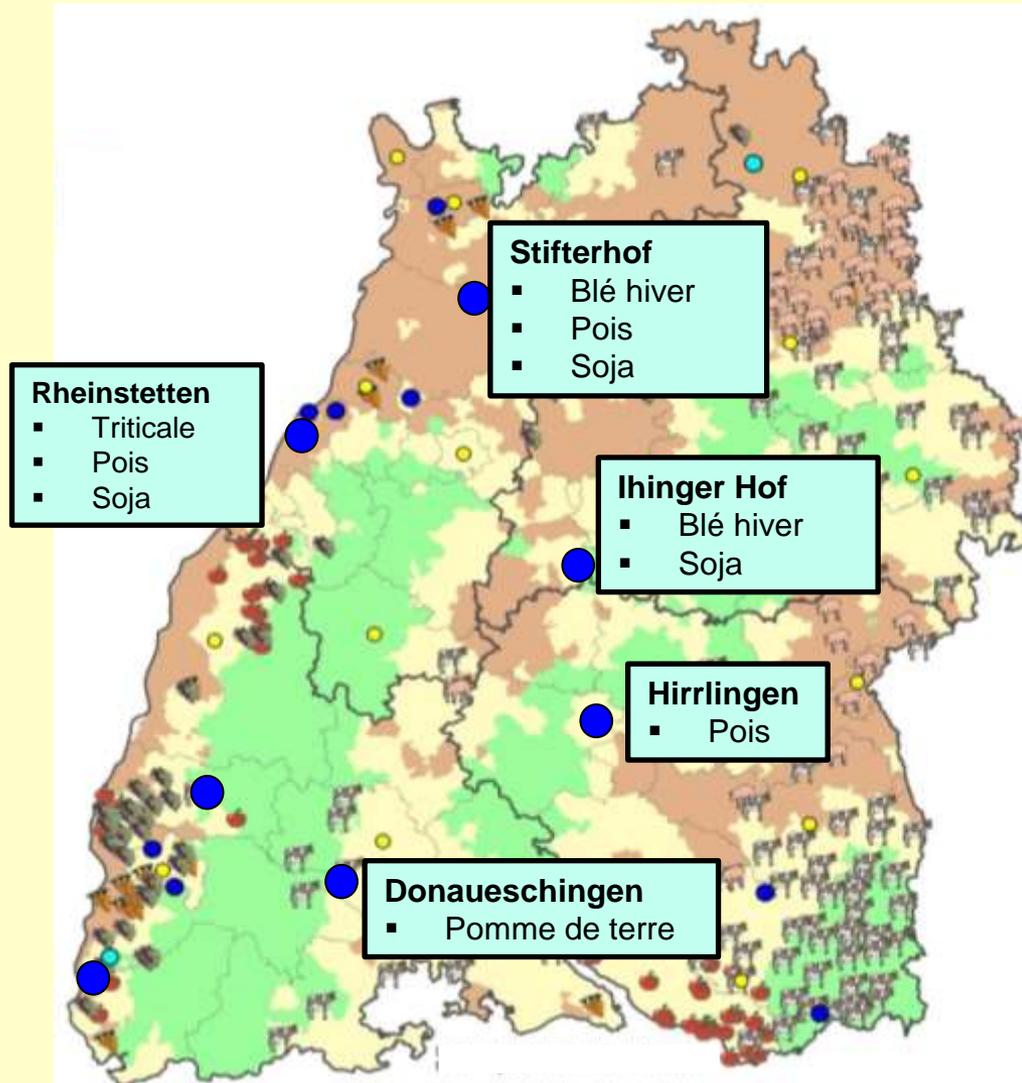


# Essais au champ sur potentiel du désherbage mécanique en céréales, pois et soja avec 15 cm entre rangs



Description du bâti utilisé et des socs de binage à plat.

# Sites d'essais 2019



# Développement d'un verger modèle

- état actuel et perspectives de la mise en œuvre future d'études normalisées sur la dérive et l'élaboration de stratégies de réduction de la dérive -

LTZ Augustenberg  
*Außenstelle Rheinstetten-Forchheim*  
*Sachgebiet Applikationstechnik*



# Arrière plan : réduction dérive en arboriculture

---

**En raison du parcellaire morcellé et de la diversité des cultures, le BW est particulièrement touché par la problématique des dérives :**

- Défi en cultures pérennes en rangées (vergers, vignes, houblon):
  - Protection de l'eau,
  - Protection des structures en bordure,
  - Protection des cultures voisines sensibles (pb sélectivité).
- Défi dans la durée :
  - Exploitation de données fiables.
  - Développement de nouvelles pratiques pour réduction des émissions.
- Renforcement diversité biologique ► réduction utilisation de produits chem./synth.
- Réduction des risques d'entrées de PP indésirables sur les parcelles de cultures voisines.

**Passé : Mesures de dérive dans les vergers de praticiens.**

- Difficulté : vergers, qui satisfont aux exigences de la directive JKI "7-1.5 pour la mesure de la dérive directe lors de l'application de pesticides liquides sur le terrain". ► résultats peu reproductibles .
- Mesures sur des parcelles externes ► nécessaire correction des données de dérive avec facteurs de conversion.



# Intention : mesures dérive en installation modèle

## Réalisation études sur dérive en arboriculture :

- en conditions standardisées/reproductibles,
- indépendamment à la saison,
- direct sur site



# Impressions : installation modèle

---



# Etat actuel : validation de l'installation modèle

---

Mesures de dérives avec plusieurs pulvérisateurs (type de pulvérisation, paramètres) dans l'installation modèle pour acquisition de nombreuses données.

Outil : *Wanner GA 42* (pulvé axial, 42 Zoll)



outil *Wanner SZA 32* (Axialgebläse, 32 Zoll)



# Perspectives

---

## **À court terme :**

- Comparaison des données obtenues dans l'installation modèle avec les données de pratiques dans vergers (même appareil, même réglage)

## **A long terme :**

- Comparaison de nouveaux pulvérisateurs réducteurs de dérive, de nouvelles buses et de nouvelles méthodes en ce qui concerne les propriétés de dérive.
- Réglage des paramètres variables des appareils ► Evaluation de l'application pour réduction de la dérive des Produits Phyto
- Etude stratégies pratiques de réduction de la dérive .
- Installation modèle comme base pour l'élaboration d'une nouvelle directive JKI (mesures dérive).
- Modification de modules individuels de l'installation modèle ► possibilité de mesure du dépôt sur feuillage.



Projets d'étude et de démonstration  
d'agriculture régénérative (on-farm,  
comparaison de systèmes) ou  
transposition de mesures favorisant la  
biodiversité et des mesures de couverture  
végétale permanente à Bettenreute  
(LAZBW)



# Agriculture régénérative

1. Fertilisation → analyse des sols **Albrecht**

2. Sols végétalisés → **cultures en mélanges, engrais verts, s/s semis**

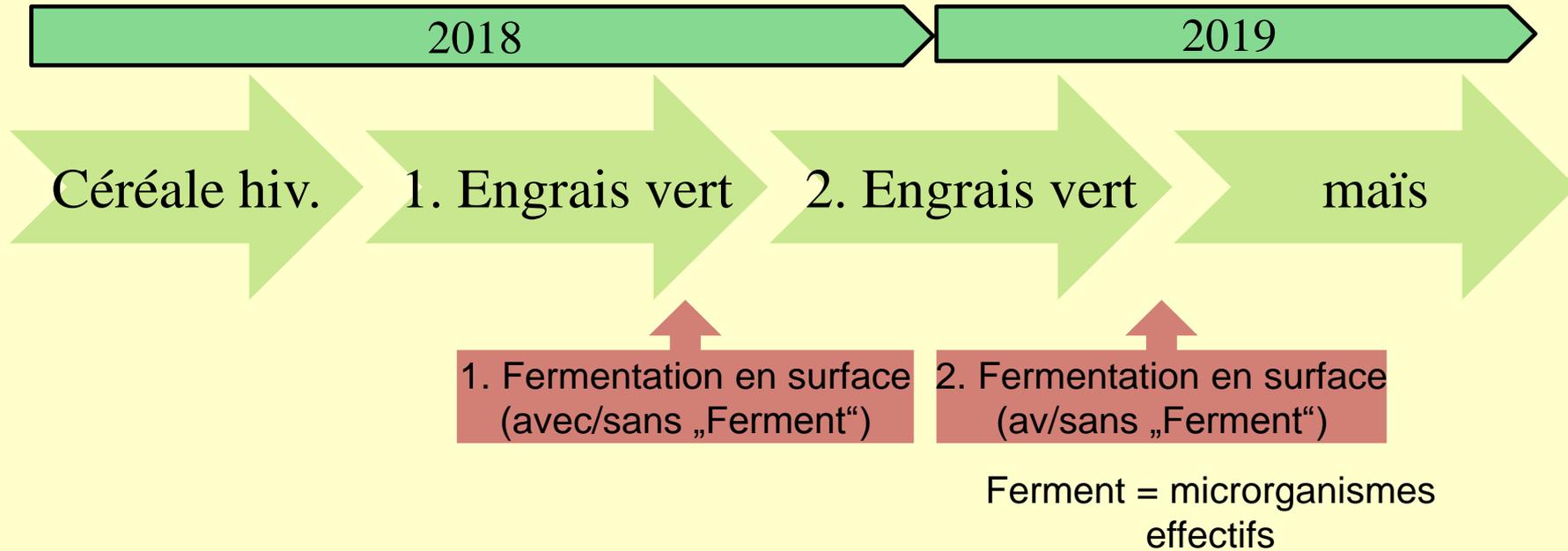
3. Couverture végétale et vie du sol → **fermentation en surface**

4. Piloter la fermentation → **usage de ferments/EM**

5. Vitaliser et conserver saines les cultures → **usage de ferments (ex. thé de compost)**



# Essai LTZ- Onfarm de fermentation en surface



- Partenaires essais :
- Effet des engrais verts 1 et 2
  - Effet du ferment (av/sans supports)



# Études comparaison de systèmes en agriculture „régénérative“ et conventionnelle

- Comparaison teneurs humus des surfaces conduites en agriculture régénérative et conventionnelle
- Etude du microbiome (en coopération avec centre Helmholtz München, Prof. Schloter) et des lombrics
- Etude des effets des double engrais verts
- Etude des effets des thés de compost
- Evaluation méthodes d'analyse du sol „alternatives“



# Diversification de la culture de maïs ensilage



# Potentiels de partenaires associés au maïs



capucine



Haricot - courge



luzerne

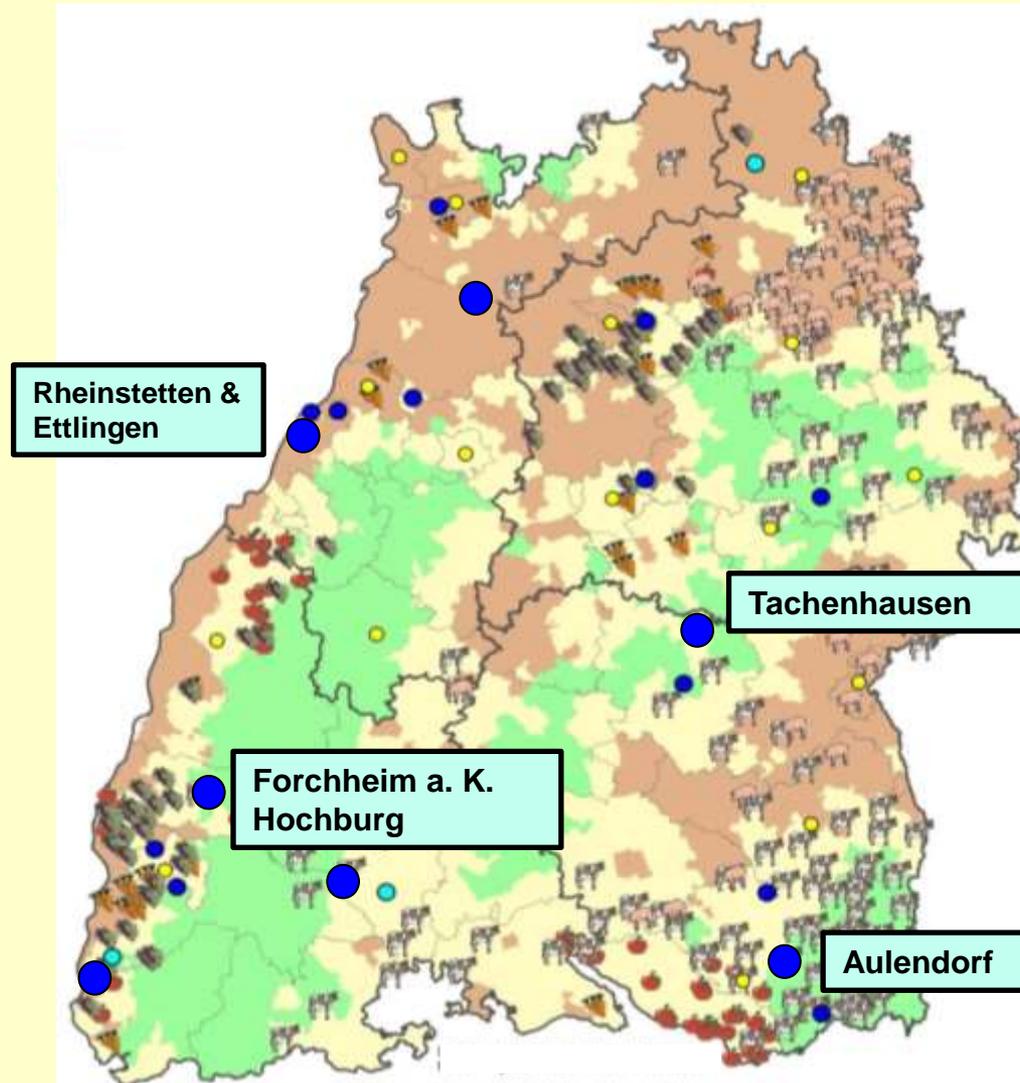


# Diversification de la culture de maïs ensilage ou énergie en agri. conventionnelle et biologique

- Etudes de l'aptitude du haricot et autres partenaires en mélange associés au maïs
- Interaction (légumineuse) des partenaires avec la fertilisation N
- Influence de la technique de semis (dans le rang, entre les rangs)
- Aptitude pour l'alimentation fourragère
- Études faunistiques (insectes, oiseaux, etc.)



# Essais 2018 et 2019



# Merci bien





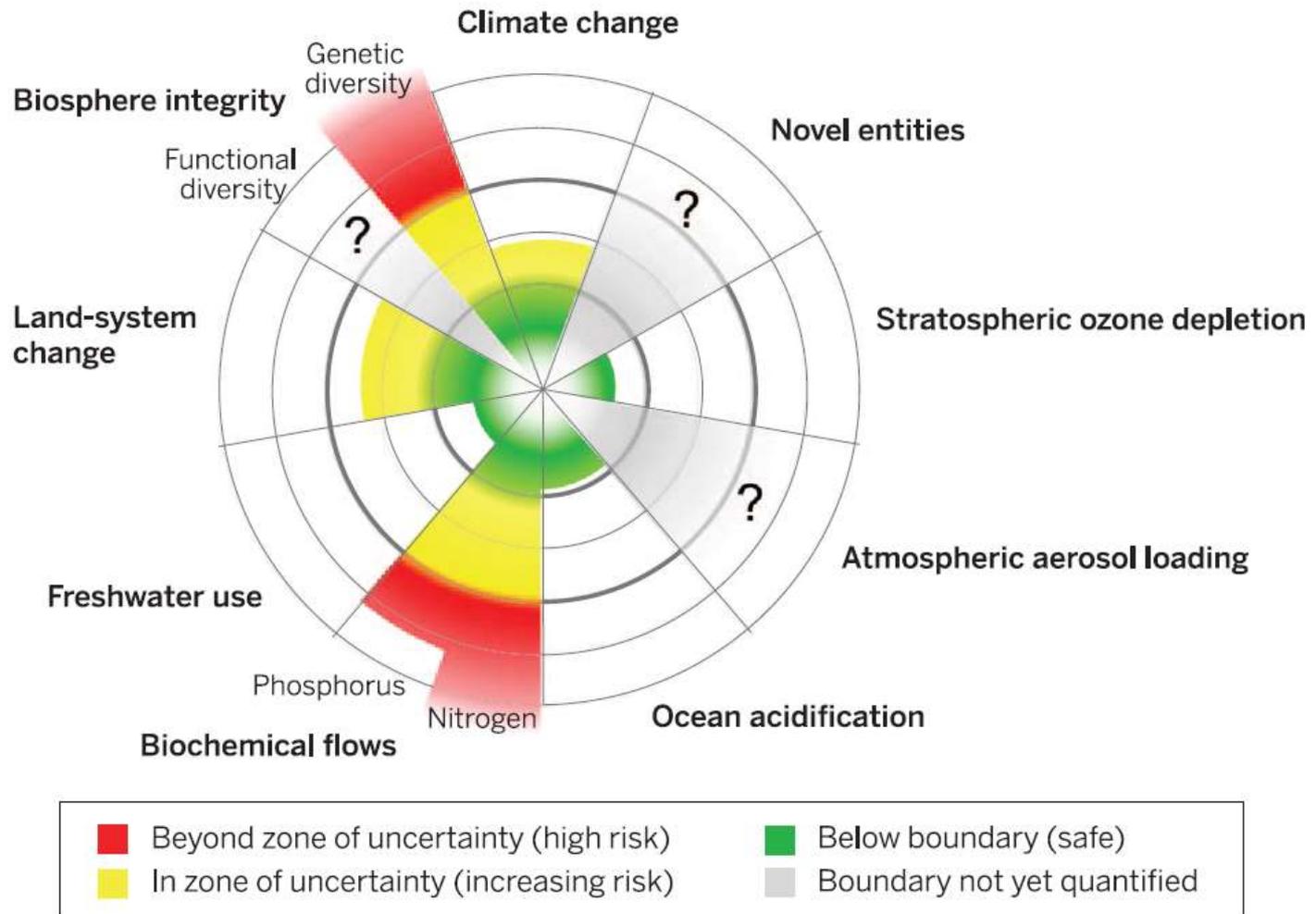
## Effets des systèmes d'exploitation biologique et conventionnel sur le climat et la biodiversité du sol

Hans-Martin Krause, Andreas Fliessbach, Jochen Mayer, Paul Mäder

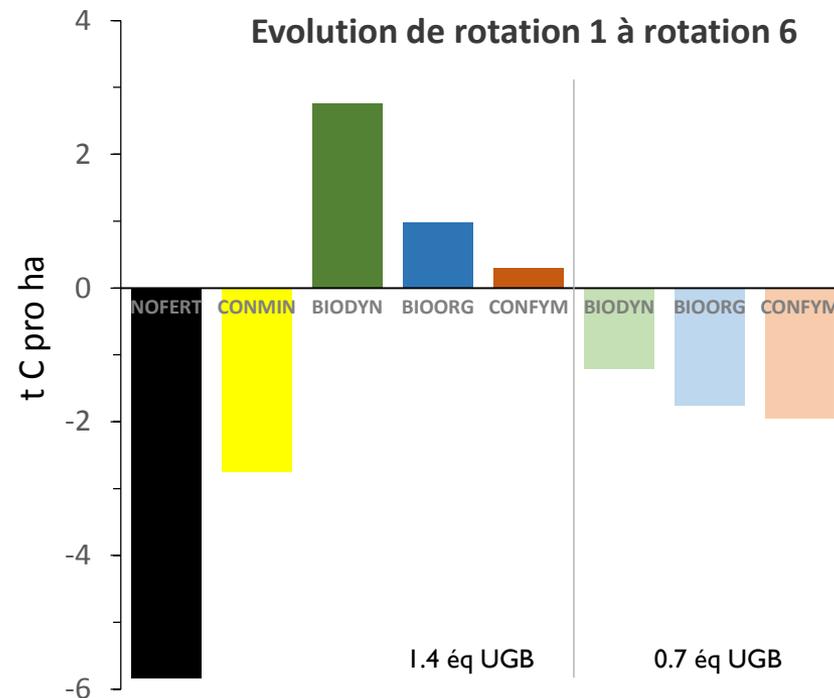
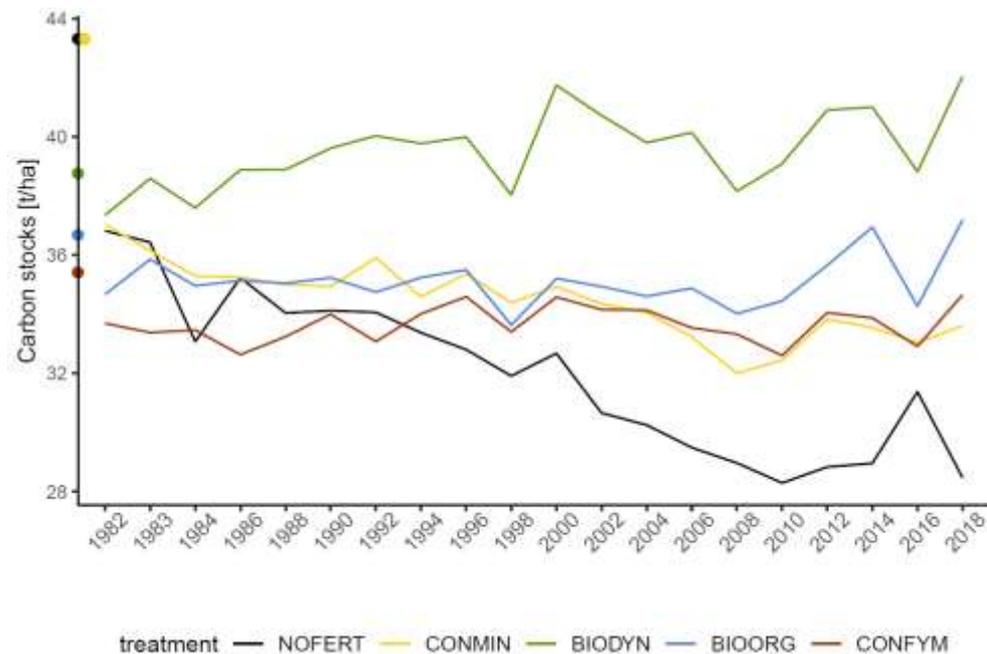
Ökologische Ackerbausysteme Ökosystemdienstleistungen und Resilienz

Endingen/Kaiserstuhl 18.6.2019

# Limites d'atteintes planétaires

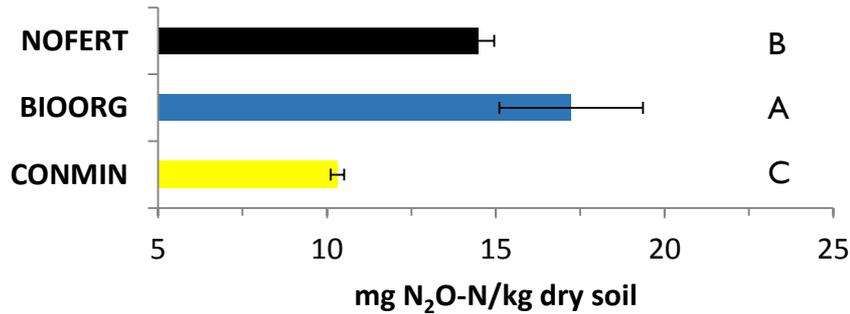
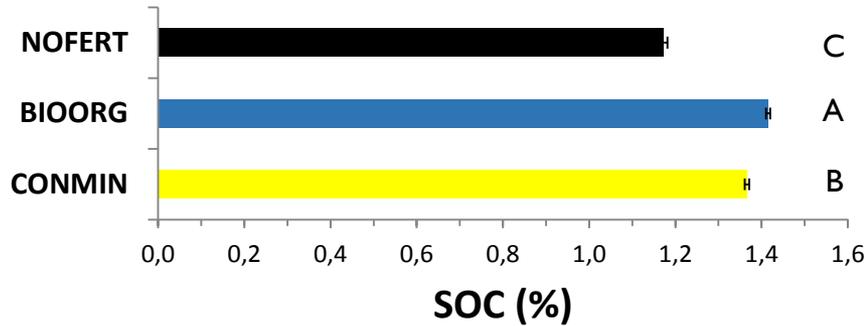


# Impact climat - carbone

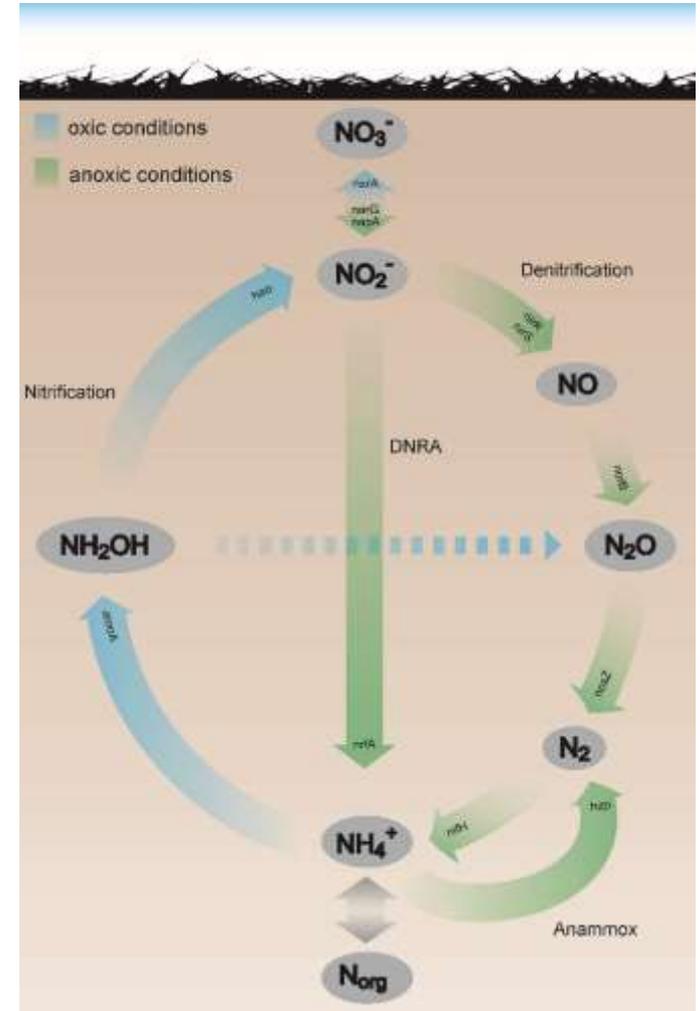


CONMIN	Conventionnel N minéral
CONFYM	Conventionnel N organique
BIOORG	AB classique
BIODYN	AB biodynamie

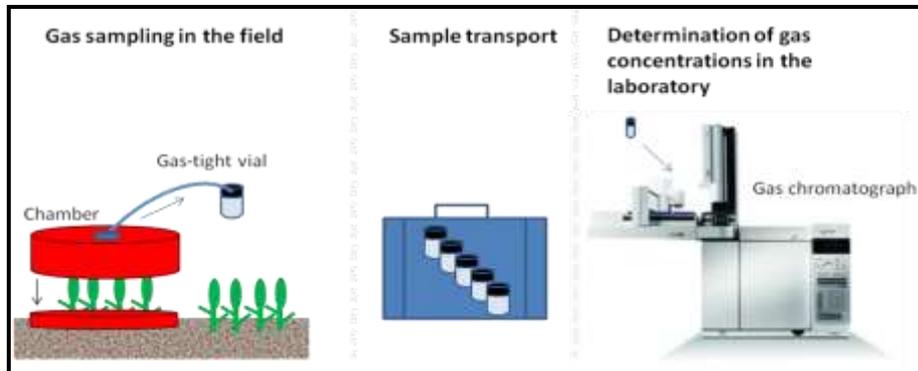
# Impact climat – potentiel émissions protoxyde N



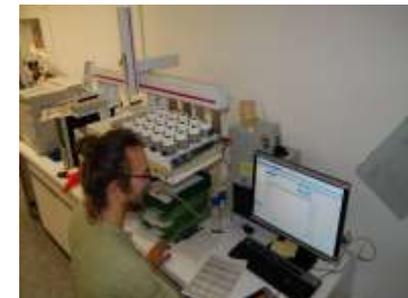
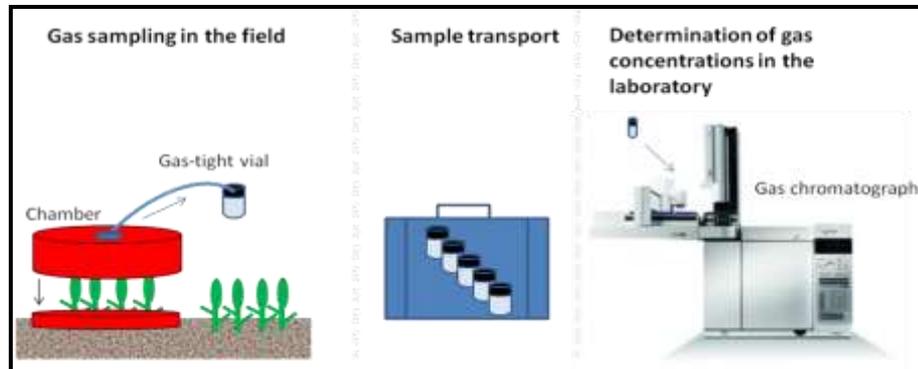
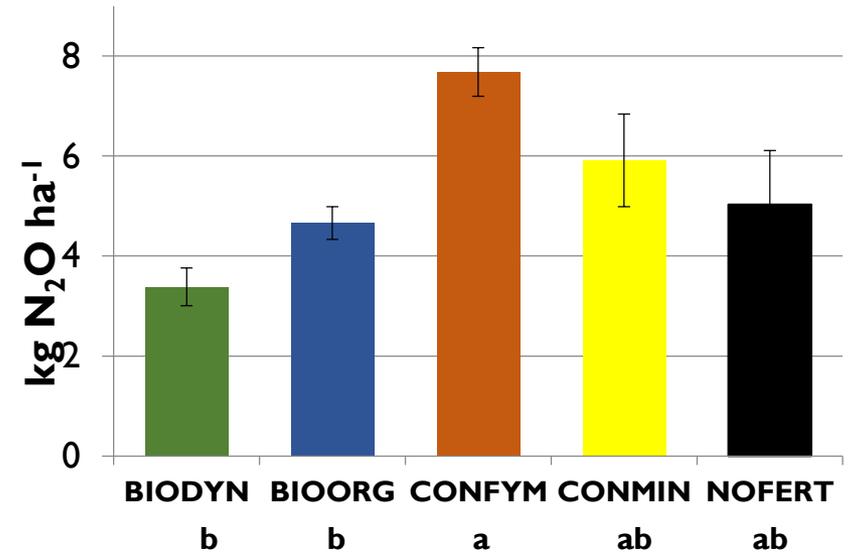
➤ Sols exploités biologiquement et riches en Mat. Org. ont un potentiel plus élevé en émissions N<sub>2</sub>O



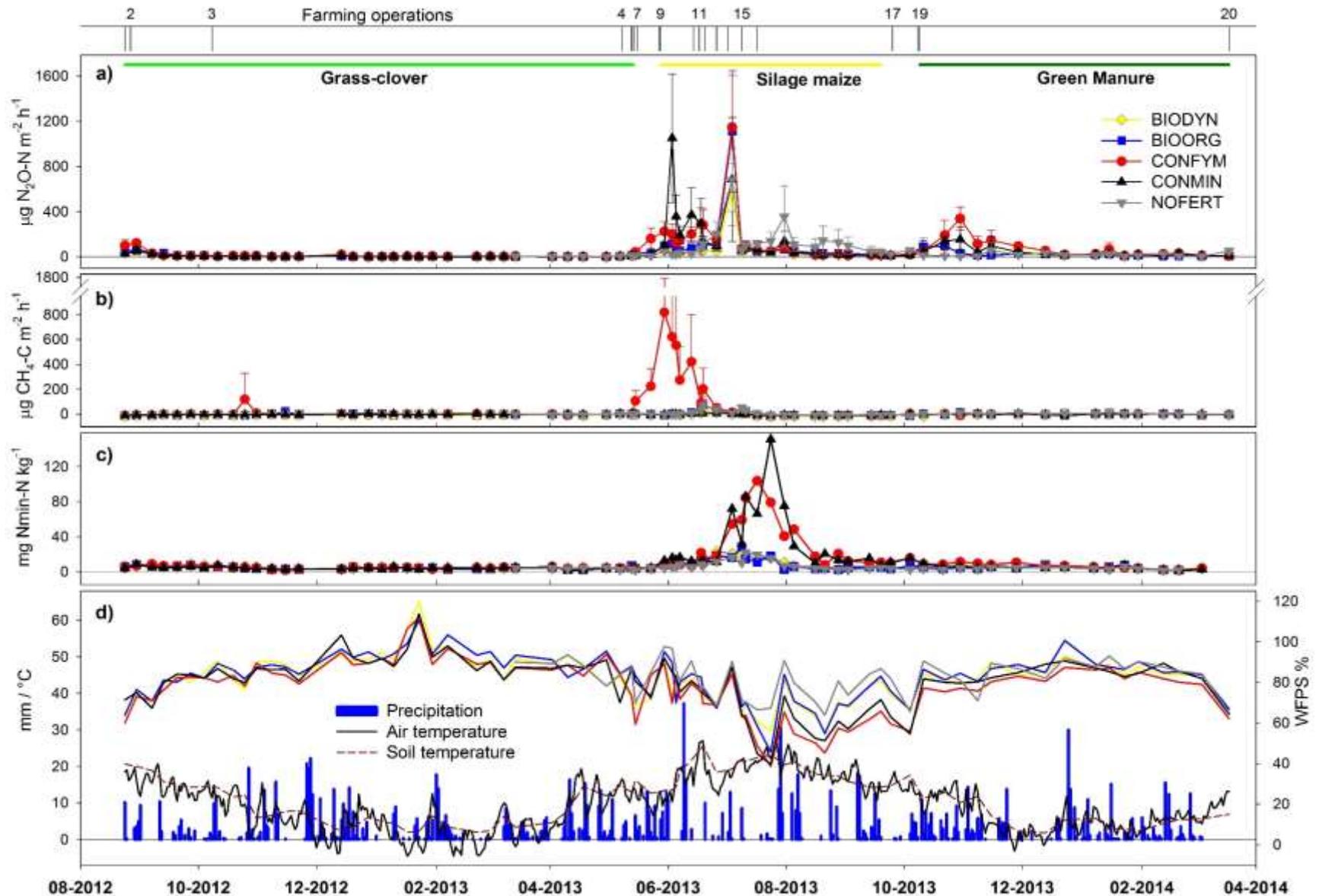
# Effet climat – mesures au champ de protoxyde N



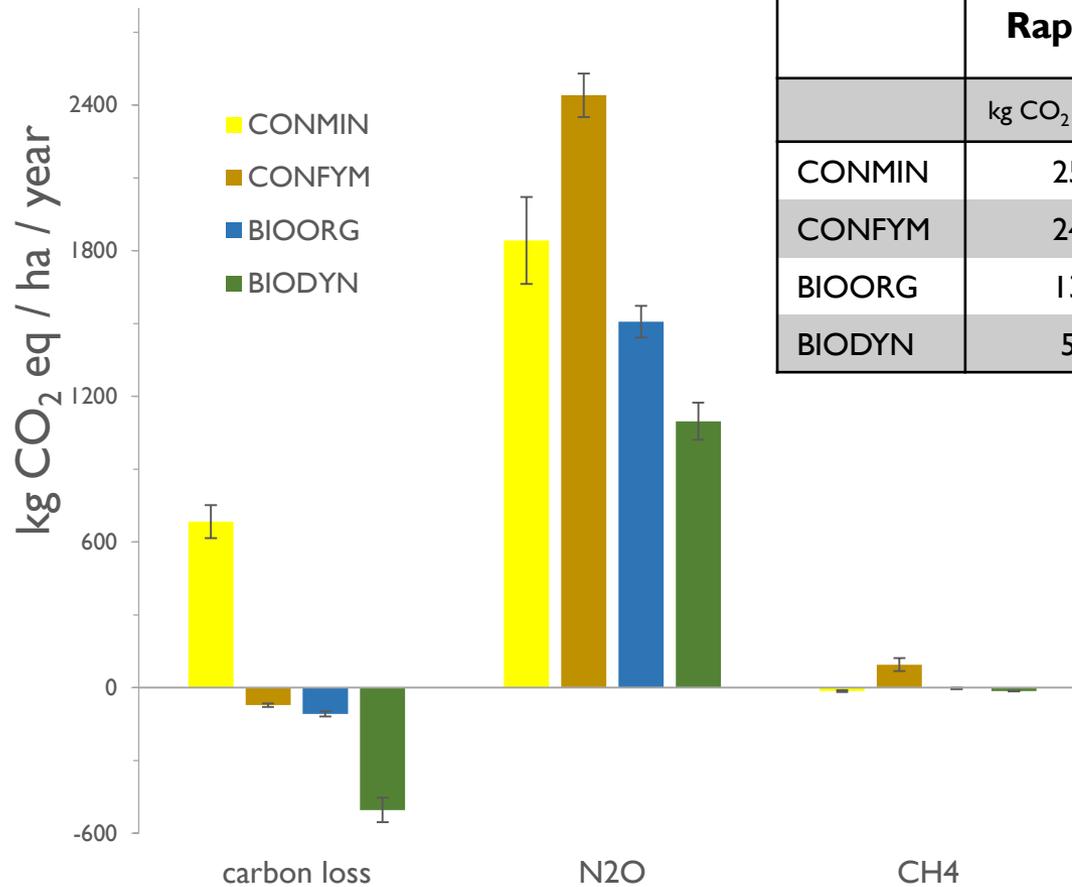
# Effet climat – mesures au champ de protoxyde N



# Effet climat – protoxyde N et méthane



# Effet climat – équivalent carbone

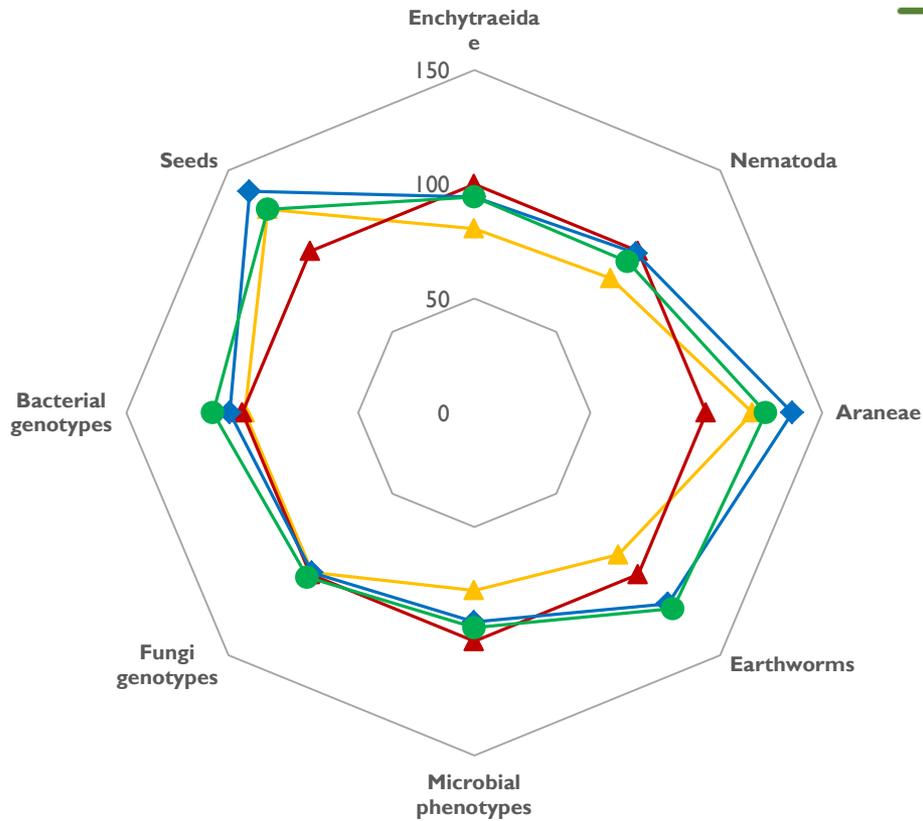


	Rapporté à la surface		Rapporté au rendement	
	kg CO <sub>2</sub> eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	% of CONFYM	kg CO <sub>2</sub> eq dt <sup>-1</sup>	% of CONFYM
CONMIN	2512	101.9	11.93	96.5
CONFYM	2463	100	12.36	100
BIOORG	1396	56.6	8.88	71.8
BIODYN	579	23.5	5.05	40.9

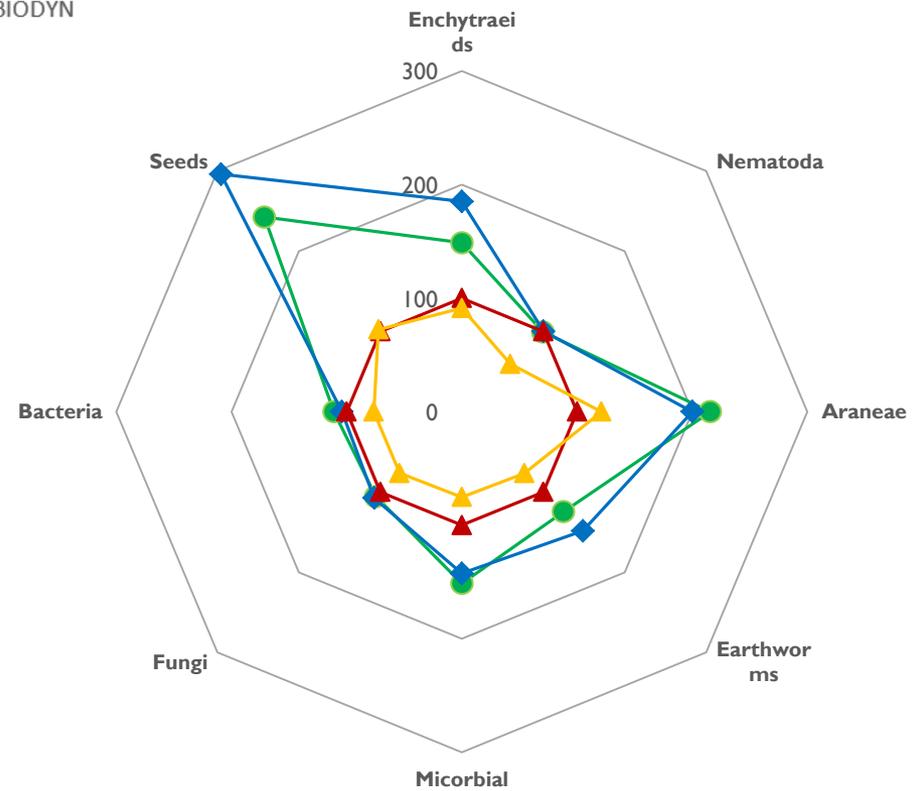
CONMIN	Conventionnel N minéral
CONFYM	Conventionnel N organique
BIOORG	AB classique
BIODYN	AB biodynamie

# Biodiversité

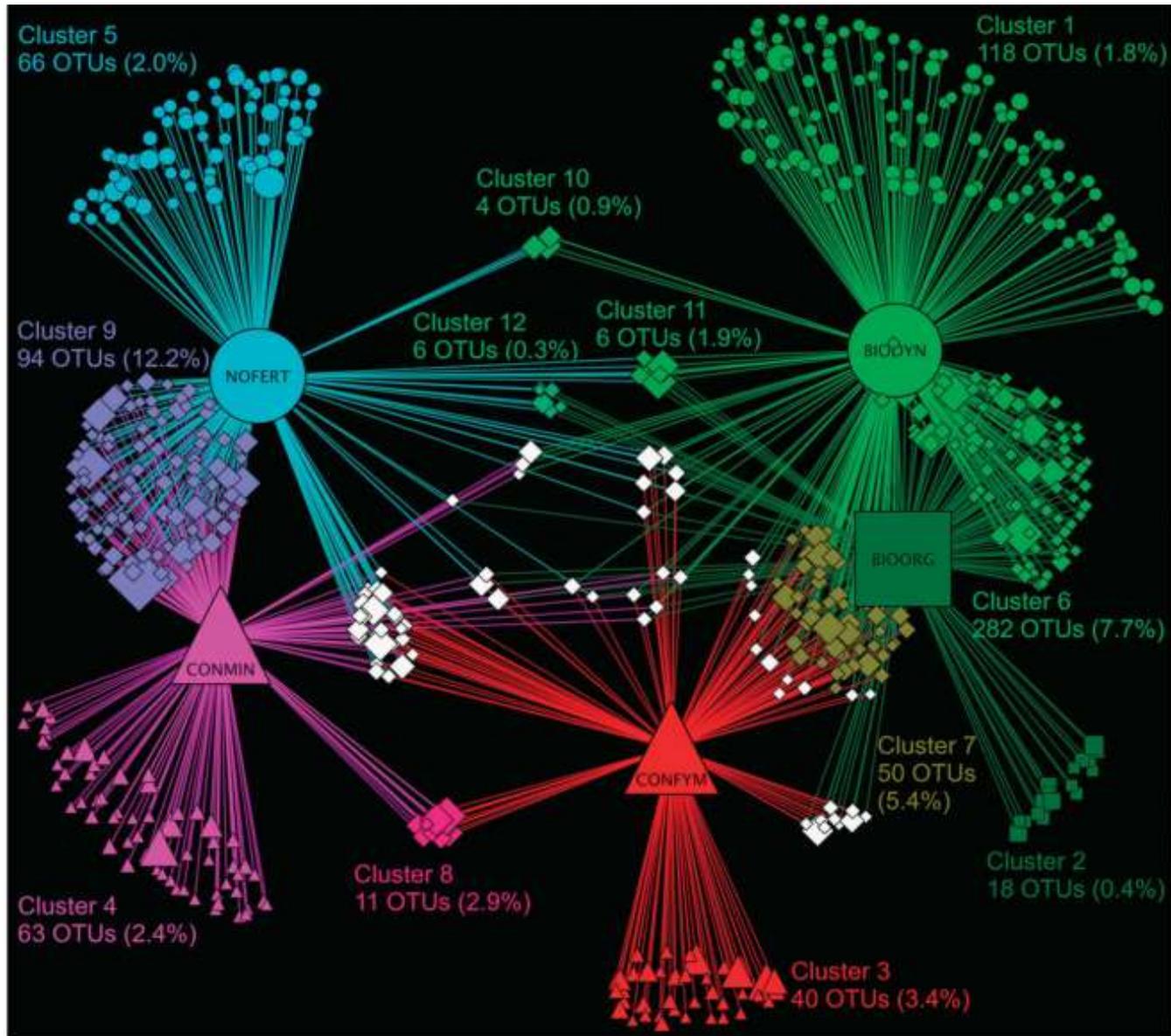
## Nombre d'espèces



## Biomasse

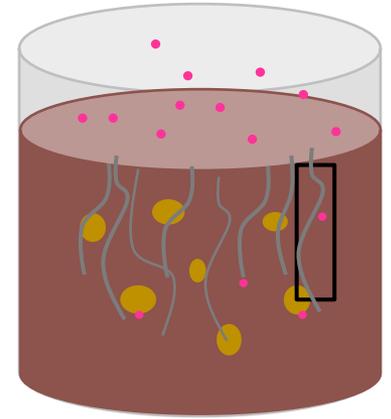
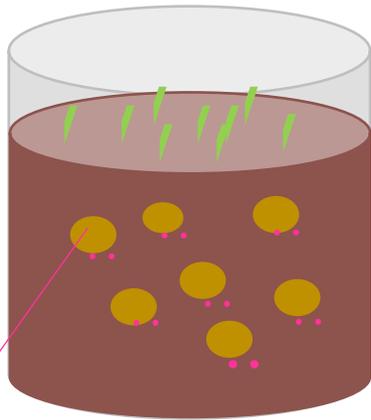


# Biodiversité du sol



# Minéralisation azotée sous stress hydrique

- Dispositif expérimental

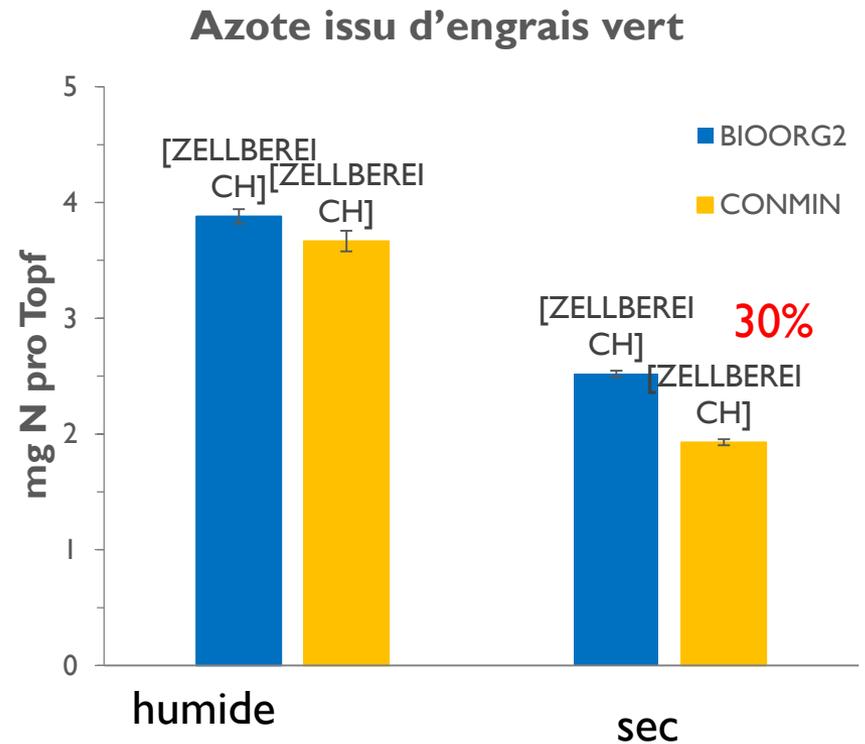
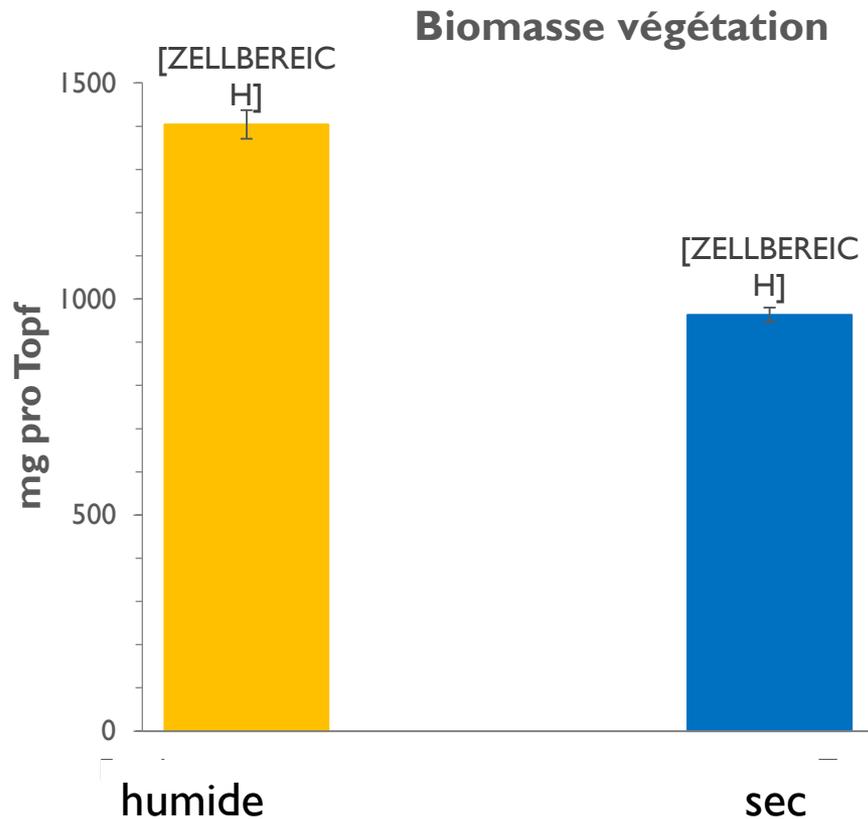


<sup>15</sup>N Fertilisation Organique  
(*Lupinus alba*)

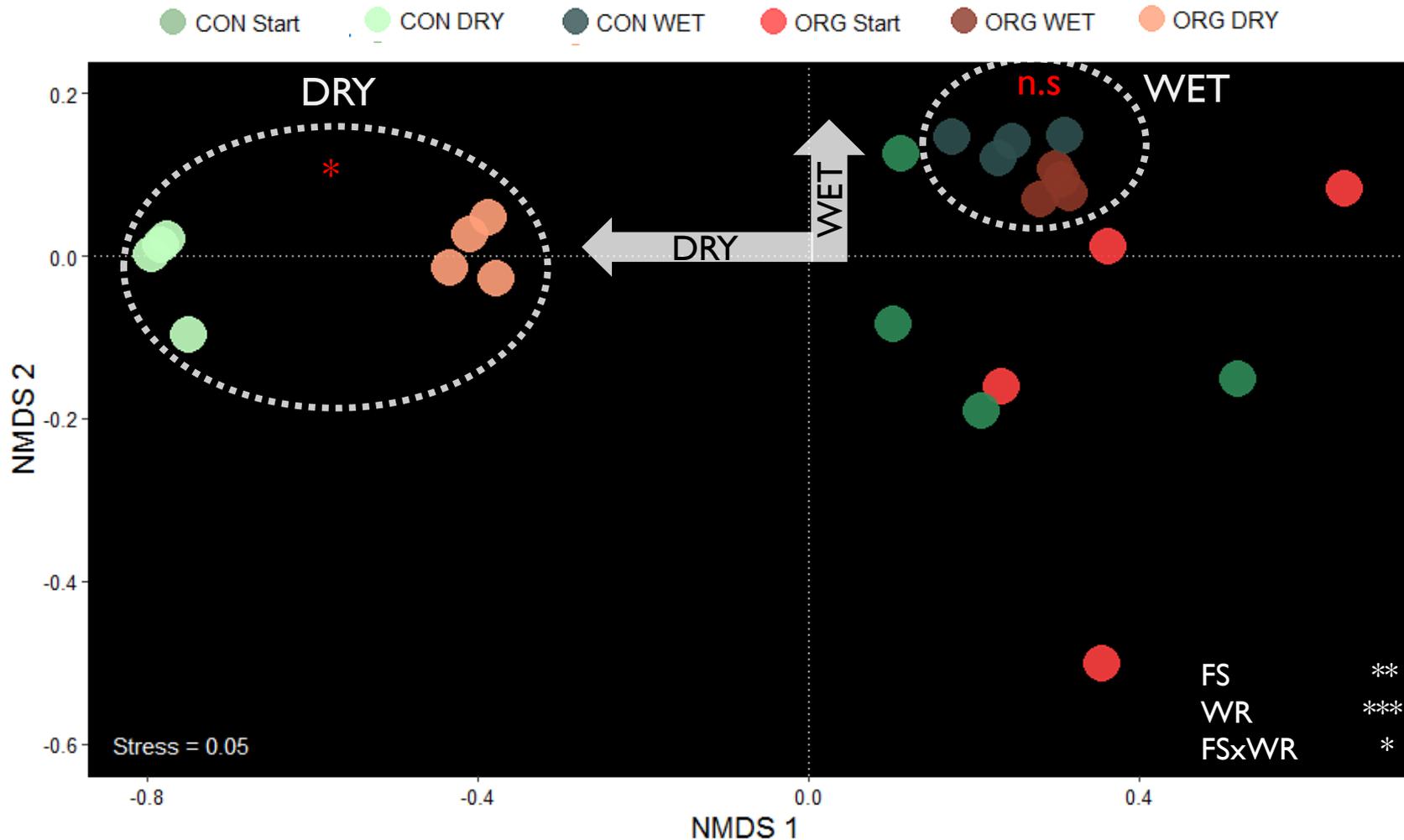
56 jours

Système (FS)	BIOORG	CONMIN
Irrigation (WR)	sec = 20% mWHC	humide = 80% mWHC

# Minéralisation azotée sous stress hydrique



# Biodiversité du sol pour minéralisation de l'azote



# Synthèse

---

- **Sols BIODYN comme puits de carbone**
- **Demi doses d'azote avec des pertes conséquentes de carbone**
- **N<sub>2</sub>O, important GES émis par surface de cultures, ne peut être que partiellement compensé par séquestration du carbone**
- **BIODYN et BIOORG avec seulement 25 et 56% de l'impact sur climat de CONFYM**
- **Biodiversité du sol est influencée avant tout par l'apport d'engrais de ferme**
- **Diverses communautés de bactéries du sol favorisent dans les sols exploités en mode biologique la fonction de minéralisation en conditions de sécheresse**



# *Le suivi des Effets Non Intentionnels (E.N.I) des pratiques phytosanitaires sur des indicateurs de biodiversité en milieu agricole*



***Bilan 2012-17***



# ***Le suivi de la biodiversité***



## **Réseau de 500 lieux (parcelles) d'observation de référence à partir de 2012**

- ✓ **cultures suivies en métropole** : annuelle de printemps, annuelle d'hiver, légumes, pérennes.
- ✓ **4 indicateurs de biodiversité** :
  - 1 indicateur floristique : flore des bords de champ
  - 3 indicateurs faunistiques : coléoptères de bords des champs, vers de terre, oiseaux.
- ✓ **Enregistrement des pratiques et des itinéraires techniques**
- ✓ **Collecte de données paysagères**



# Le suivi de la biodiversité



## Le déploiement en Alsace

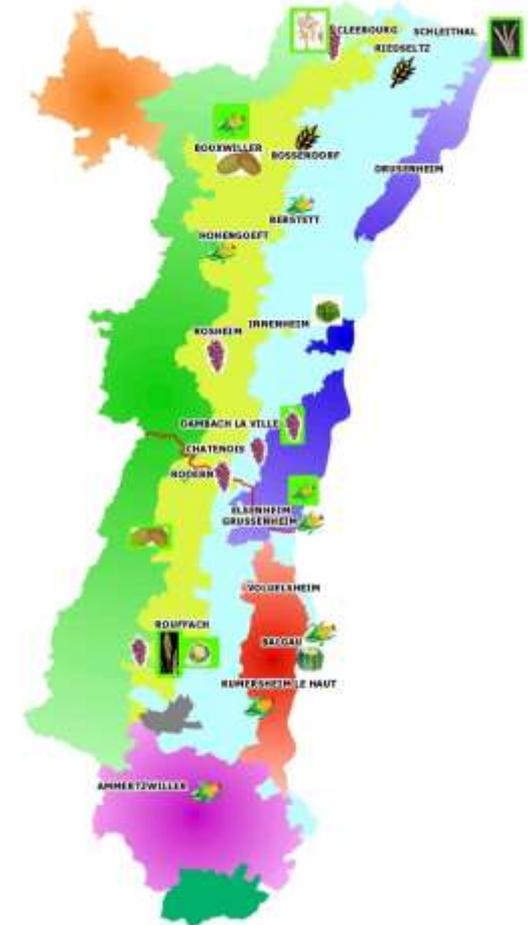
- **12** parcelles de **maïs** dont 2 bio
- **6** parcelles de **vigne** dont 1 en bio
- **3** parcelles de **salade** dont 1 en bio

S. Meyer – FREDON

8 parcelles

C. Schaub – CAA

13 parcelles



© IGN 2013 - SIG CARA - r@nablon C.Parlier - 22/02/2018

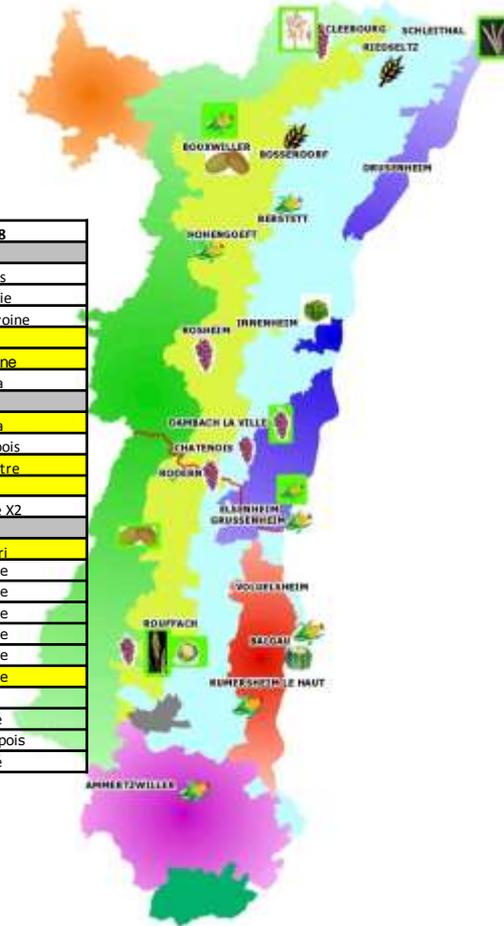
# Le suivi de la biodiversité

## Le déploiement en Alsace



Suivi ENI- Biodiversité: Evolution des emblavements

2012	Communes	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
AL013	<b>HOHENGOEFT</b>	Maïs	ble tendre	maïs ensilage	blé d'hiver/betterave sucrière	maïs	maïs	
AL007	<b>RUMERSHEIM</b>	Maïs	maïs	maïs	maïs	blé/maïs parcelle div. n 2	blé / pois	maïs
AL006	<b>BERSTETT</b>	Maïs	maïs	maïs	prairie	prairie	prairie	prairie
AL011	<b>RIEDELSTZ</b>	Maïs	maïs	blé d'hiver	maïs	blé	maïs	blé / avoine
AL001	<b>SCHLEITHAL</b>	Maïs	ble tendre	orge de printemps + avoine	colza /sarrasin	maïs	triticale + pois	blé
AL004	<b>BOUXWILLER</b>	Maïs	triticale pois + sur semis d'orge	maïs ensilage	triticale	luzerne	luzerne	luzerne
AL005	<b>BOSSENDORF</b>	Maïs	maïs	blé d'hiver	colza	maïs	maïs	soja
AL016	<b>GRUSSENHEIM</b>	Maïs	ble tendre	maïs	maïs	maïs	maïs	
AL015	<b>ELSENHEIM</b>	Maïs	sorgho	maïs	soja	maïs	blé /radis	soja
AL003	<b>DRUSENHEIM</b>	Maïs	ble tendre	soja	Tabac	tabac	blé	blé / pois
AL020	<b>ROUFFACH</b>	Maïs	triticale	seigle - choux	maïs	choux	pois de printemps	épeautre
AL021	<b>AMMERTZWILLER</b>	Maïs	ble tendre	maïs	maïs	Blé	maïs	blé
AL008	<b>INNENHEIM</b>	Salade	salade + chou + fleur	salades/salades	pomme de terre	salade X2	salade X2	salade X2
AL018	<b>BALGAU</b>	Salade	salade + radis + courge	maïs/courges	salade/persil	maïs	courgette	
AL017	<b>VOLGELSHEIM</b>	Salade	ble tendre	soja	féverole/poireau	ail + échalote +oignons/bett.	orge / radis	céleri
AL009	<b>ROSHEIM</b>	Vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne
AL012	<b>CHATENOIS</b>	Vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne
AL002	<b>CLEEBOURG</b>	Vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne
AL014	<b>RODERN</b>	Vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne
AL019	<b>ROUFFACH</b>	Vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne
AL010	<b>DAMBACH/VILLE</b>	Vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne	vigne
2018								
AL022	<b>GRUSSENHEIM</b>							Blé
AL023	<b>BLITZHEIM</b>							Blé + pois
AL024	<b>KLEINGOEFT</b>							Blé



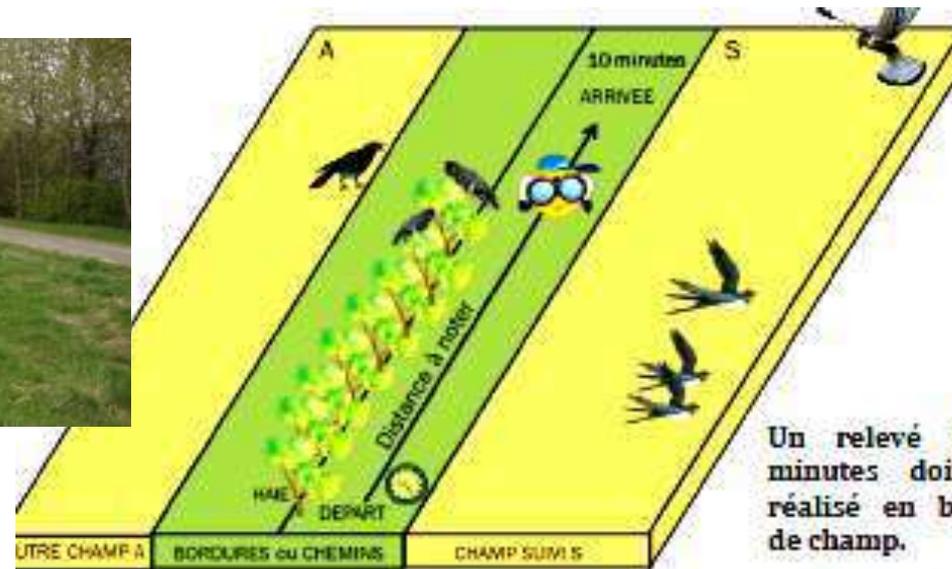
AGRICULTURES & TERRITOIRES DANS L'ALSACE

© ICR 2013 - SIC CARA - Illustration C. Fischer - 2013

# Les oiseaux



## ✓ Protocole



Un relevé de 10 minutes doit être réalisé en bordure de champ.

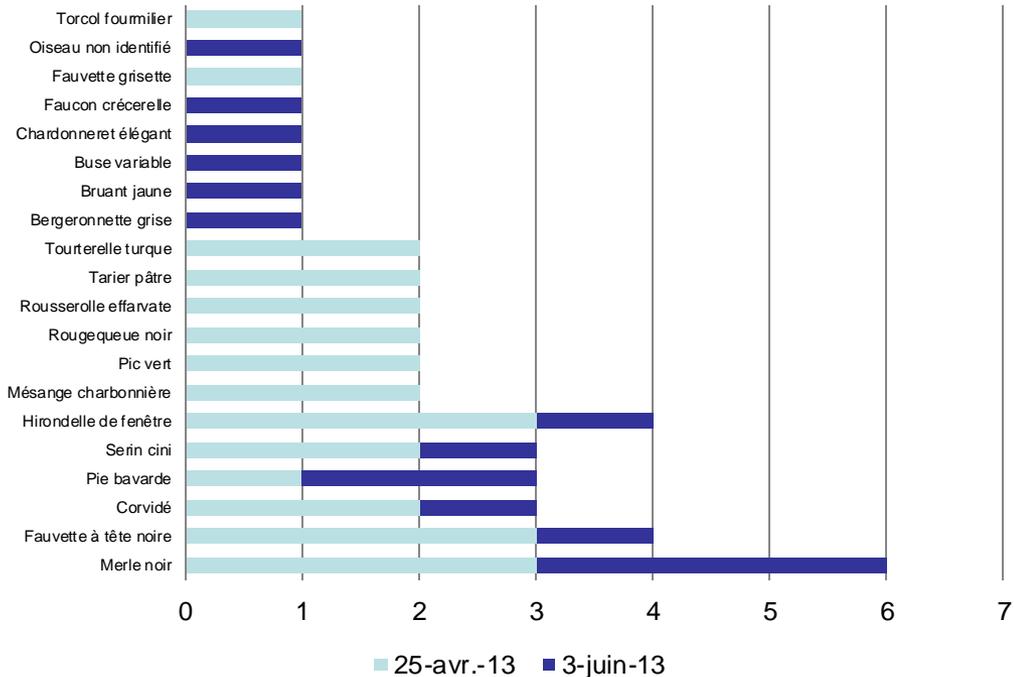
- **2 relevés en période de nidification:** le premier passage a lieu en début de saison de reproduction (du 15 avril au 15 mai) pour recenser les nicheurs précoces, le second a lieu entre le 21 mai et le 11 juin pour les nicheurs tardifs.
- **Identification par chants ou visuels** des espèces

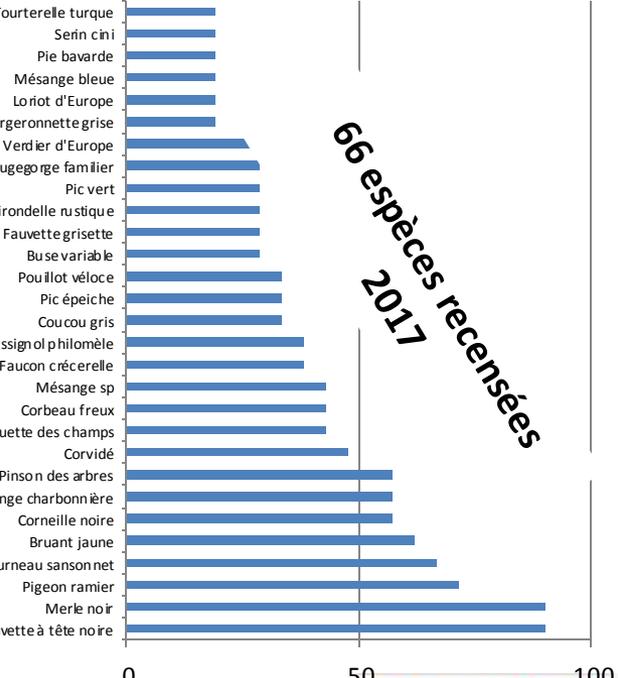
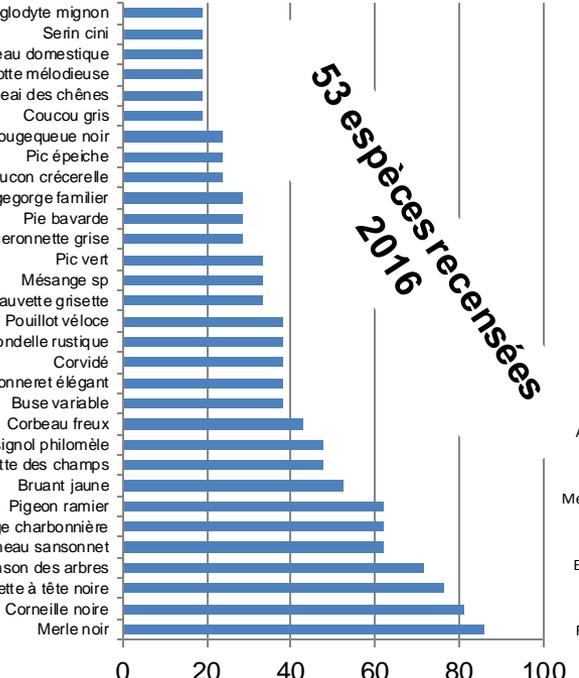
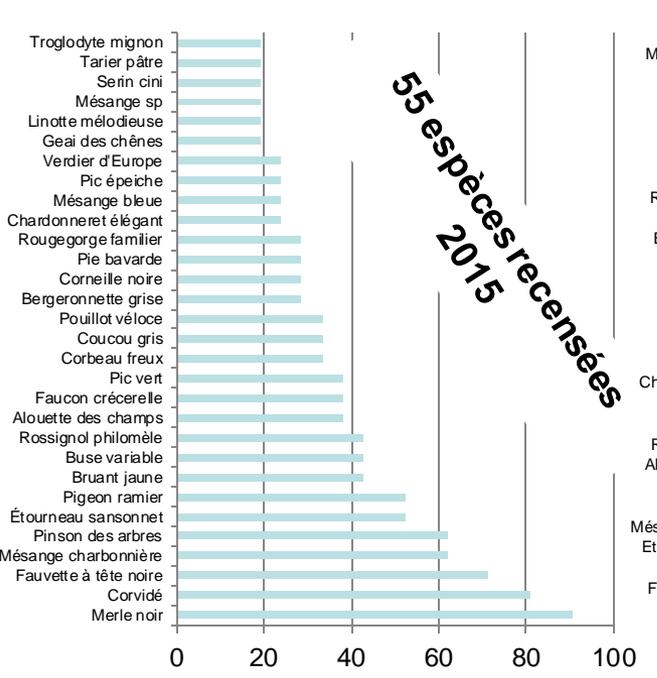
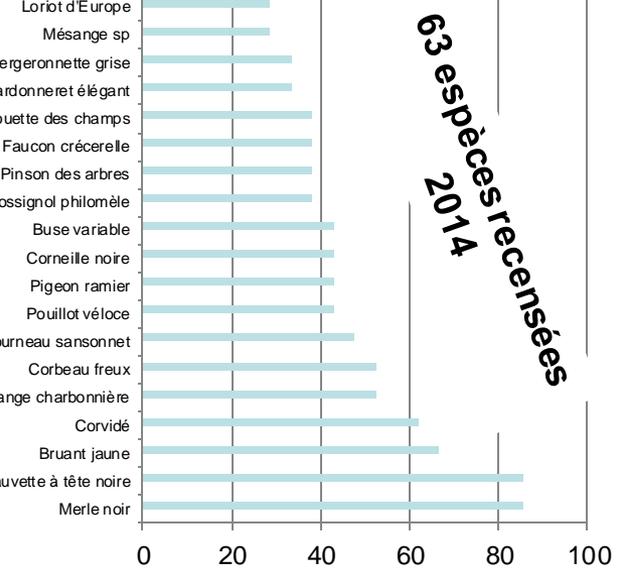
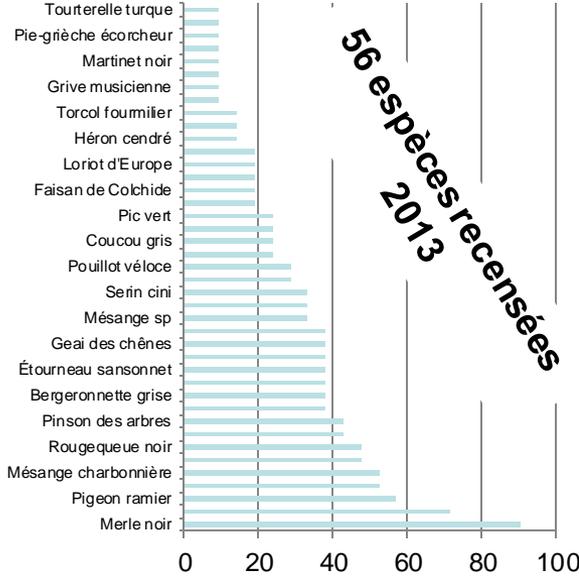
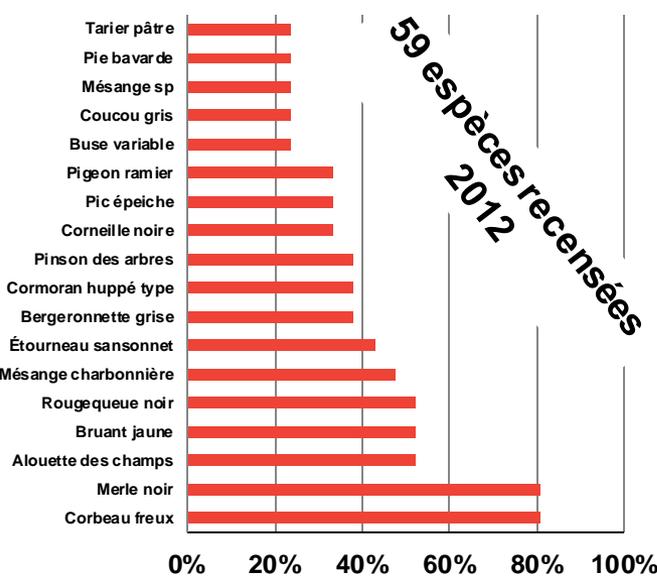
# Les oiseaux

56 espèces recensées  
2013



(richesse spécifique 20- abondance : 41 ind)





# Les oiseaux

Martinet noir



Faucon crécerelle



Hirondelle de fenêtre



Buse variable



Bruant jaune



Linotte mélodieuse



Mésange charbonnière



Coucou gris



Chardonneret élégant



Tarier pâtre



Corbeau freux



Rouge queue noir



Troglodyte mignon



Bergeronnette grise



Mésange nonette



Étourneau sansonnet



Pie grièche écorcheur



Serin cini



Corneille noire



Pouillot véloce



Fauvette à tête noire



Alouette des champs



Pinson des arbres

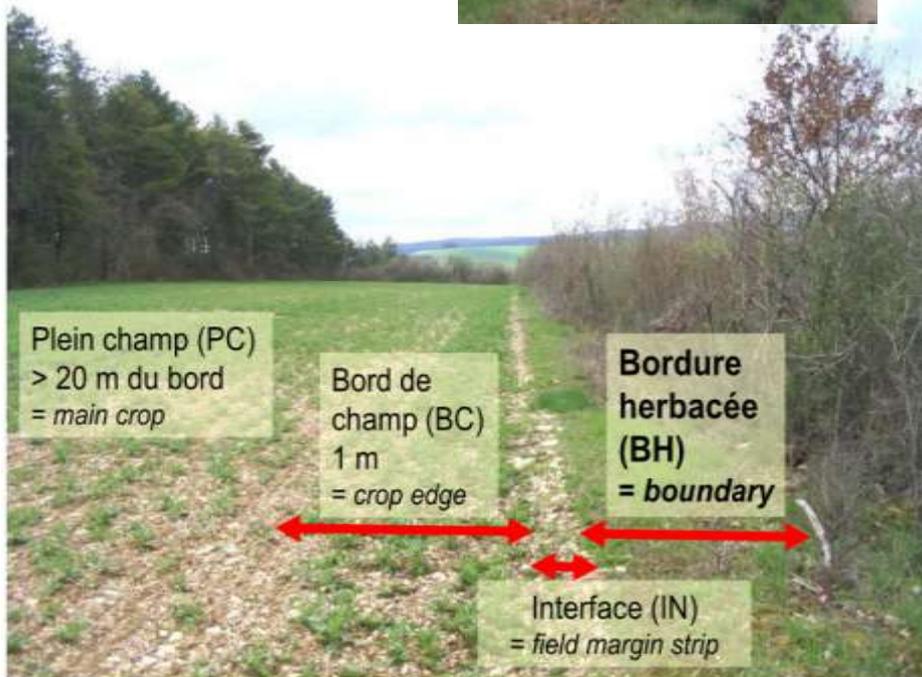


# Les oiseaux

# La flore des bords de champ

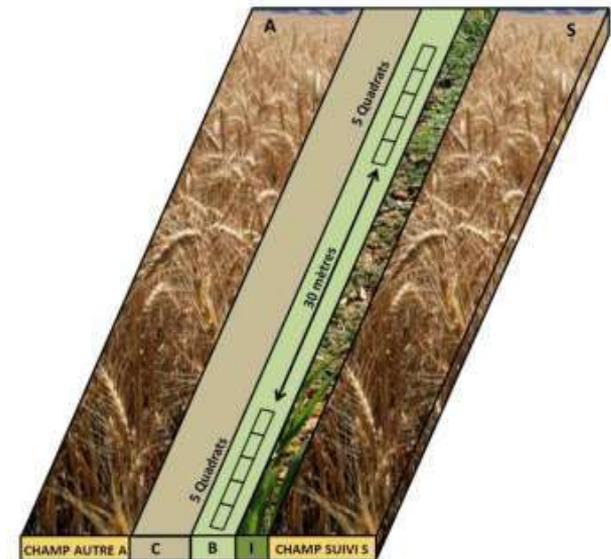


## ✓ Protocole



- 2 lots de 5 quadrats de 2 mètres sur 0,5 mètres (1m<sup>2</sup>) sont placés au milieu dans la bordure et séparés d'une distance de 30 mètres.

- 1 relevé/an

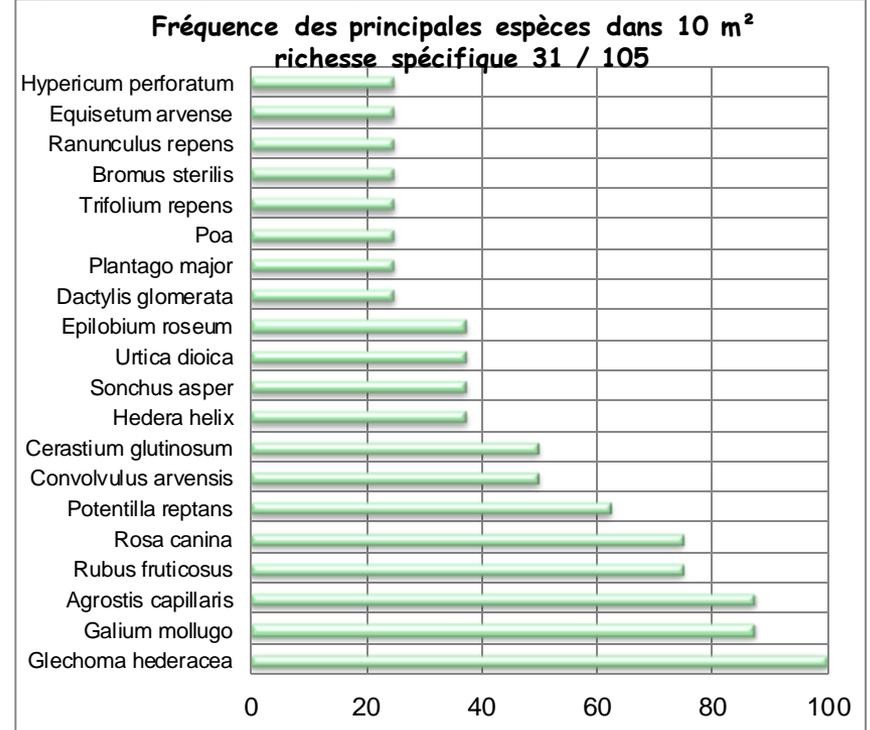
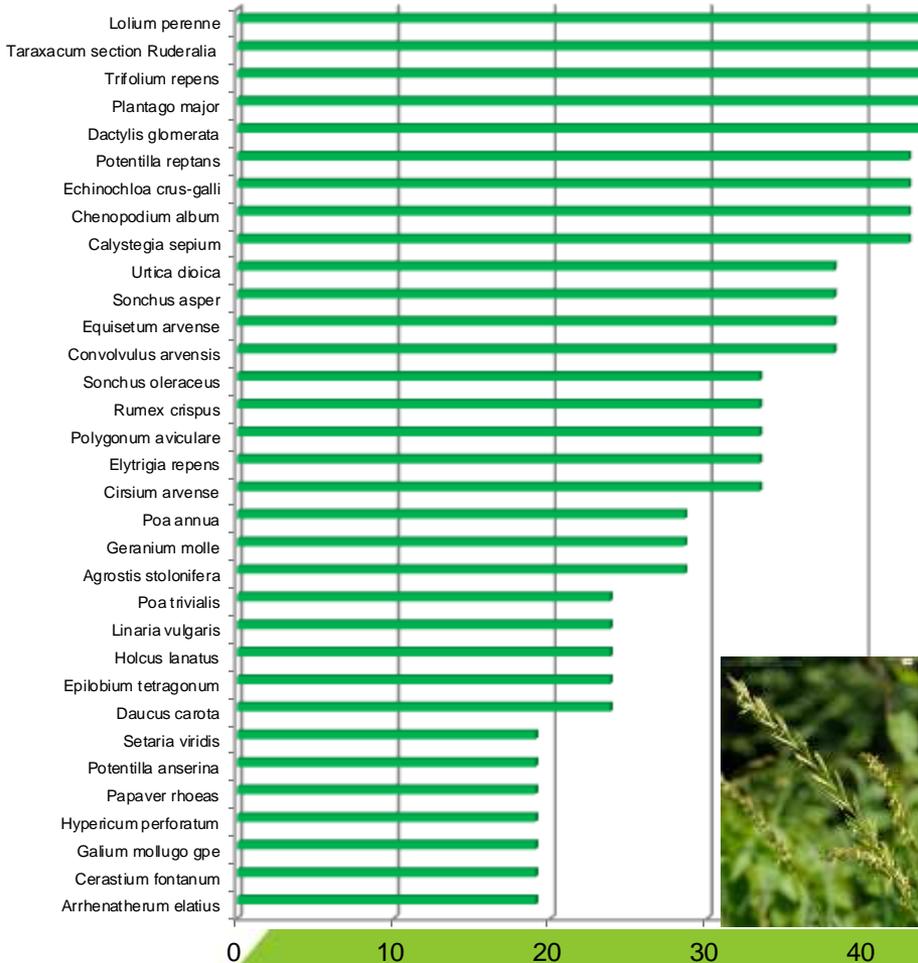


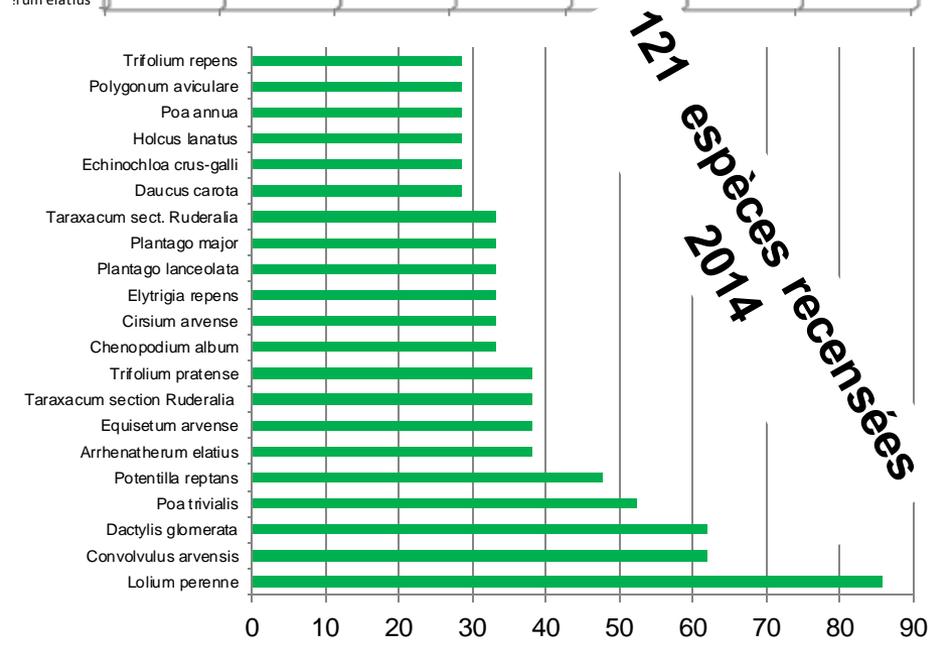
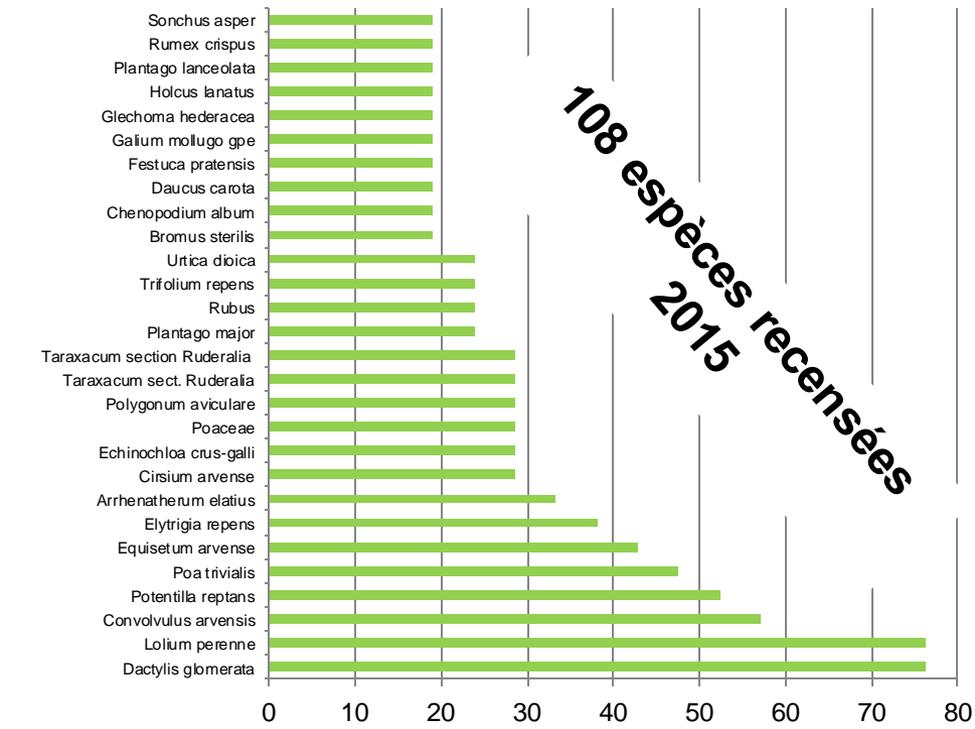
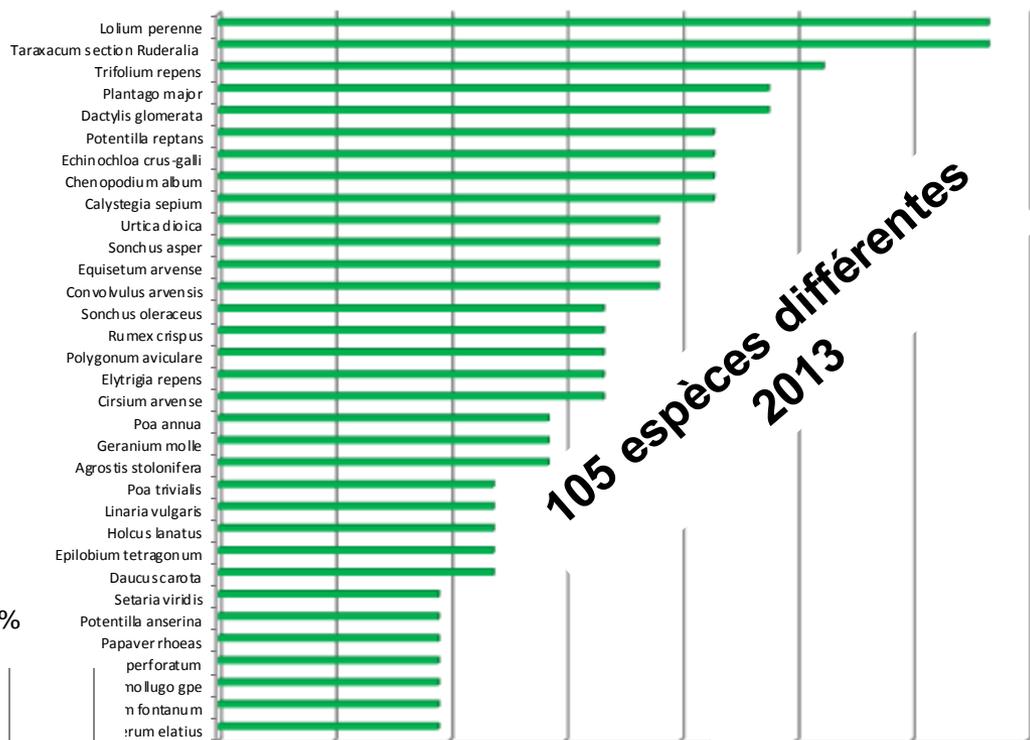
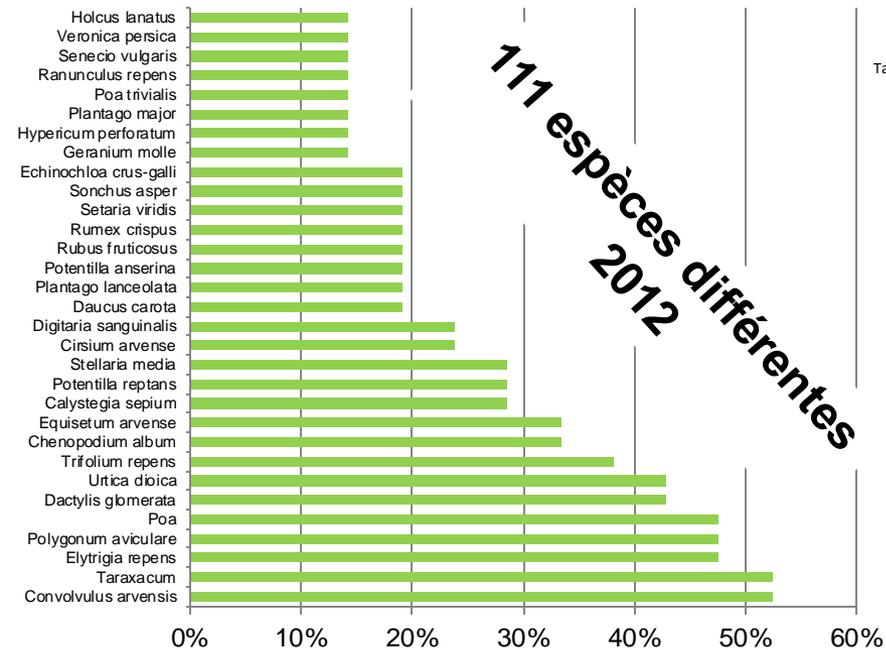
# La flore des bords de champ



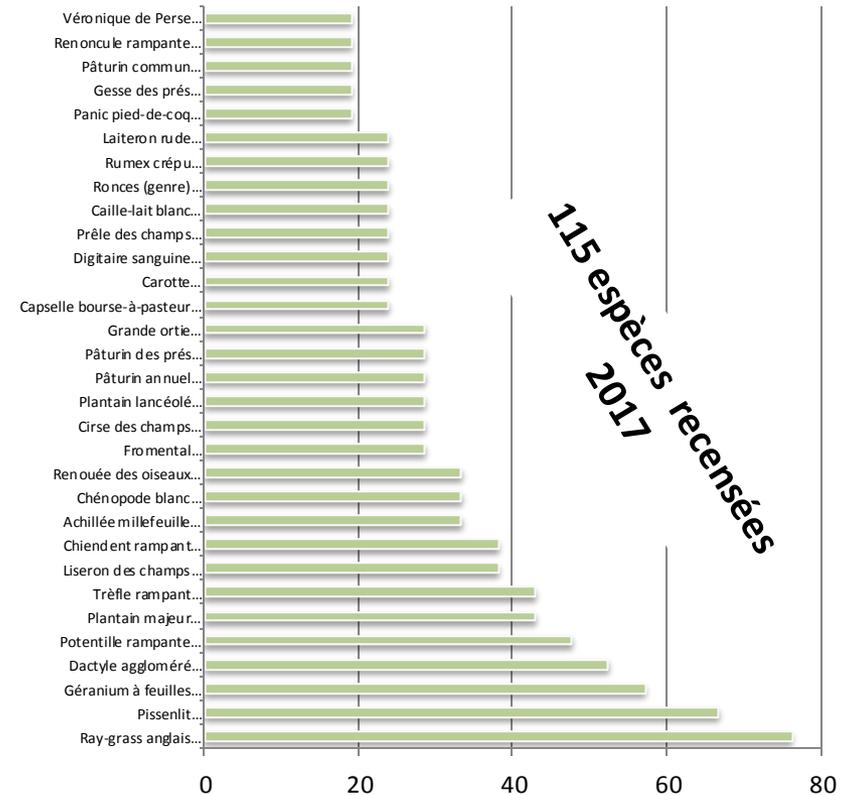
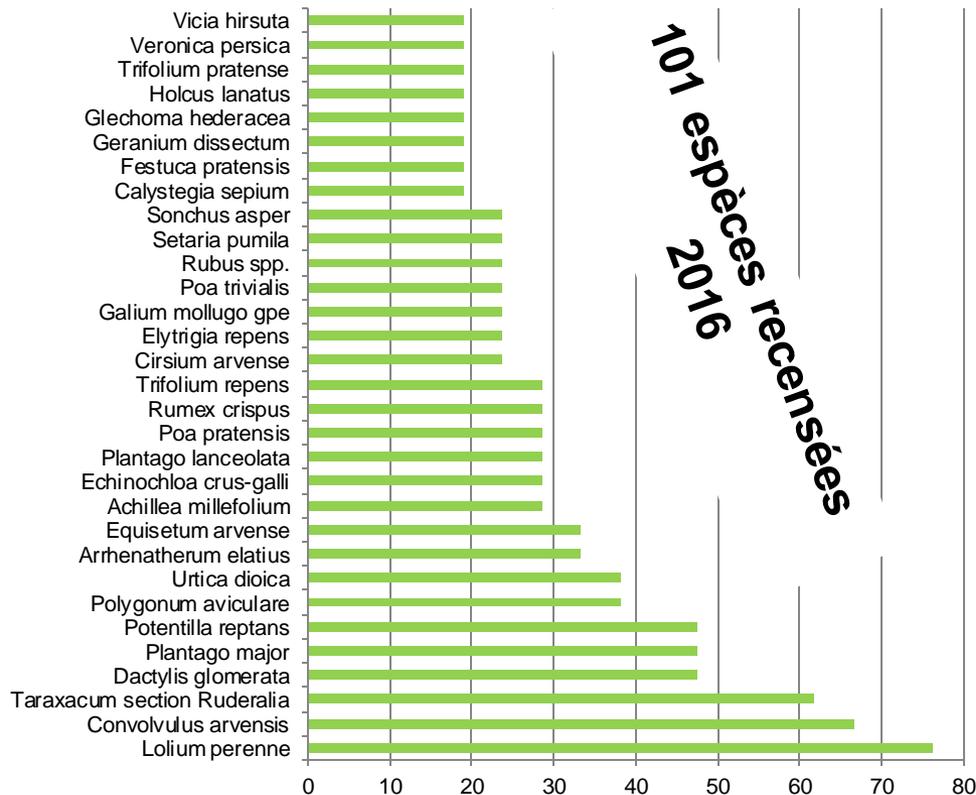
## ✓ Résultats

105 espèces différentes





# La flore des bords de champ



# *La flore des bords de champ*



# Les coléoptères de bord champs

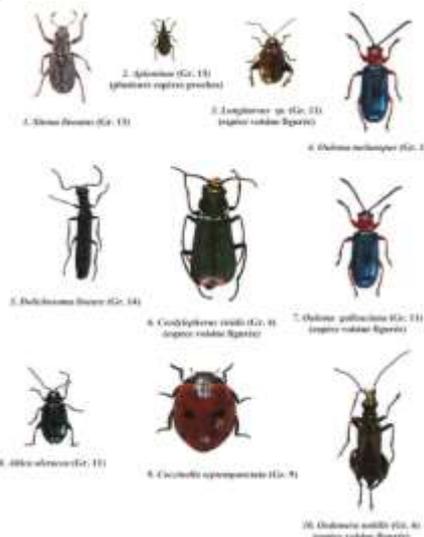
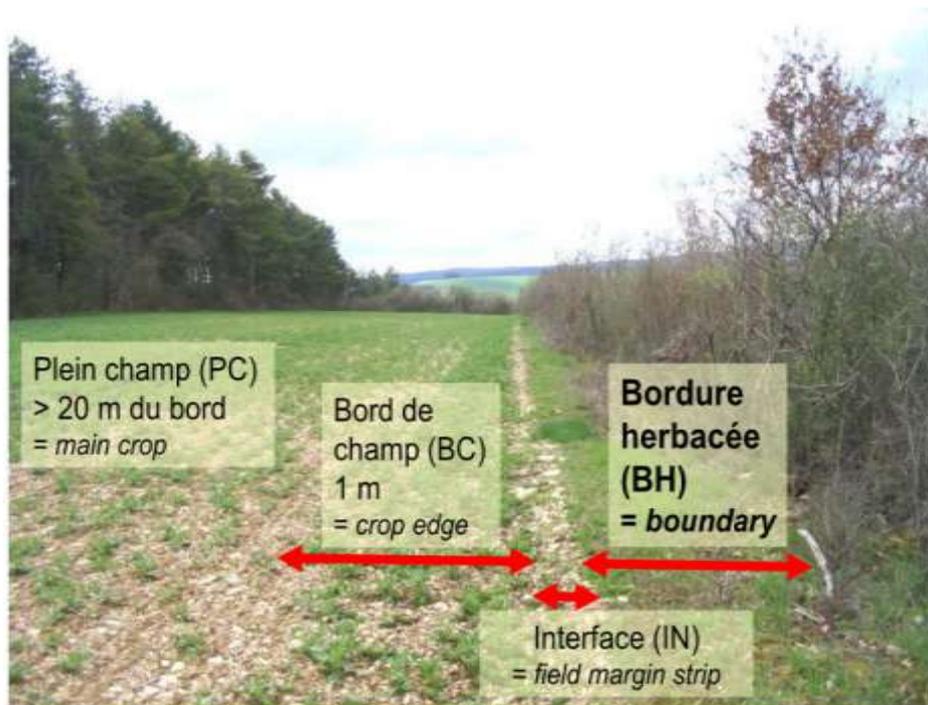


## ✓ **Protocole**

-2 transects de 20 pas avec, à chaque pas, un balayage aller et retour du filet devant l'opérateur.

-3 visites par an:

- du 6 mai au 4 juin,
- du 17 juin au 12-juillet et
- du 23 juillet au 1er-août

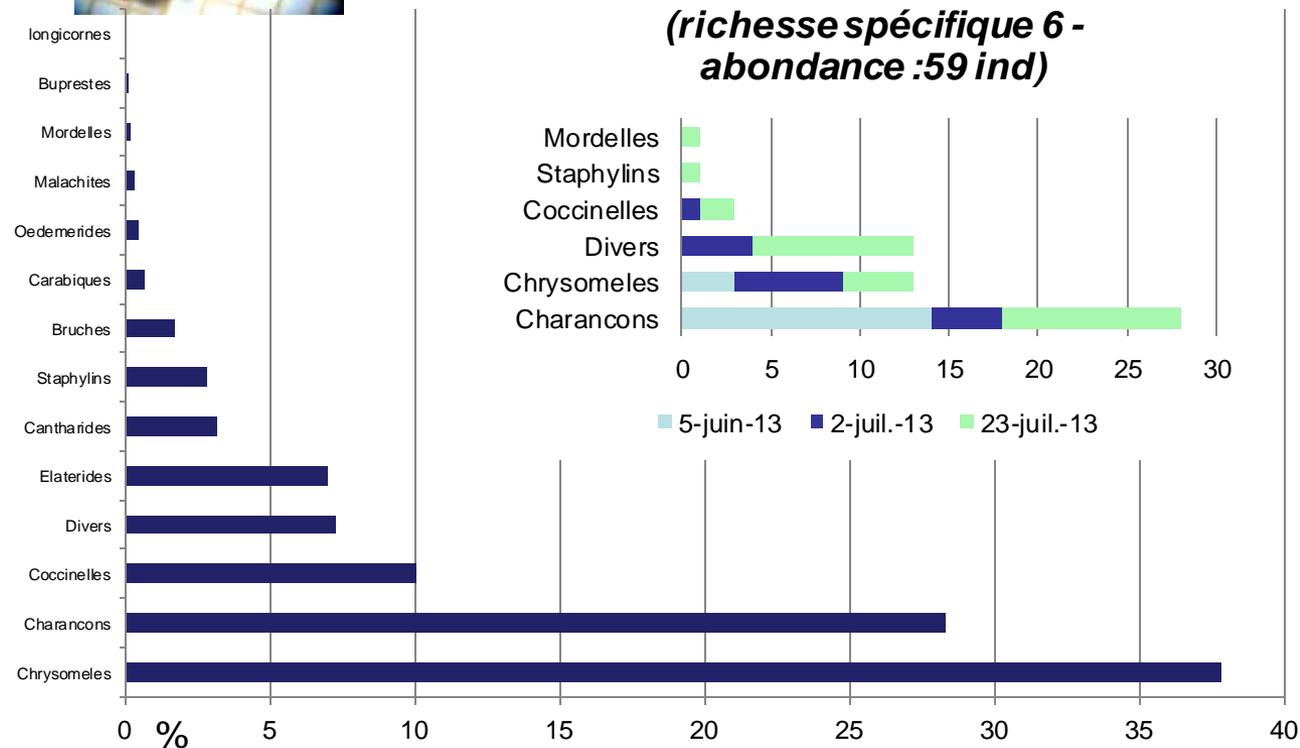


# Les coléoptères de bord champs

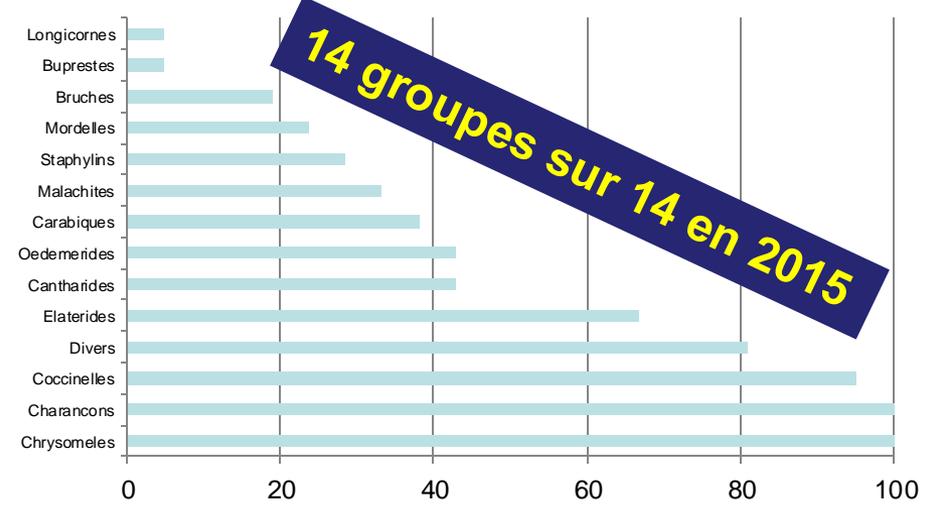
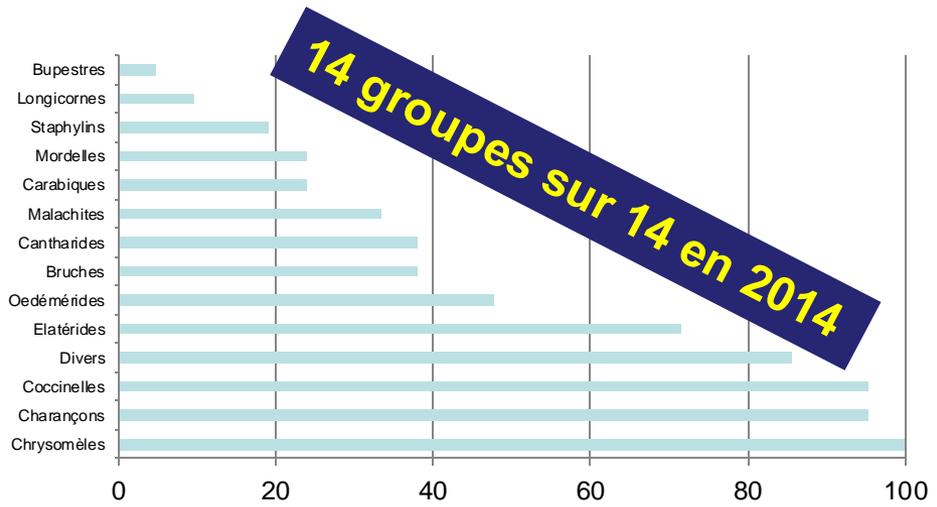
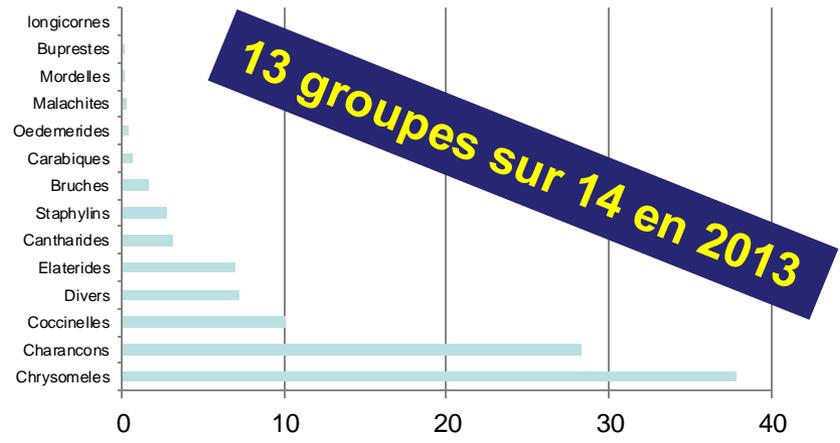
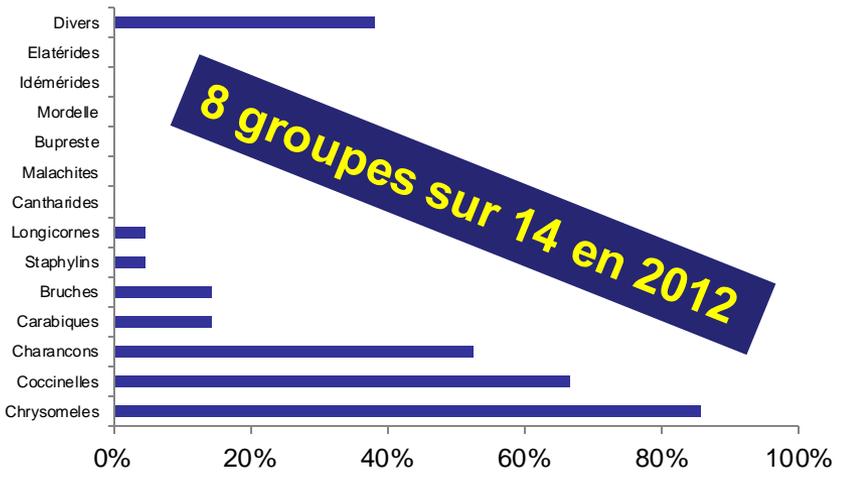


## ✓ Résultats

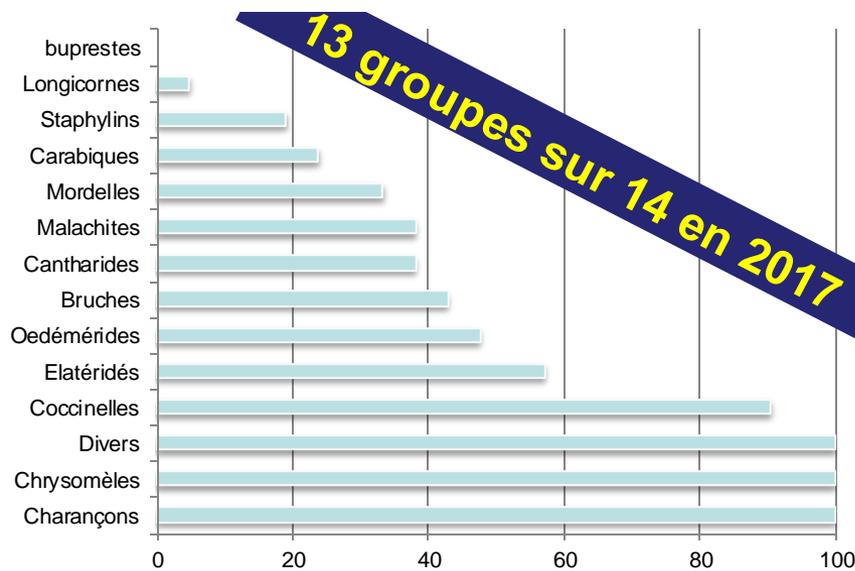
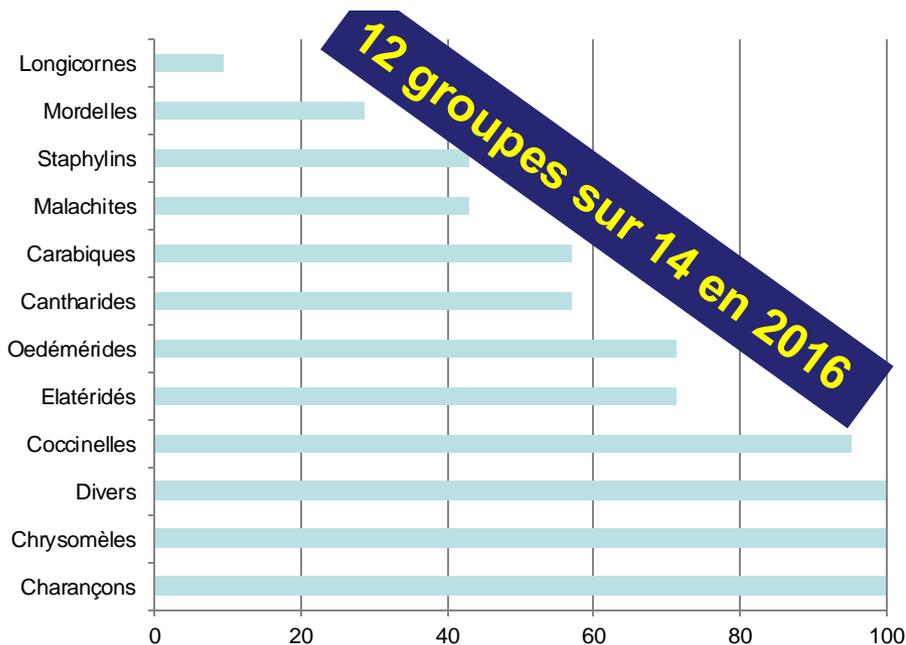
13 groupes sur 14



# Les coléoptères de bord champs



# Les coléoptères de bord champs





# Les coléoptères de bord champs

ENI - 4 juin 2019

SCHAUB Christiane

# Les vers de terre



## ✓ Protocole



- Mise en œuvre à la sortie de l'hiver en fonction des conditions climatiques en 2015 entre le 19 mars et le 5 mai, en 2019 entre 26 février et le 4 avril 2019

# Les vers de terre



## Les épigés



*Lumbricus castaneus*  
De 3,5 à 6 cm



*Sappheius mammalis*



*Eisenia fetida*  
De 5 à 12 cm  
Couleur rouge à locale zébrée  
(présent dans compost, mulch, ...)



*Dendrobaena octocolora*  
De 3 à 6 cm

## Les endogés

### Rosâtre



*Aporectodea caliginosa c. typica*



*Allolobophora rosea rosea*  
La tête est généralement rose pâle suite d'une zone blanchâtre et le dilatum semble aplati. De 4 à 7 cm

### Blanchâtre



*Octolasion cyaneum*  
De 5 à 14 cm  
bords de la queue latie



*Allolobophora rosea rosea*

### Verdâtre



*Allolobophora chlorocoma typica*



au vent latie  
De 5 à 8 cm

## Les anéciques

### Tête rouge

- ✓ Gradient antéro-postérieur de rouge au rouge pâle
- ✓ Ciltellum orange
- ✓ Forme de corps trapu



*Lumbricus terrestris*  
De 13 à 25 cm

Crête plus large par rapport à la tête (à l'arrière)



*Lumbricus rubellus rubellus*  
De 6 à 13 cm

Attention à ne pas confondre avec *L. castaneus* (épigé) qui a une taille adulte plus petite.

### Tête noire

- ✓ Gradient antéro-postérieur de noir au gris clair
- ✓ Ciltellum marbré à marbré clair
- ✓ Poire male rosâtre à beige à foncé



*Aporectodea grandis juvénile*  
beaucoup plus trapu que *L. terrestris*



*Aporectodea grandis adulte*

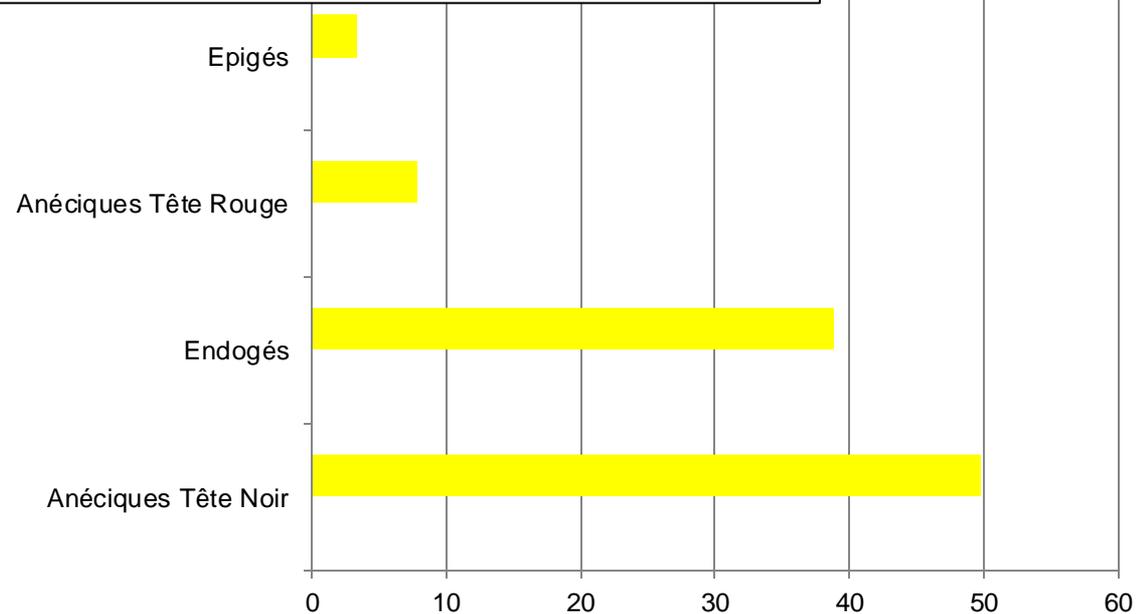
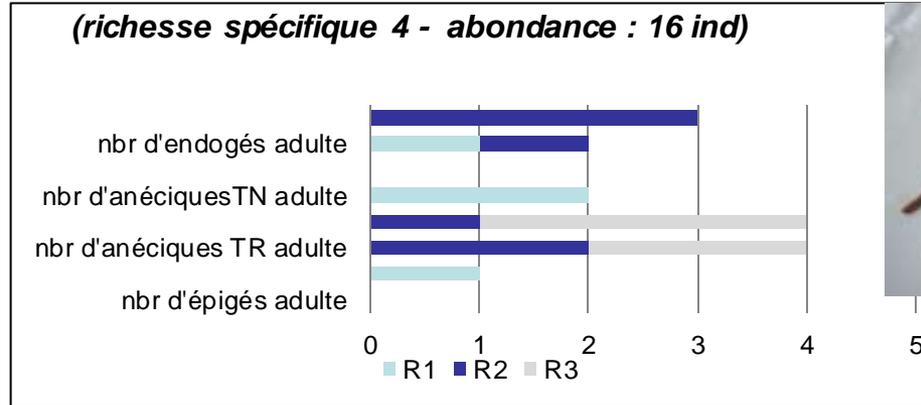


*Aporectodea longa*

# Les vers de terre



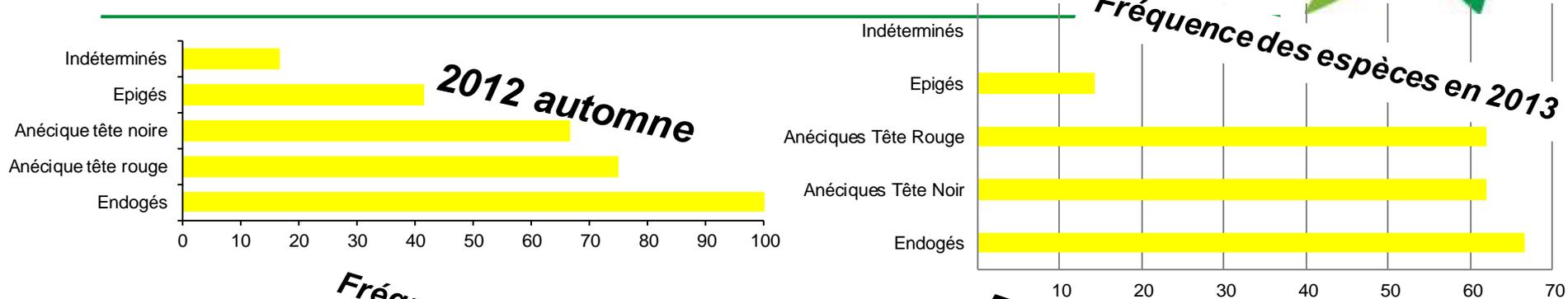
## ✓ Résultats



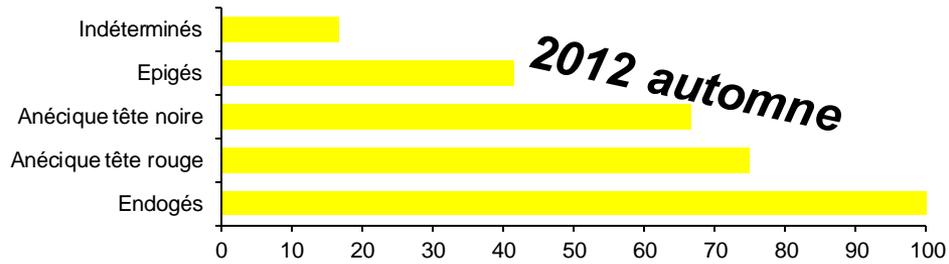


# Les vers de terre

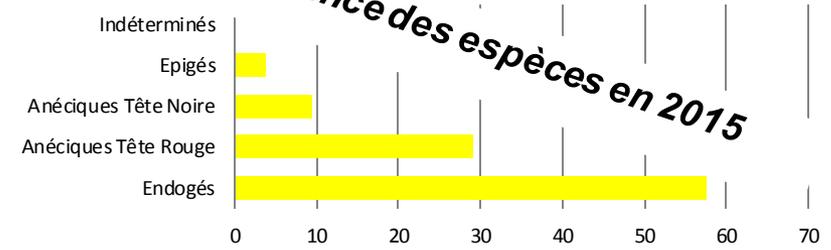
Fréquence des espèces en 2013



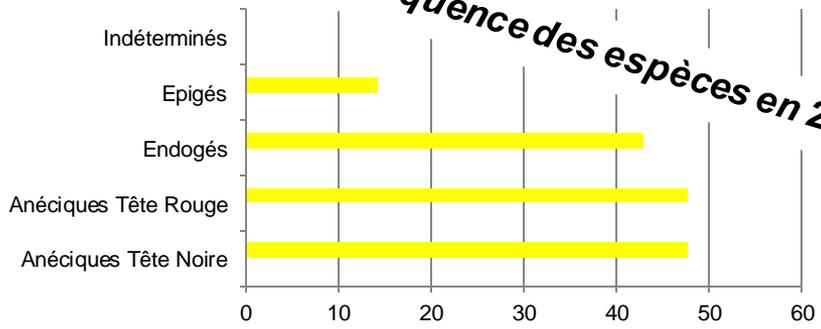
2012 automne



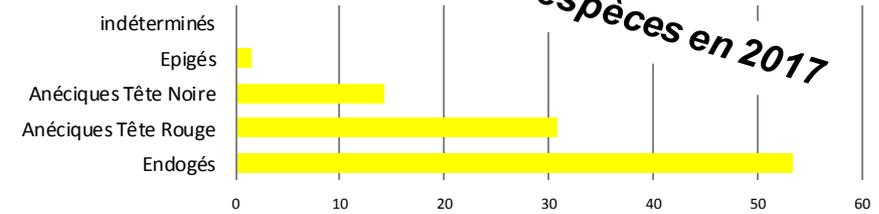
Fréquence des espèces en 2015



Fréquence des espèces en 2014



Fréquence des espèces en 2017



Fréquence des espèces en 2016



# Les vers de terre



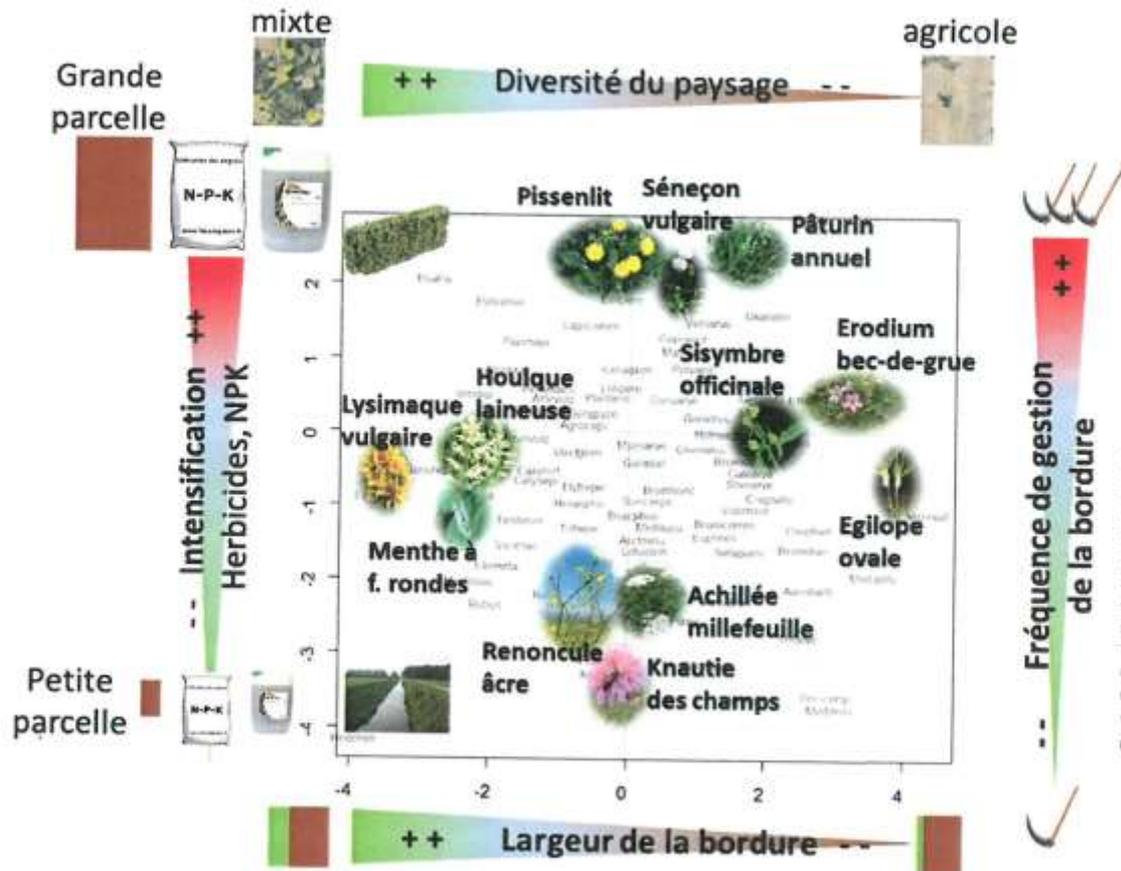


Figure 4 : Représentation simplifiée du plan 1-2 de l'analyse RLQ. Les espèces sont positionnées selon leurs traits et leurs réponses aux pratiques et conditions du milieu. Deux espèces proches sont deux espèces ayant des traits et une réponse similaire aux conditions du milieu.

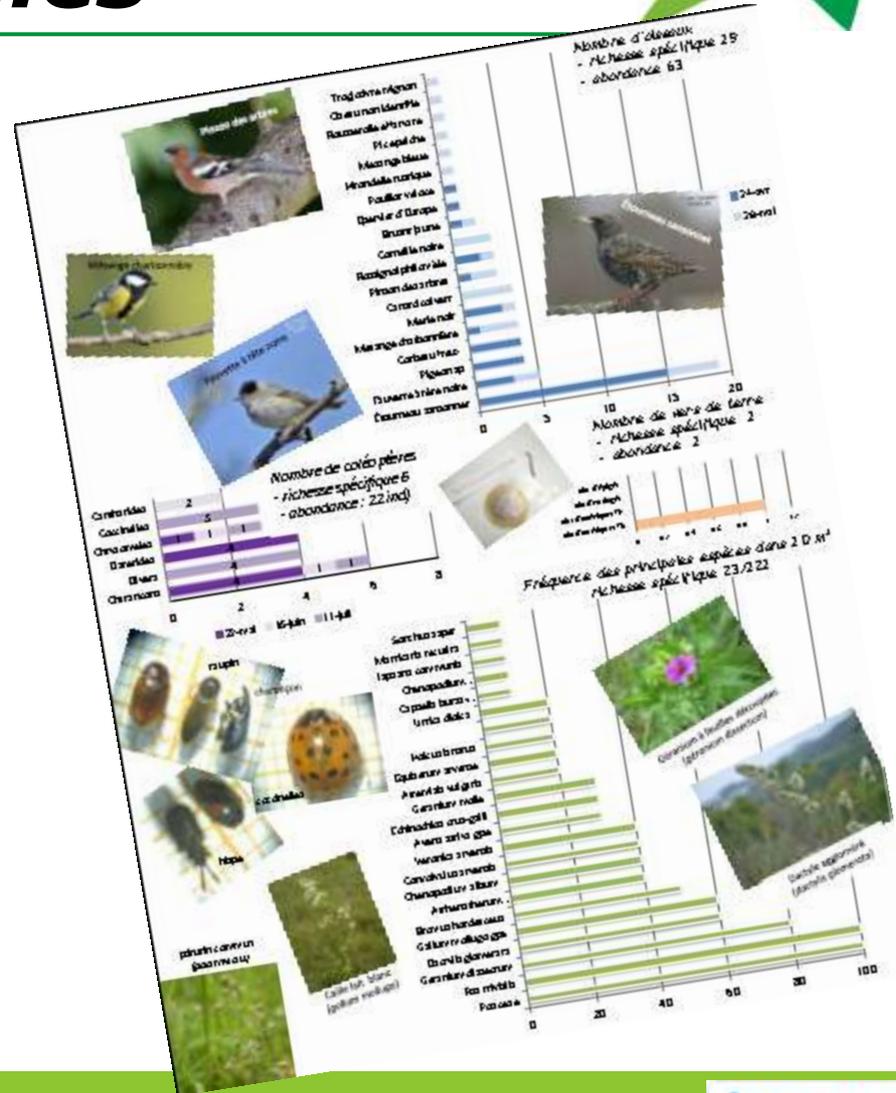
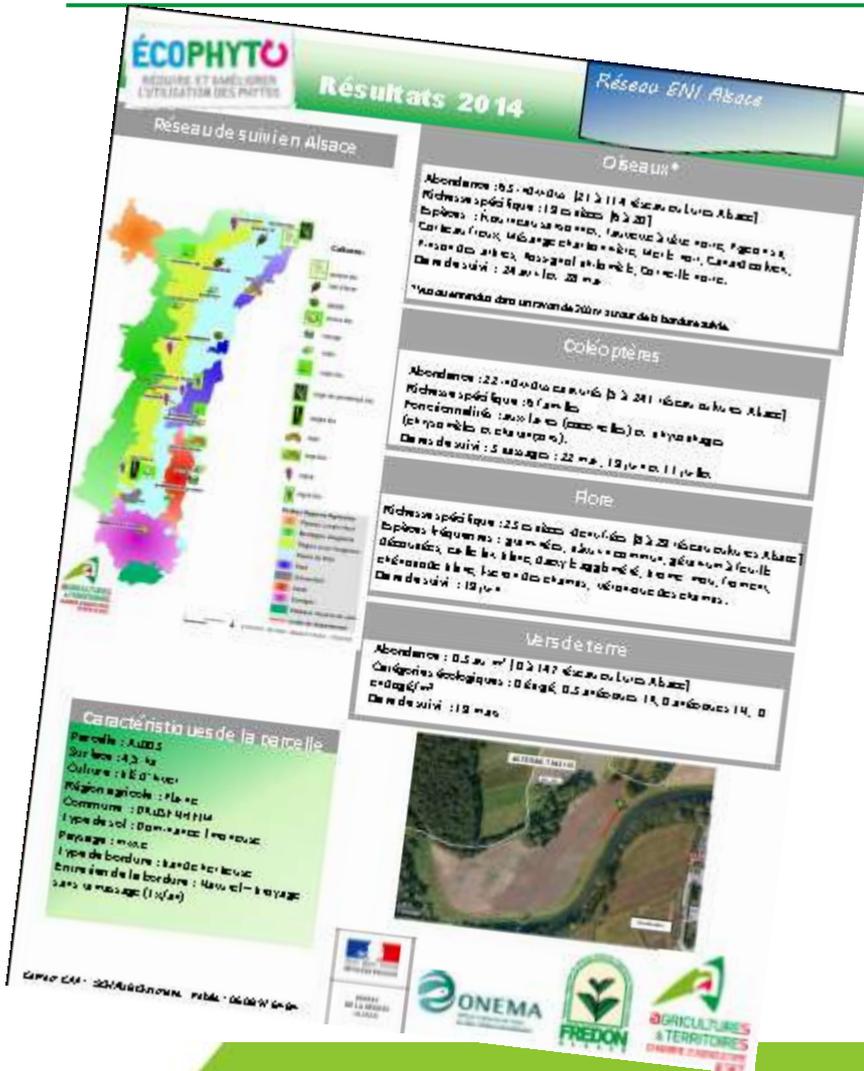
Innovations Agronomiques 75 (2018), 27-48

Premiers résultats du réseau Biovigilance 500 ENI sur le suivi des effets non-intentionnels des pratiques agricoles sur la biodiversité

Fried G.<sup>1</sup>, Andrade C.<sup>2</sup>, Villers A.<sup>3</sup>, Porcher E.<sup>2</sup>, Cyllif D.<sup>4</sup>, Cluzeau D.<sup>4</sup>, Gulliocheau S.<sup>4</sup>, Pillon O.<sup>5</sup>, Yamada O.<sup>6</sup>, Julien J.<sup>7,8</sup>, Lenne N.<sup>9</sup>, Monestiez P.<sup>10,11</sup>

- <sup>1</sup> Arses, Laboratoire de la Santé des Végétaux, Unité entomologie et plantes invasives, F-34388 Montpellier-sur-Lez
  - <sup>2</sup> Centre d'écologie et des sciences de la conservation (CESCO), Muséum national d'histoire naturelle, Centre National de la Recherche Scientifique, Sorbonne Université, Paris, France.
  - <sup>3</sup> AFB, Réserve de Chizé, Unité Avifaune migratrice, F-75360 Villers-en-Bois
  - <sup>4</sup> Université Rennes 1, UMR CNRS ECOBIO, OSUR, Station Biologique, F-35380 Paimpont
  - <sup>5</sup> Dzaif-Sral Grand-Est, Saint-Pouange, France.
  - <sup>6</sup> Arses, Direction de l'évaluation des Risques, Unité Phytopharmacovigilance et Observatoire des résidus de pesticides, F-94700 Maisons-Affort
  - <sup>7</sup> Dzaif-Sral des Pays de la Loire, Angers, France.
  - <sup>8</sup> Ministère de l'Agriculture, DGAL, Bureau de la Santé des Végétaux, F-75732 Paris Cedex 15
  - <sup>9</sup> INRA, Unité de recherche Biostatistique et processus spatiaux, F-84914 Avignon Cedex 9
  - <sup>10</sup> CEBC, UMR7372, CNRS- Université de la Rochelle, F-79360 Villers-en-Bois
- Correspondance : [p.guilbaume.Fried@arses.fr](mailto:p.guilbaume.Fried@arses.fr)

# Fiches individuelles





# Présentation du réseau



## Suivis Ornithologiques

### Pourquoi s'intéresser aux oiseaux ?

Les suivis ornithologiques permettent d'analyser l'effet des pratiques phytosanitaires sur les vertébrés à sang chaud. Les oiseaux sélectionnés utilisent les parcelles ou les bords de champs pour s'y nourrir ou yicher. Les suivis cherchent à mieux comprendre les relations trophiques entre la flore de bords de champs, les invertébrés suivis en biovigilance (coléoptères notamment) et les cultures situées à proximité des lieux d'observation.

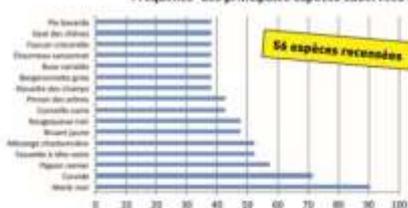
### Comment ?

Pour mettre en œuvre ces suivis ornithologiques, des oiseaux typiques des zones agricoles sont retenus. Deux réseaux sont établis en période de reproduction : le premier passage a lieu au début de saison de reproduction entre le 15 avril et le 15 mai, pour recenser les nicheurs précoces, le second a lieu entre le 21 mai et le 11 juin pour les nicheurs tardifs. L'observateur des espèces est visuelle ou par reconnaissance du chant, sur le bord de la parcelle, dans la parcelle adjacente et en survol.

### Résultats

En 2013, 433 oiseaux ont été identifiés sur le réseau alsacien, appartenant à 54 espèces différentes. Selon les parcelles, on observe entre 2 et 13 oiseaux par relevé.

### Fréquence des principales espèces observées en Alsace



Le merle noir est présent dans 90 % des parcelles et les corvidés dans 71 % des parcelles.

### Les espèces les plus importantes en nombre :

Espèces	Présence moyenne sur 5 parcelles	Abondance/parcelle
Corbeau freux	4	entre 0 et 12
Corvidé indéterminé	2,3	entre 0 et 4
Faisane à tête noire	1,6	entre 0 et 4
Corneille noire	1,5	entre 0 et 4
Merle noir	1,4	entre 0 et 4
Dorcadès nauséabond	1,3	entre 0 et 10
Pigeon des champs	1,3	entre 0 et 4
Alouette des champs	1,3	entre 0 et 14



Observation des alouettes des champs (Ardea) entre les parcelles. Les oiseaux des parcelles adjacentes, les zones de bord de champ sont des parcelles habituellement les principales zones de nidification. C'est en bord de parcelle qu'on trouve le plus grand nombre d'espèces (Echouettes, Héronnettes, Alouettes, ...). En parcelle, tout au long de l'année, l'Alouette des champs est présente dans les parcelles qui sont le plus souvent visitées en hiver par les oiseaux. Elle niche au sol en plus grand nombre de bord de parcelle et se niche en 12 de bord.



\*Fréquence : la fréquence est la présence d'une espèce dans la parcelle

\*Abondance

Reproduction précoce

## Suivis Floristiques

### Pourquoi ?

Le suivi de la flore herbacée des bords de champs permet de mesurer l'impact potentiel des pratiques agricoles sur des espèces spontanées situées à proximité immédiate de la parcelle. Ce compartiment de l'agro-système joue un rôle important en matière de biodiversité.

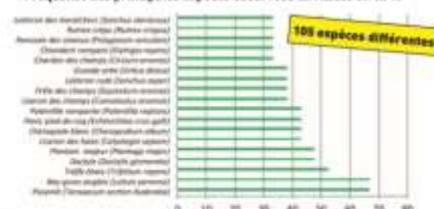
### Comment ?

En 2013, le suivi de la flore herbacée des bords de champs cible 100 espèces végétales caractéristiques dans 10 quadrats fixes de 1 m<sup>2</sup>. Les relevés sont réalisés une fois par an au pic de floraison d'une majorité d'espèces. Période d'observation entre le 24 juillet et le 12 août 2013.

### Résultats

105 espèces différentes ont été relevées dans les bords de champs. 6 à 35 espèces différentes observées par parcelle.

### Fréquence des principales espèces observées en Alsace en 2013



### Les 13 espèces les plus fréquentes dans nos bords de champs :

- Ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et Pissenlit (*Taraxacum*) dans 67 % des parcelles.
- Trèfle blanc (*Trifolium repens*) dans 52 % des parcelles.
- Plantain majeur (*Plantago major*) et Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) dans 48 % des parcelles.
- Potentille rampante (*Potentilla reptans*), Panic pied-de-coq (*Echinochloa crus-galli*), Chénopode blanc (*Chenopodium album*) et Lisieren des haies (*Galystago sepium*) dans 43 % des parcelles.
- Grand Ortie (*Fabica distica*), Laiteron rude (*Sisymbrium officinale*) et Lisieren des champs (*Convolvulus arvensis*) dans 38 % des parcelles.



### La gestion des bords de champs

La plupart des bords de champs sont entretenus, semés ou raturés. Aucun bord de champ n'a reçu d'interventions chimiques. Ils sont majoritairement fauchés annuellement.



## Suivis des Vers de Terre

### Pourquoi ?

Ces indicateurs biologiques de la qualité du sol sont également des acteurs indispensables à sa fertilité et à sa perméabilité. Ils sont particulièrement nombreux et actifs dans les sols amendés en matières organiques avec des effluents d'élevage (compost, fumier, lisier).

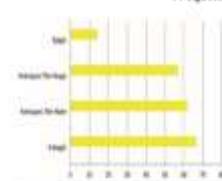
### Comment ?

Les observations sont réalisées sur des placettes fixes pendant la période d'activité des vers de terre et permettent de classer les lombriciens selon trois catégories écologiques : les épéges, les anéogés et les endogés. L'ensemble des parcelles a été échantillonné entre le 4 avril et le 23 mai.

### Résultats

74 vers de terre ont été relevés par m<sup>2</sup> en moyenne selon les parcelles. Les anéogés (64 %) sont les plus représentés (TPR 53 % et TNP 11 %), les épéges représentent 5 % des vers de terre et les endogés représentent 31 %. Ces derniers sont présents dans 67 % des parcelles ainsi que les anéogés TN dans 62 %.

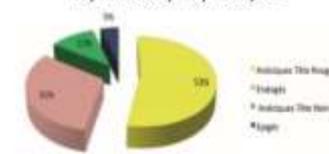
### Fréquence des espèces observées en Alsace



### Fréquence des espèces observées en Alsace



### Répartition des principales espèces



Les vers de terre - les vers de terre sont des organismes importants des agroécosystèmes. Ils leur font entre 12 et 25 ans pour recenser complètement les 5 premiers centimètres de sol et profonds jusqu'à 60 cm. Ils mangent les matières organiques pour la terre, mélangent et aèrent le sol, créent des tunnels qui aident à l'aération et à l'humidité du sol, et sont les principaux acteurs de la fertilité du sol. Ils sont présents dans les sols riches en matière organique. Leur abondance est liée à la présence de matière organique et à la présence de vers de terre. Le suivi de leur abondance permet de mesurer la fertilité du sol et la présence de vers de terre. Le suivi de leur abondance permet de mesurer la fertilité du sol et la présence de vers de terre.

100 - anéogés (sans repère) 100 - anéogés (sans repère) 100 - anéogés (sans repère)

# ***Merci pour votre attention***

TERRES d'**AVENIR**

# Plus de diversité en culture du blé par les populations composites croisées



Photo: Caroline Schumann (2018)

**ITADA Forum**  
**18.06.2019**  
**Endingen**

LTZ Augustenberg  
Referat 14 Ökologischer Landbau  
Annette Haak

# Sommaire

- Introduction
  - Qu'est-ce que les populations composites croisées ?
  - comment „fonctionnent“ elles ?
- Essais au LTZ
  - expérimentations
  - tests dans la pratique
- Résultats
- Résumé



La population Liocharls de la firme de sélection et recherche en céréales Dottenfelderhof  
Photo: Annette Haak (2018)

# INTRODUCTION

- Pertes massives de diversité génétique en blé sur les 100 dernières années (u.a. Bonnin et al. (2014): Explaining the decrease in the genetic diversity of wheat in France over the 20<sup>th</sup> century.)
- Augmentation des conditions climatiques variables et extrêmes et de nouveaux bioagresseurs (u.a. IPCC 2014)
- Variétés homogènes sont assez limitées dans leur capacité à réagir aux conditions variables
- La **Diversité** comme amortisseur contre les stress biotiques et abiotiques

# Populations composites croisées

- Végétation hétérogène obtenue à partir de croisements d'un minimum de 6 parents
- Cultures de plusieurs générations en sélection naturelle
- → adaptation au site
  
- Avantage en particulier en conditions difficiles
- Rendements stables (u.a. Döring et al. (2015), Raggi et al. (2017))

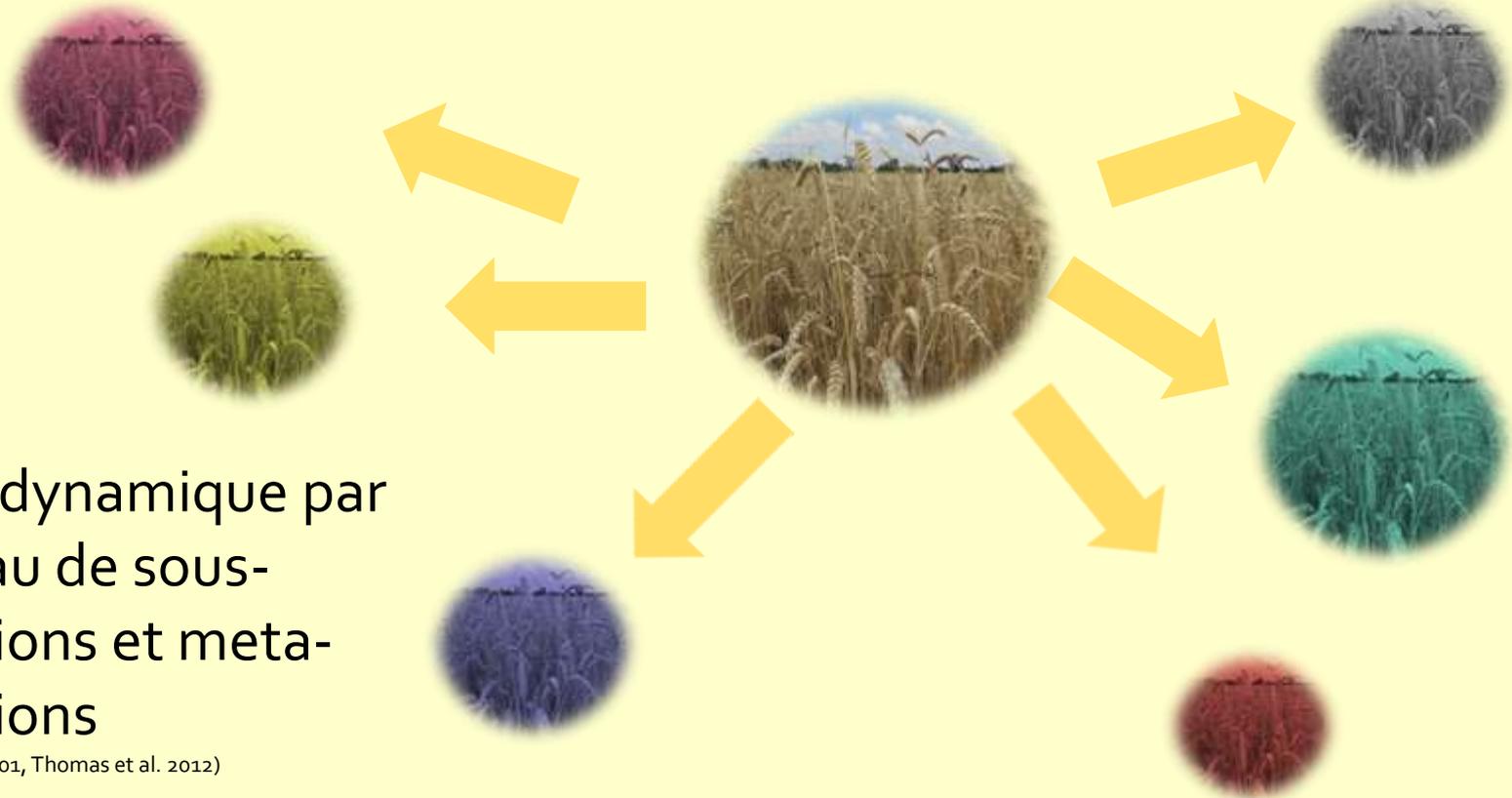


la population OO-I : 9 variétés parentales, produite en 2000 en Grande Bretagne, depuis 2004 en resemis continuels à l'Uni Kassel

Foto: Annette Haak (2018)

conservation efficace, poursuite du développement et utilisation de la biodiversité

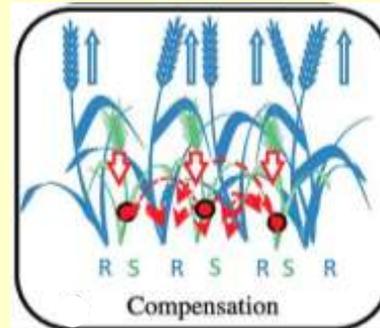
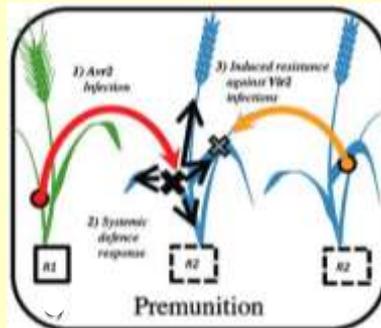
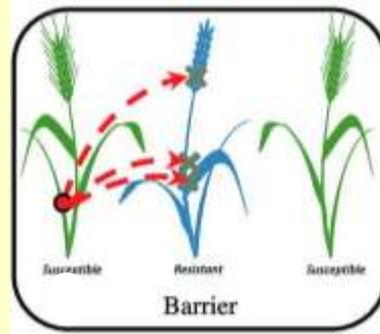
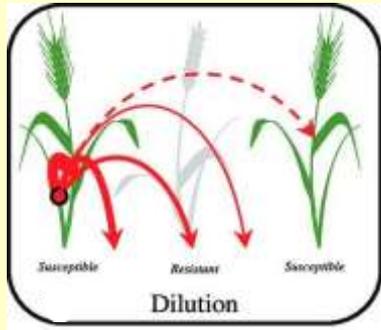
# Populations Composites Croisées



- gestion dynamique par un réseau de sous-populations et meta-populations

(Goldringer et al.: 2001, Thomas et al. 2012)

# Populations composites croisées



- Effets de dilution
- Effets barrière
- Résistance induite
- Compensation

(Finckh und Wolfe: 2015)

- Complément
- Efficience des ressources

(Borg et al.: 2018)

Grafique (modifié d'après): Borg et al. (2017): Unfolding the potential of wheat cultivar mixtures: A meta-analysis perspective and identification of knowledge gaps. Field Crop Research 221, 298-313

## Essais au LTZ

- Coopération avec Agroscope dans le projet CERQUAL conduit par le FibL
- Durée : 2018 – 2020

### Questions

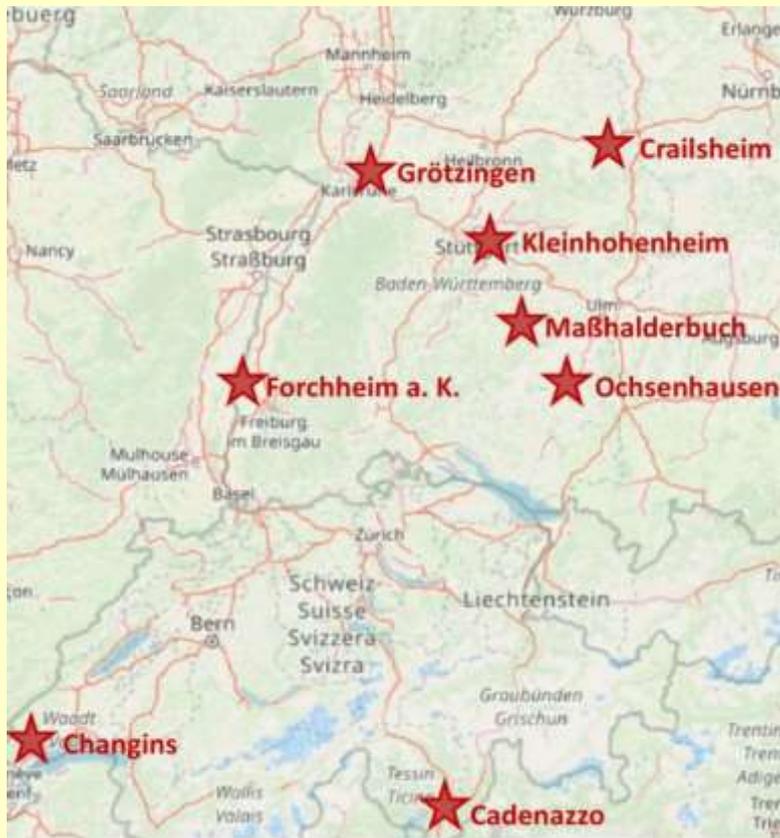
- Les populations sont elles adaptées à la production de céréales de qualité à une plus large échelle
- Les populations sont elles intéressantes pour de nouveaux produits régionaux ?



Récolte des en Big Bags pour les tests de panification pratiques

Foto: Annette Haak (2018)

## Essais au LTZ – Expérimentations



Carte produite à partir de OpenStreetMaps . OCR Licence CC-BY-SA

- Test de 6 CCP avec accent qualité sur 8 sites
- productivité
- variabilité
- Stabilité du rendement et de la qualité



La Population CC2K précoce produit par Agroscope en 2000 à partir de 20 lignées et variétés axées sur qualité

Foto: Annette Haak (2018)

## Essais au LTZ – tests dans la pratique

- Culture de bandes dans la pratique d'exploitations
  - Essais de panification pratique
  - Prise en compte de l'ensemble de la chaîne de valeurs ajoutées
- Collaborations recherchées avec exploitant(e)s, meuniers et boulangers !**

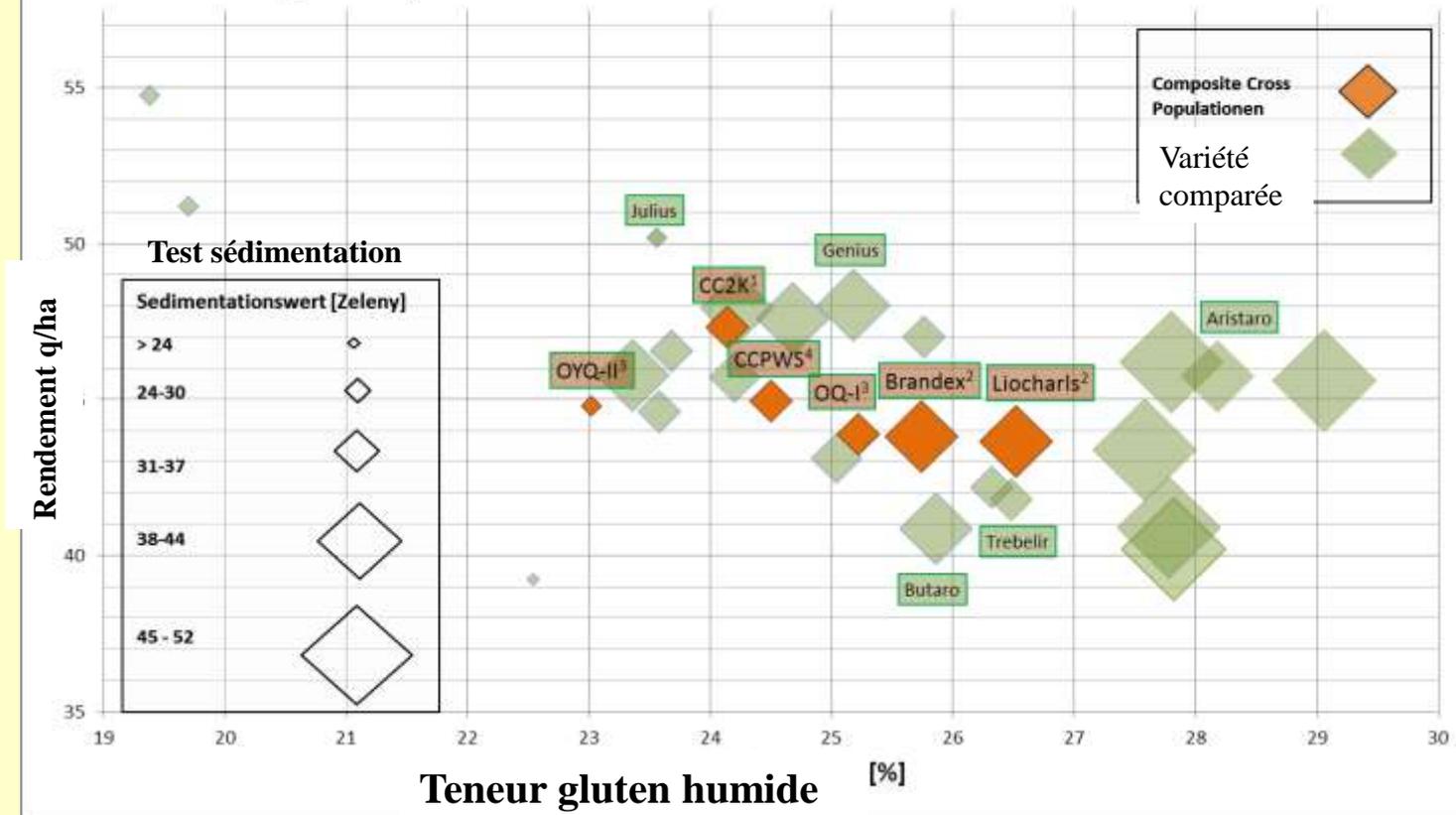


Bande de CCP sur env. 3ha sur le domaine Hochburg

Photo: Annette Haak (2018)

# Résultats

Rendement moyen en 2018 sur 5 sites. Comparaison avec les variétés de l'essai  
variétés du Land BW (28 variétés et Populations composites croisées)



# Résultats

- Qualités comparables aux variétés actuelles
- Beaux volumes de cuisson
- Peu de différences à la dégustation
- Une population (Liocharls) : particulièrement goûteuse
- Discussion au long de la chaîne de valeurs ajoutées : les moulins sont l'amorce



Pains de l'essai de panification pratique . Brandex (gauche) et Liocharls (droite). Les 2 issus de la sélection de Dottenfelderhof

Photo: Annette Haak (2018)

## Résumé

- Les populations composites croisées font leur preuve en culture en comparaison des variétés actuelles
- Variété propre à la ferme : maintien et évolution de la diversité sur sa propre exploitation
- Caractère géographique : particulièrement intéressant pour les petites filières régionales.
- Toutefois les meuniers sont sceptiques jusqu'à présent
- Ancrage juridique durable dans le règlement Eco de l'UE à partir de 2021 : "Matériau hétérogène".

**Recherché : coopérations avec eagriculteurs intéressés, meuniers, boulangers de part et d'autre du Rhin !**

A low-angle photograph of a wheat field. The stalks are golden-brown and reach towards a bright blue sky with scattered white clouds. The perspective is from within the field, looking upwards.

**Merci beaucoup pour votre attention !**

## Sources :

- Bonnin et al. (2014)** *Explaining the decrease in the genetic diversity of wheat in France over the 20th century.* Agriculture, Ecosystems and Environment 195 (2014) 183 – 192
- Borg et al. (2018)** *Unfolding the potential of cultivar mixtures: A meta analysis perspective and identification of knowledge gaps.* Field crops research 221(2018) 298-313
- Döring et al. (2015)** *Comparative analysis of performance and stability among composite cross populations, variety mixtures and pure lines of winter wheat in organic and conventional cropping systems.* Field Crops Research 183 (2015) 235 – 245
- Finckh & Wolfe (2015)** *Biodiversity enhancement.* In Finckh, Van Bruggen & Tamm (Hrsg.), Plant diseases and their management in organic agriculture. APS Press.
- Goldringer et al (2001)** *Strong selection in wheat populations during ten generations of dynamic management.* Genetic Selection and Evolution, 33, 441-463
- IPCC (2014)** *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment, Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 688.
- Thomas et al. (2012)** *On farm dynamic management of genetic diversity: The impact of seed diffusions and seed saving practices on a population-variety of bread wheat.* Evolutionary Applications, 5 (8), 779 – 795
- Raggi et al. (2017)** *Evolutionary breeding for sustainable agriculture: Selection and Multi-environmental evaluation of barley populations and lines.* Field crops research 204 (2017) 76 - 88



# Organiser la valorisation des céréales anciennes en Grand Est

*Journée ITADA, le 18 juin 2019  
Endingen/Kaiserstuhl*



● **Bio en Grand Est** ●



*Julie Gall,  
Chargée de mission Développement de l'Agriculture Biologique  
Bio en Grand Est- [julie.gall@biograndest.org](mailto:julie.gall@biograndest.org)*

# Description du Projet



- Durée du projet : **Septembre 2018 – 2020**
- En lien avec la Région Grand Est dans le cadre **du plan bio 2018 -2020**

## Projet porté par



● **Bio en Grand Est** ●

Organiser, promouvoir et développer et défendre l'agriculture biologique en Grand Est



Ferme à l'initiative du projet  
Conserve et développe des céréales anciennes depuis une dizaine d'année



Association Alsacienne du Réseau « Semences Paysannes »

# Description du Projet



**Suivi de deux conservatoires de céréales anciennes à paille**

**Structuration d'une filière céréale ancienne dans le Grand Est**

- Feldkirch (68)
  - Duppigheim (67)
  - ↳ 125 variétés
- Etat des lieux de la filière
  - Etude des perspectives de développement

**Transfert de connaissances et communication**

- Organisation de journées techniques, visites de conservatoire
- Rédaction de fiches techniques

# Distinction entre variétés de population et variétés primitives

## Variétés de population

Le terme population peut avoir plusieurs sens:

Ensemble d'individus aux génotypes variés, sélectionnés principalement par les agriculteurs. Pas suffisamment homogène et stable pour avoir le droit d'être inscrite au catalogue officiel des variétés

Distinction intra-variétale qui s'est adapté durant plusieurs années au contexte pédoclimatique du lieu où il est cultivé

## Variétés primitives (variétés de pays, landrace)

Variétés utilisées jusqu'au début du 19ème siècle, avant les premiers sélectionneurs professionnels.  
Sélectionné par sélection massale

# Les conservatoires

## ➤ Feldkirch (68)

↳ Semé le 28 octobre 2018

↳ Conservatoire d'hiver

↳ 126 variétés représentant 21 espèces



# Les conservatoires

## ➤ Duppigheim (67)

- ↳ Semé le 23 mars 2019
- ↳ Conservatoire de printemps
- ↳ 125 espèces / variétés



# La culture de céréales anciennes

Précédent  
idéal:

Sarazin

A éviter :

Légumineuse

Etrillage superficiel  
pour décrocher les  
plantes grimpantes



Date de  
semis :

Deuxième  
quinzaine  
d'octobre

Densité de  
semis :

100 à  
150kg/ha

Date de  
récolte :  
Juillet

Rendement  
moyen blé  
tendre : 25 à  
35 q/ha

Rendement  
moyen petit  
épeautre  
décortiqué :  
8 à 20 q/ha

# La culture de céréales anciennes :

## Points de vigilances

### Matériel de semis

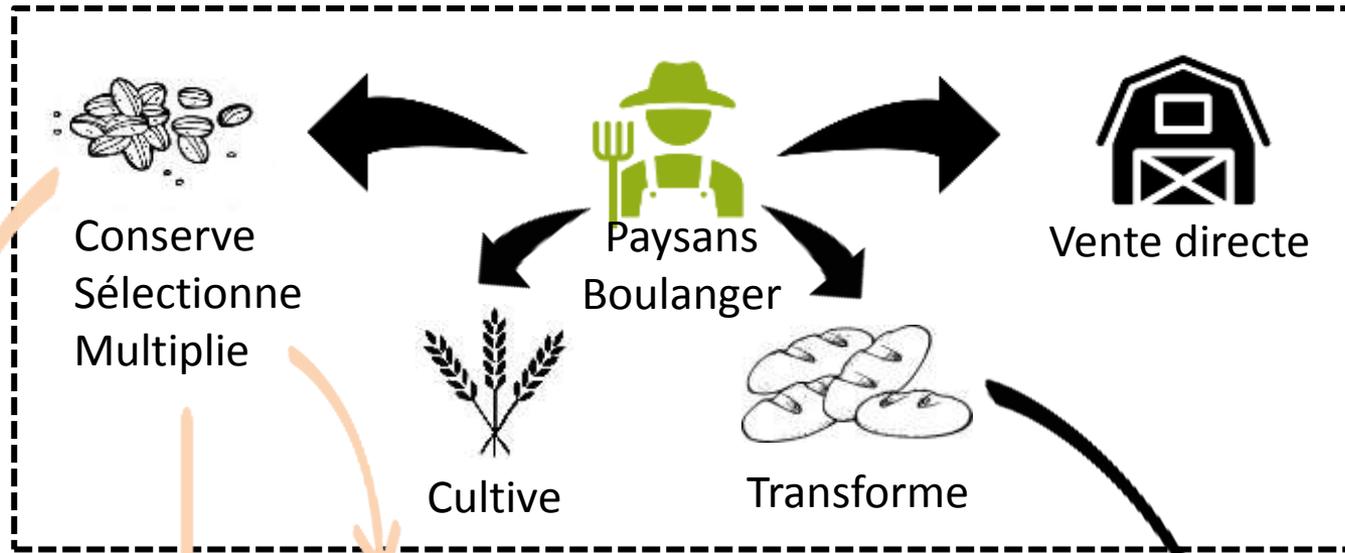
- Les grains « en bales » des épeautres perturbent l'écoulement de la plus part des semoirs mécaniques

### Fertilisation

- Ces blés conviennent a des sols à niveau de fertilité modeste
- Prudence avec apports de compost ou fumier et précédents légumineuses ( verse et maladies fongiques)



# Fonctionnement actuel



*Dons de graines*

Conserve  
Sélectionne  
Multiplie

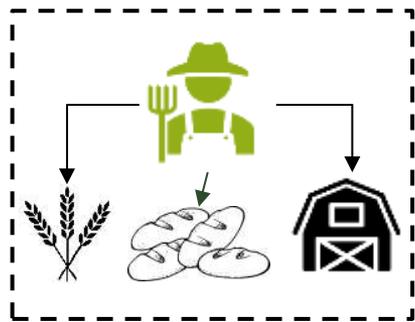
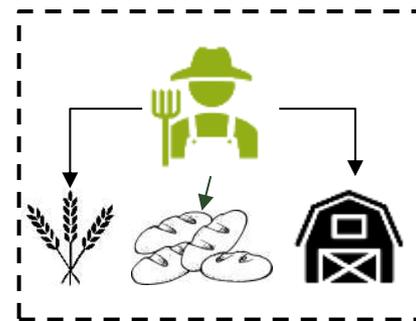
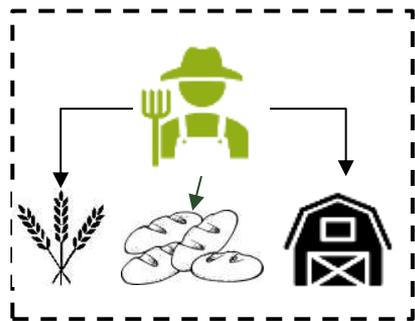
Paysans  
Boulangers

Vente directe

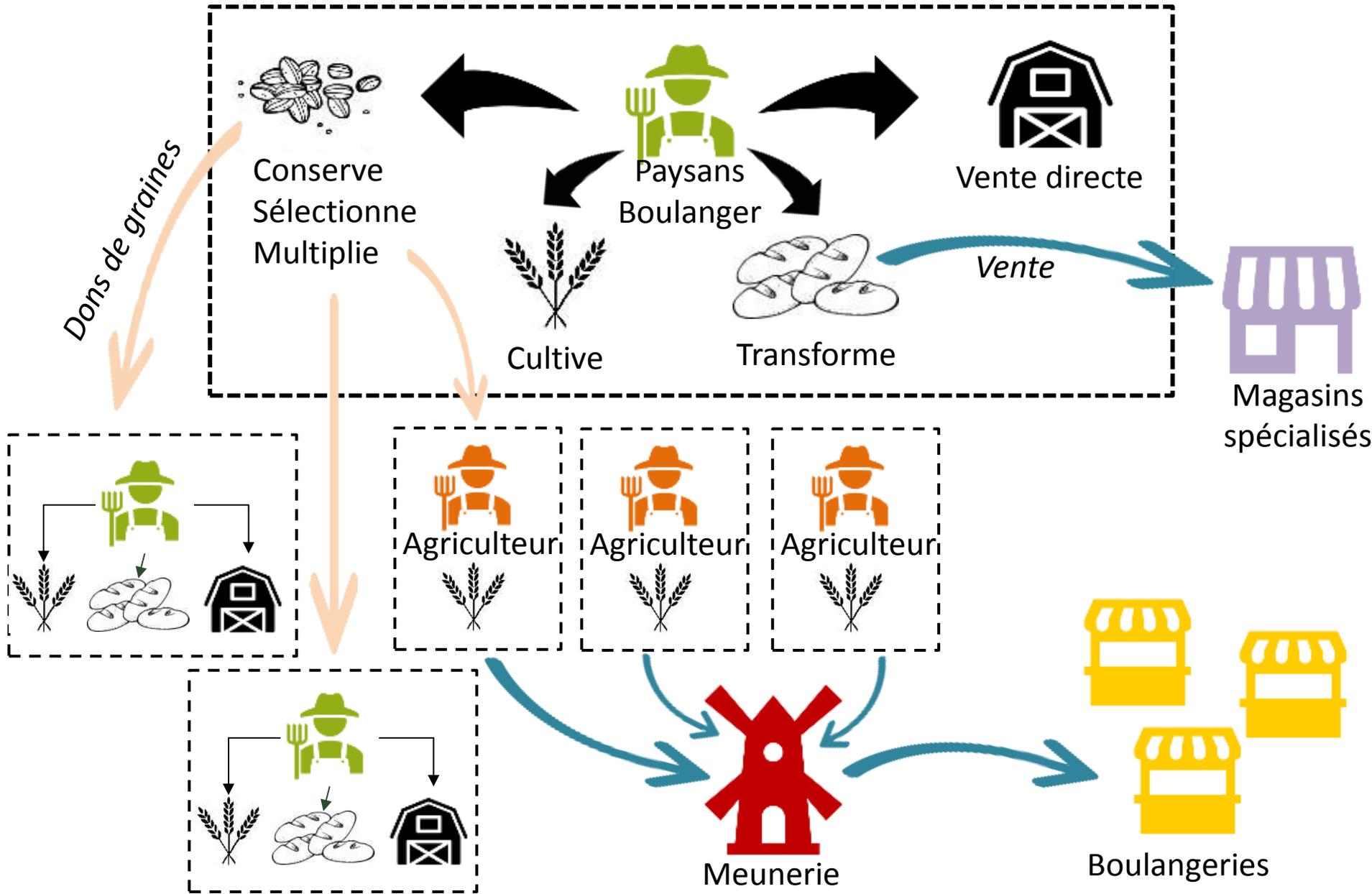
Cultive

Transforme

Magasins spécialisés



# Fonctionnement envisagé



# Objectifs du projets

Créer une structure collaborative avec l'ensemble des acteurs de cette filière avec un partenariat commercial du type SCIC (Sociétés coopératives d'intérêt collectif)



# Stratégie marketing

Centrer le choix sur quelques variétés anciennes -> reconnaissables au niveau du gout

Développer une « culture » particulière autour de la production des céréales anciennes comme celle du vin

Valorisation économique cinq fois plus élevée qu'un blé bio moderne et 10 fois plus qu'un blé conventionnel





**Merci de votre  
attention**

<b>Pays Land</b>	<b>Nom Namen</b>	<b>Prénom Vornamen</b>	<b>Organisme Einrichtung</b>	<b>Ville Ort</b>
F	AUTRET	Bénédicte	DRAAF	STRASBOURG
D	BÄCHLIN	Felix	Taifun-Tofu GmbH	Freiburg
F	BAUDELET	Sophie	INRA	Colmar
D	BINDER	Otmar	Landwirt	Forchheim
F	BLATZ	Aimé	INRA	COLMAR
D	BUSAM	Egon	BLHV	Erlach
F	CLINKSPOOR	Hervé	CRAGE-ITADA	COLMAR
F	DE BUTLER	Bérengère	Journaliste	Ste Croix en Plaine
F	DE CORDOUE	Anne-Laure	ARVALIS	COLMAR
F	DURR	Christian	ALSACE NATURE	HOLTZWIHR
D	DURST	Susanne		Bühl
F	FUCHS	Sébastien	Ferme Fuchs	OBERSAASHEIM
F	GALL	Julie	Bio en Grand Est	Colmar
F	GASSMANN	Benoît	Chambre Agri. Alsace	Ste Croix en plaine
D	GRIGULL	Christine	interprète	
F	GUIGUEN	MARION	DRAAF GE	strasbourg
D	HAAK	Annette	LTZ	Emmendingen
D	HABER	Norbert	LTZ	Karlsruhe
D	HECKENBERGER	Andrea	LTZ	Emmendingen
D	HESS	Rolf	Landratsamt LÖ	Lörrach

<b>Pays Land</b>	<b>Nom Namen</b>	<b>Prénom Vornamen</b>	<b>Organisme Einrichtung</b>	<b>Ville Ort</b>
D	HÖCKER	Sven	LRA Emmendingen	Emmendingen
F	HUSSER	Anne-Catherine	CRAGE-ITADA	Colmar
F	JOLIVET	Dénoline	REGION GRAND EST	STRASBOURG
D	KELLER	Elmar	KÖLBW	Emmendingen
F	KOLLER	Rémi	ARAA	STRASBOURG
F	KORMANN	patrick	agriculteur	Drusenheim
CH	KRAUSE	Hans-Martin	FiBL	Frick
D	KRIEGER	Gabriele	LTZ	Emmendingen
D	KUNKEL	Nathalie	interprète	
D	KUSCHE	Daniel	Universität Kassel	Kassel
F	MERCKLING	Michel	Exploitant agricole	Schillershof
D	MÖLLER	Kurt	LTZ	Rheinstetten
D	RECKNAGEL	Jürgen	LTZ	Emmendingen
F	SCHAUB	Christiane	CA Alsace	Schiltigheim
F	SCHAUB	Anne	CRAGE	Schiltigheim
D	STRAUB	Bernadette	RP Karlsruhe, Ref. 33	Karlsruhe
F	TOTOSON	Perlette	INRA Colmar	Colmar
F	WOHLFAHRT	Julie	INRA Colmar	Colmar