

# Les concepts et méthodes de SOLIBAM

*V. Chable (INRA)*

SOLIBAM (FP7 KBBE- 245058),  
Strategies for Organic and Low Input Integrated Breeding and Management,  
2010-2014

Strategies for Organic and Low-input  
Integrated Breeding and Management



Grant agreement  
FP7 KBBE 245058



# Continuons avec Olivier de Schutter

Rapporteur spécial ONU pour le droit à l'alimentation (2008-2014)

Olivier De Schutter



## *Discours janvier 2014:*

« En somme, nous sommes entrés dans un nouveau siècle, et les questions auxquelles nous devons faire face sont différentes de celles d'il y a cinquante ans. Un nouveau paradigme basé sur le bien-être, la résilience et la durabilité doit être défini pour remplacer le paradigme productiviste et pour accompagner la réalisation complète du droit à une alimentation adéquate »



Spécificités des approches pour l'AB et le FI

# **OBJECTIFS :** **DÉCRIRE LES STRATÉGIES SOLIBAM**



## Approche globale

Le sol nourrit les plantes; celles-ci sont la base de la nourriture des animaux : cultures et animaux sont ingérés dans le corps humain puis digérés. ...

Il n'y a pas rupture de la chaîne à partir du sol jusqu'à l'homme ; la roue de la vie est ininterrompue tout au long de la chaîne alimentaire ; tout est intégré l'un dans l'autre ; chaque étape dépend de la précédente. **Le tout doit donc être étudié comme un ensemble cohérent et indissociable.**

*Howard (1943) Agricultural Testament*

# Les étapes méthodologiques

- Mettre en place les stratégies SOLIBAM, c'est élaborer des concepts et réunir des méthodologies pour décrire et analyser les performances des plantes et des cultures et favoriser une approche globale

# Les étapes méthodologiques

- 1 – de la description des plantes
- 2 – définition des concepts
- 3 – mettre en oeuvre la transdisciplinarité pour une approche globale

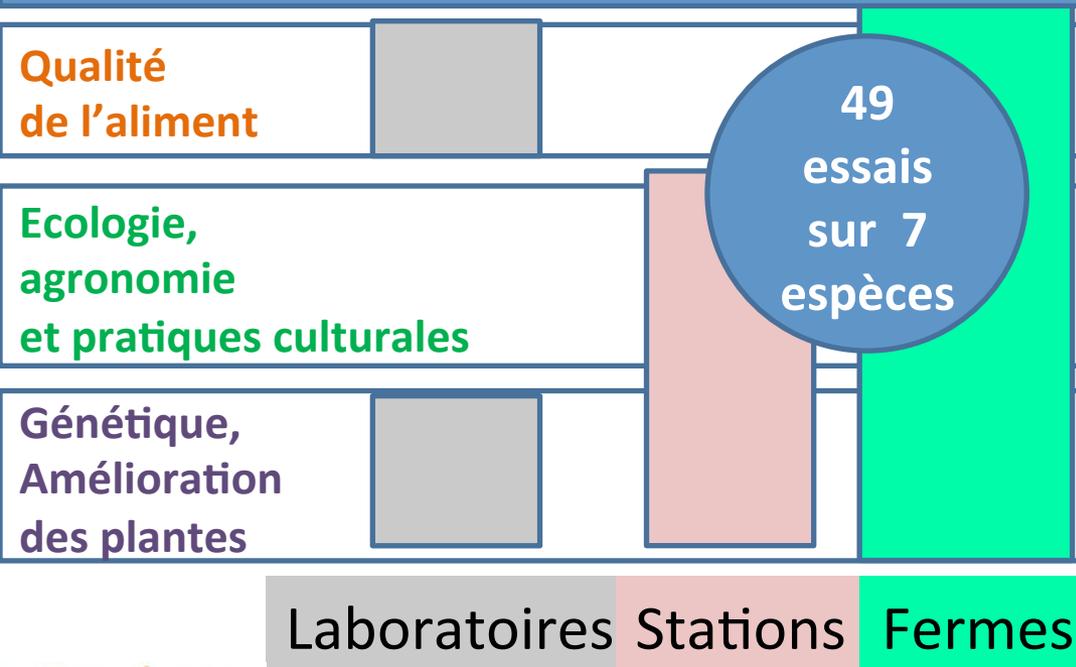
Pour intégrer sélection et pratiques agronomiques

# **1 - LES TRAITS OU CARACTÈRES OU CRITÈRES À CONSIDÉRER**

# Expérimentations/activités de recherche

## Exploration de critères d'observation

Pour approcher la complexité de la notion de performance et de stabilité dans le contexte de l'agriculture biologique ou faible intrant, et comment les améliorer par la sélection végétale et les pratiques agronomiques; quel est l'impact respectif des deux stratégies ?

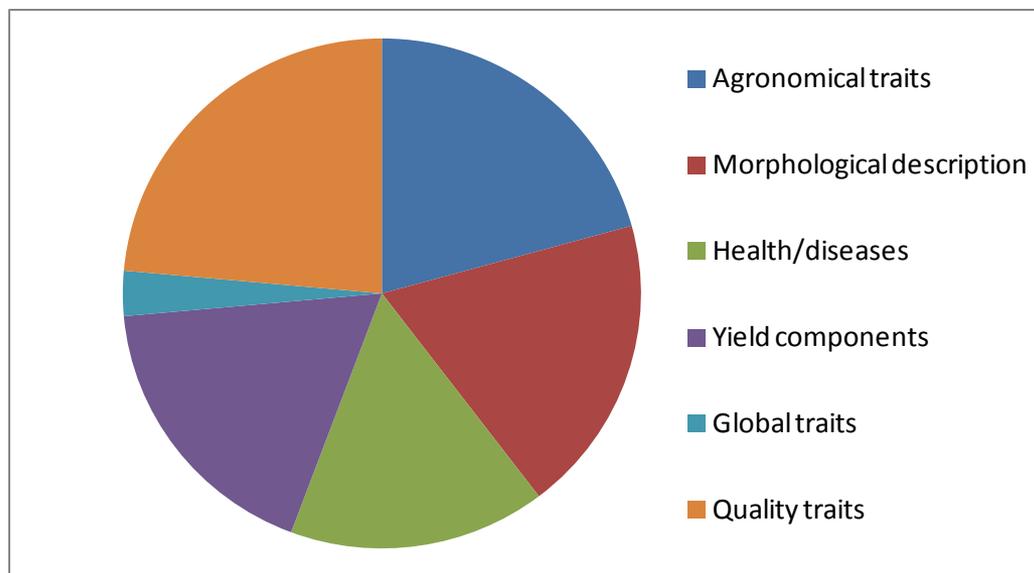


# Evolution du nombre des critères observés pendant le projet

espèces	Nb de caractères définis par l'expérience et la bibliographie en début de projet	Nb de critères ajoutés pendant le projet	<i>total</i>
Blé	28	<b>30</b>	58
Blé dur	29	<b>18</b>	47
Orge	20	<b>29</b>	49
Maïs	21	<b>30</b>	51
Féverole	48	<b>0</b>	48
Haricot	11	<b>14</b>	25
Tomate	20	<b>20</b>	40
Brocoli	16	<b>2</b>	18

# Types de critères observés

Type of traits	soft wheat	barley	maize	faba beans	common beans	broccoli	tomato	total
Agronomical traits	18	14	18	10	3	4	14	<b>82</b>
Morphological description	10	18	14	18	9	4	4	<b>77</b>
Health/diseases	16	19	3	2	8	2	12	<b>62</b>
Yield components	11	13	16	11	5	1	12	<b>69</b>
Global traits	3	1	3	0	0	2	0	<b>9</b>
Quality traits	34	16	19	0	8	7	7	<b>91</b>



## **2 – LA DÉFINITION DES CONCEPTS**

*PARTICIPATORY  
RESEARCH*

Resilience

Organoleptic  
quality

Robustness

Evolutionary  
processes

Functional  
biodiversity

Sustainability

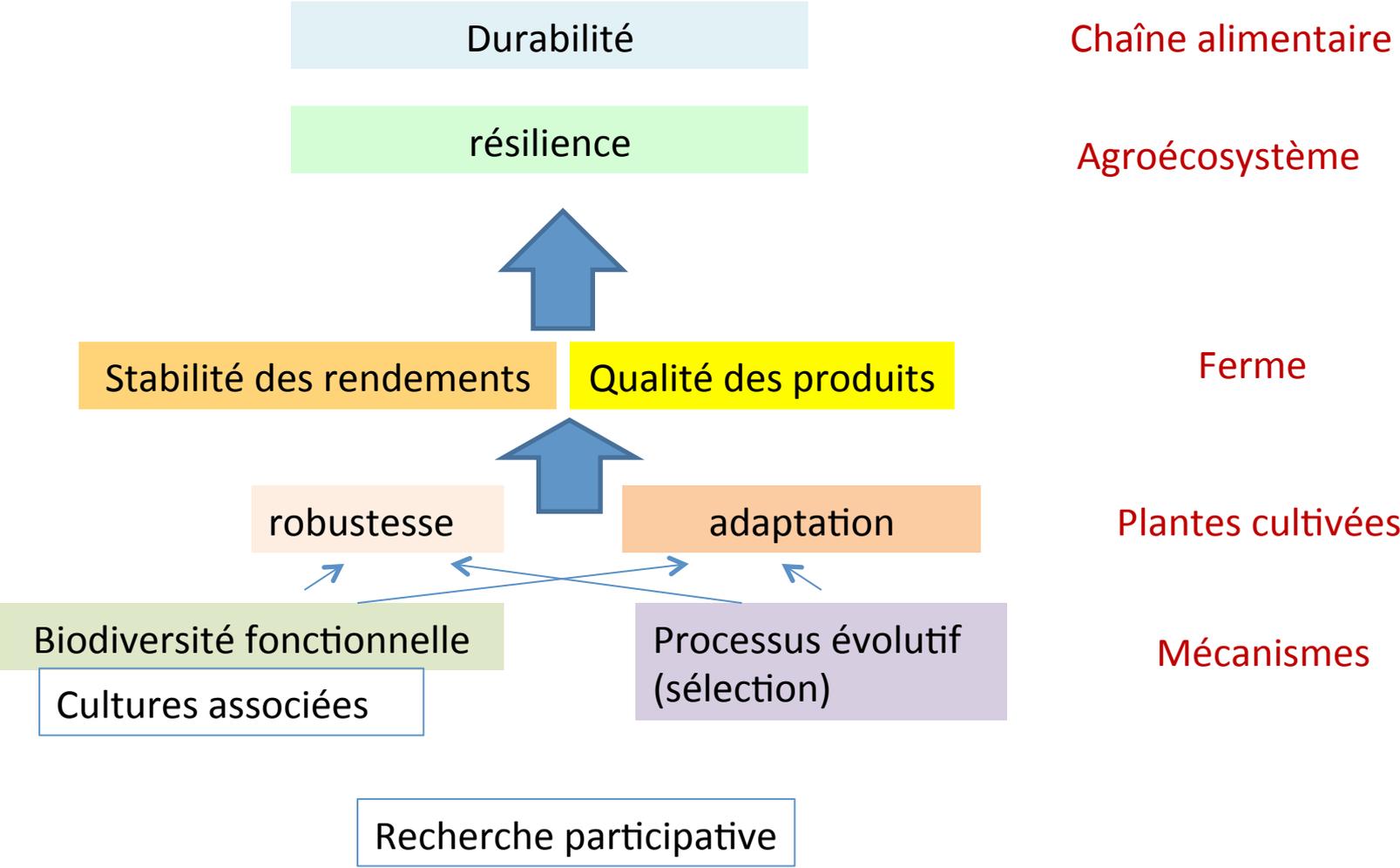


*Intercropping &  
associated crops*

Yield  
stability

Specific  
adaptation

# Favoriser et modeler la diversité pour une agriculture durable



*Promouvoir un environnement favorable*

*Promouvoir les processus génétique favorable*

# Examples

Diverses populations de blé d'hiver pour améliorer la stabilité du rendement	<b>Stabilité des rendement et robustesse</b>	UK, France, Hungary, Austria and Italy
Performance et amélioration génétique de brocoli à jets génétiquement diversifiés en AB	<b>Stabilité des rendements</b>	Italy, UK, France
Dans quelle mesure le rôle des pollinisateurs impacte la stratégie de sélection de la féverole ? Comment développer les potentialités de l'espèce pour le LI ?	<b>Biodiversité fonctionnelle</b>	Spain
Effet des bandes fleuries augmentant la biodiversité fonctionnelle sur le contrôle des ravageurs de tomates	<b>Biodiversité fonctionnelle</b>	Italy
Cultures associées pour augmenter le taux d'inoculation par les mycorhizes et leurs effets sur différents types de variétés de maïs	<b>Biodiversité fonctionnelle et cultures associées</b>	Italy

Comparaison de génotypes de blé et des pratiques culturales en cultures associées avec le trèfle souterrain (living mulch)	<b>cultures associées</b>	Germany, Italy
“Meilleure des meilleures approches (Best of best approach) – mélange de lignée pure et variétés populations	<b>Robustesse et Stabilité des rendements</b>	UK - Hungary
Etude des variétés de blés (37) issues de différentes méthodes de sélection	<b>Adaptation</b>	Hungary and Austria
Sélection spécifique de haricots adaptés à l’agriculture biologique	<b>Adaptation</b>	Italy, UK, France
Création de populations de nouvelles céréales – une approche nouvelle pour l’AB	<b>Adaptation</b>	UK, France, Hungary and Austria

Evaluation participative de la qualité des populations traditionnelles de maïs pour la production de pain ou la création de nouveau usage	<b>Qualité et recherche participative</b>	Portugal, France
Intravariétal évolution de différent types de variétés.	<b>Processus évolutif</b>	Italy
L'adaptation et santé des plantes dans le contexte de la sélection/conservation à la ferme du haricot ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) en agriculture biologique	<b>Processus évolutif</b>	France and Luxembourg
Sélection et évolution de populations d'orge en Ethiopie pour l'adaptation au changement climatique	<b>Processus évolutif</b>	Ethiopia

Diverses populations de blé d'hiver pour améliorer la stabilité du rendement

**Stabilité des rendement et robustesse**

UK, France, Hungary, Austria and Italy

## Questions :

- Quelles sont les stratégies les plus appropriées de sélection : quel niveau de diversité intravariétale est-il nécessaire pour atteindre une productivité optimale et la stabilité de la performance dans le temps et l'espace?
- Est-ce que la stabilité est corrélée avec l'augmentation de la diversité génétique ?
- Quels sont les niveaux de performance des différentes populations en fonction du type d'agriculture : bio ou à faibles intrants?

# Les populations/variétés

- populations CCPs: ORC YQ, NIAB Elite, HAS Elite, NIAB Diversity, INRA 60-parent
- Mélanges: ORC YQ, NIAB Elite
- Témoin: MV. Emese, local pureline control
- Bio & LI, 5 pays

Diverses populations de blé d'hiver pour améliorer la stabilité du rendement

**Stabilité des rendements et robustesse**

UK, France, Hungary, Austria and Italy

## Conclusions:

- Caractéristiques des plantes et du grain différentes en bio et en fiabes intrants (tallage, grosseur du grain, taux de protéines)
- Meilleure stabilité des rendements des populations
- À poursuivre : en établissant un choix des composants de population selon les critères d'adaptation à l'AB repérés dans l'étude

Performance et amélioration  
génétique de brocoli à jets  
génétiquement diversifiés en AB

**Stabilité des  
rendements**

Italy, UK, France

Euphytica

October 2014, Volume 199, Issue 3, pp 385-395

Date: 18 May 2014

## Performance and stability of homogeneous and heterogeneous broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) varieties in organic and low-input conditions

Renzo Torricelli, Simona Ciancaleoni, Valeria Negri



Other actions

Performance et amélioration  
génétique de brocoli à jets  
génétiquement diversifiés en AB

**Stabilité des  
rendements**

Italy, UK, France

## Conclusion

- rendement plus stables avec des variétés synthétiques à plusieurs parents comparées aux hybrides 1, comme on le voit dans les variétés locales.
- production sur une période plus longue que l'hybride F1
- À poursuivre en intégrant une dimension participative et les qualités organoleptiques en s'appuyant sur les expériences dans d'autres essais brocoli de SOLIBAM

L'adaptation et santé des plantes dans le contexte de la sélection/conservation à la ferme du haricot (*Phaseolus vulgaris*) en agriculture biologique

**Processus évolutif**

France and Luxembourg

questions :

- Interaction pratiques x environnement x variétés x microorganismes sur l'évolution de l'adaptation du haricot à son environnement
- (suite conclusion de Farm Seed Opportunities)

Résultats : la population microbienne dépend du terroir. Le cultivar influencerait les champignons.

# Stabilité des rendements

- Effet + de la diversité
- Mais, si les fonds génétiques montrent au préalable une adaptation à l'environnement et aux pratiques

# Adaptation

- Associée à une recherche de fonds et structures génétiques adaptés
- Et à une biodiversité fonctionnelle efficace (mycorhize, pollinisateurs, microorganismes semences, bandes fleuries...)

# Plantes associées

- Nécessité de diversifier espèces et variétés utilisées
- En parallèle d'une sélection conjointe de la plante principale et les espèces associées

Contributions respectives aux objectifs

# **SÉLECTION ET/OU PRATIQUES AGRONOMIQUES**

# Qualités du pain et variétés/ environnement

*Etudes en France et en Suisse*

- **France** (lignées pures, population, mélange de pop):
  - Le type de variétés influence le goût
  - Le volume du pain est sous dépendance du terroir
- **Suisse** (un large panel de variétés modernes, lignée pure)
  - La forte influence des facteurs environnementaux sur le rendement en grain , la teneur en protéines du grain mais les caractéristiques de qualité texture et le volume du pain a été fortement influencé par le cultivar et moins par des facteurs environnementaux/pratiques (mais très forte interaction néanmoins).

# Stabilités et variétés/environnement

*Etudes en Autriche, Hongrie, France et Suisse*

- Meilleur niveau pour un critère non associé à une meilleure stabilité pour celui-ci
- Stabilité pour un caractère et pas forcément pour d'autres

Suggestion d'utilisation des estimations de stabilité comme critère d'évaluation en sélection et pour la recommandation pour l'AB.

Pour les caractères dépendant d'interaction fortes génotype x environnement, la sélection pour une adaptation générale à différents environnements /pratiques ainsi que la recommandation de cultivars deviennent compliquées.

Un exemple traité par Autriche, Hongrie et Suisse

# **COMPARAISON DE STRATÉGIES DE SÉLECTION (POUR LES SÉLECTIONNEURS IMPLIQUÉS DANS SOLIBAM)**

# Sélection spécifique pour la bio ?

Euphytica

DOI 10.1007/s10681-014-1171-8

---

## **Comparison of bread wheat varieties with different breeding origin under organic and low input management**

**Péter Mikó · Franziska Löschenberger · Jürg Hiltbrunner ·  
Rosalie Aebi · Mária Megyeri · Géza Kovács ·  
Márta Molnár-Láng · Gyula Vida · Marianna Rakszegi**

Received: 29 November 2013 / Accepted: 28 May 2014

© The Author(s) 2014. This article is published with open access at [Springerlink.com](http://Springerlink.com)

# Étude sur les effets GxExM de 37 variétés de blé au catalogue

*étude hongroise, autrichienne, suisse*

- 3 stratégies de sélection : (1) « classique » pour agriculture conventionnelle, (2) « BFOA » (Breeding for organic agriculture) ou sélection l'agriculture biologique ,et (3) sélection en conditions d'agriculture biologique.
- Deux des objectifs étaient (1) identification des stratégies aboutissant aux meilleures variétés pour l'agriculture biologique et (2) Identification des caractéristiques qui mesurent l'adaptabilité et la stabilité de la qualité du blé de blé dans des conditions biologiques et à faibles intrants.

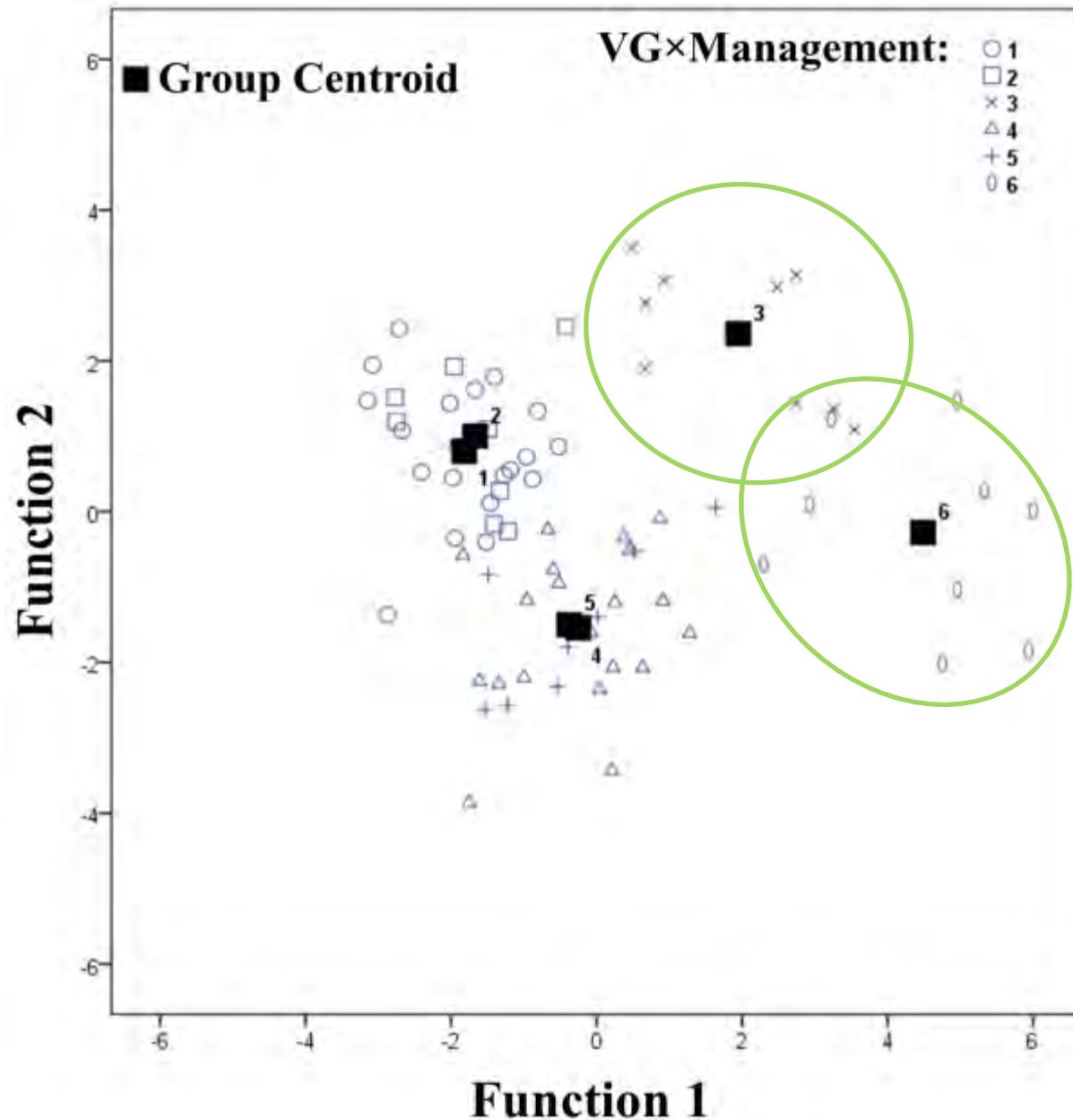
BFOA : sélection des premières générations sur des parcelles conventionnelles, VAT en agriculture biologique

# Qualité et stabilité

- Effet année le plus significatif sur la qualité des variétés et effet « pratiques » a été plus faible.
- La qualité des variétés BFOA plus stable dans le temps et selon les environnements, tandis que les variétés sélectionnées en conventionnel avaient plus forte variation de leur qualité. Les variétés les moins stables sont les variétés biologiques, avec la plus forte variation pour la qualité.
- La qualité de la protéine de gluten différait significativement entre les groupes de variétés selon leur mode de sélection avec l'écart-type plus variable que les moyennes.
  - Variétés biologiques avaient l'écart-type le plus élevé
  - Variétés BFOA avaient des qualités de gluten les plus stables avec la variation la plus faible.

ACP des 15 traits évalués sur les 37 variétés de blé tendre d'hiver avec trois origines différentes sélection (divers-groupe conventionnel, BFOA organique, et cultivés dans deux conditions, en bio (O) et en faibles intrants (LI), en Autriche et la Hongrie entre 2011 et 2013.

- 1 – sélection conv. en LI
- 2 – BFOA en LI
- 3 – sélection bio en LI,
- 4 – sélection conv. en bio
- 5 – BFOA en bio
- 6 – sélection bio en bio



# Caractères différentiant les variétés adaptés au bio

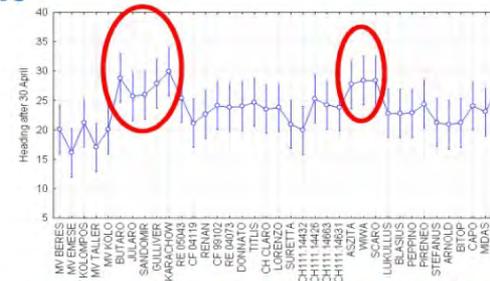
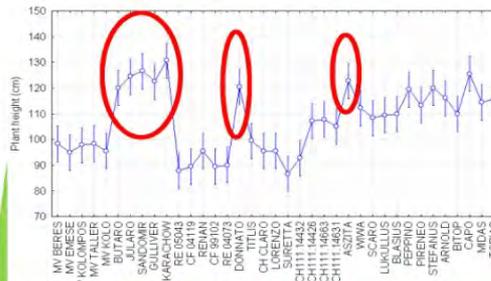
**Demonstrative significant difference between the varieties based on 3 years**



**Hungary:**  
**Heading date in organic**  
**Switzerland:**  
**Plant height in organic**

**Austria:**

- **Yield in organic**
- **Plant height in organic**
- **Number of tillers in organic**
- **Heading date in organic and in low input**



**In all of these cases mostly organically bred varieties showed significant difference from the other varieties**

# Conclusion de l'étude

## ● Preliminary conclusion of T5.3

Organically bred wheat varieties differed from the conventional varieties at all sites, which shows the great influence of the site of breeding.



*Characteristic traits of organic bread wheat varieties (related to conventional varieties)*

- Taller plant height
- Later heading
- More sensitivity to leaf rust
- Lower yield

- More tillers
- Higher test weight
- Higher protein-content
- Stability

**BFOA** could be a promising way to give organic farmers the chance to grow appropriate bread wheat varieties:

Shorter plant height, earlier heading, higher yield (similar to conv.), higher leaf rust resistance (higher than conv.) and higher test weight

**Lower protein-content, lower stability** (related to organic varieties)

Dessiner une approche globale

# **LA TRANSDISCIPLINARITÉ**

# Transdisciplinarité : un processus progressif et itératif

basé sur les systèmes alimentaires  
du sol à la nourriture



À partir de données quantitatives et  
qualitatives



Each trial answered to a specific objective of a context/species and at the same time, to the global objective of the project: performance/sustainability

# Les « ingrédients »

- Expérimentations pour collecter des données analytiques
- Mise en liens des données avec des approches statistiques appropriées
- Confrontation et lecture des résultats dans le contexte socio-économique et culturel
- Confrontation des résultats à la réalité du terrain, et re-question

Transdisciplinarity within



étudier les “pont vivant” entre vie du sol et celles des plantes, et comment “la chaîne de vie” entre le sol et la santé des plantes , celle des hommes et des plantes est maintenues.