

L'évaluation variétale pour identifier les variétés adaptées en AB

Ambrogio Costanzo ITAB

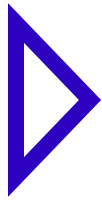
ambrogio.costanzo@itab.asso.fr



10 & 11
décembre
2024

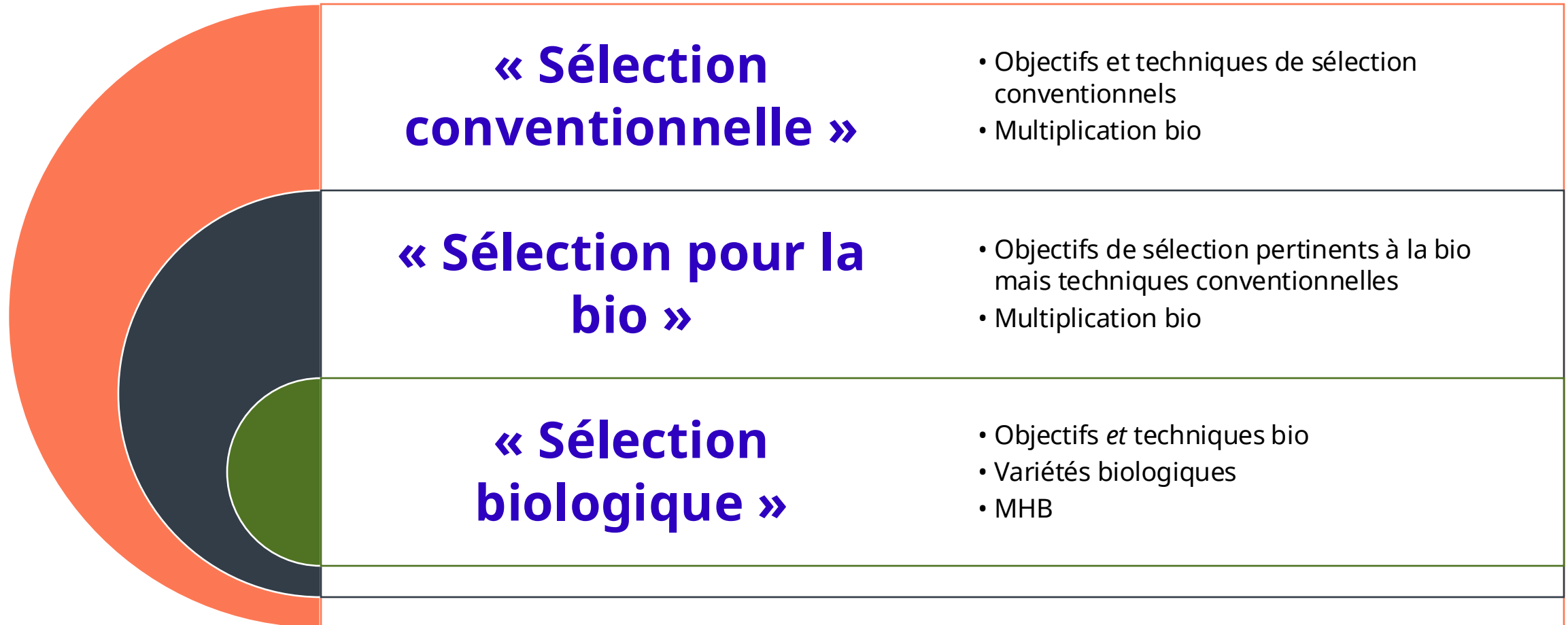


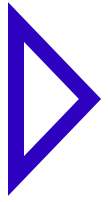
Journées techniques **SEMENCES POTAGÈRES BIOLOGIQUES**



Pourquoi l'évaluation variétale en AB

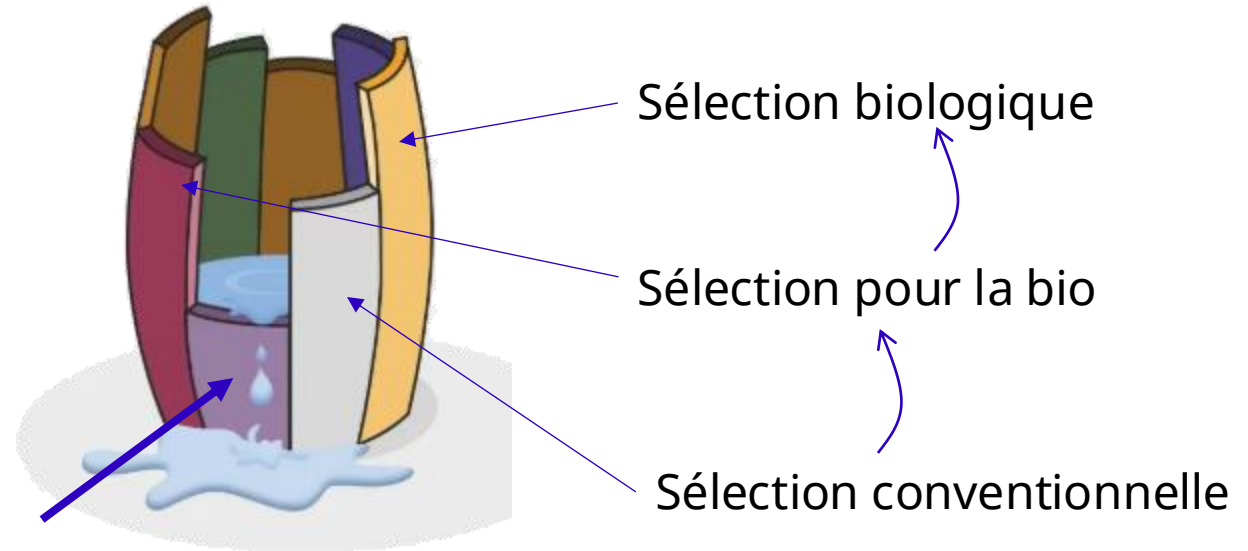
L'interface entre l'offre en semences et les producteurs





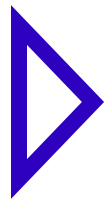
Pourquoi l'évaluation variétale en AB

Une explication avec le « tonneau de Liebig »



Evaluation variétale:

Assurer la bonne semence pour le bon environnement et le bon système



Pourquoi l'évaluation variétale en AB

Les variétés les plus performantes en AB ne sont pas les mêmes qu'en conventionnel

Sans une évaluation bio, on finit par passer à côté des bonnes variétés

Mais est-ce que c'est assez?

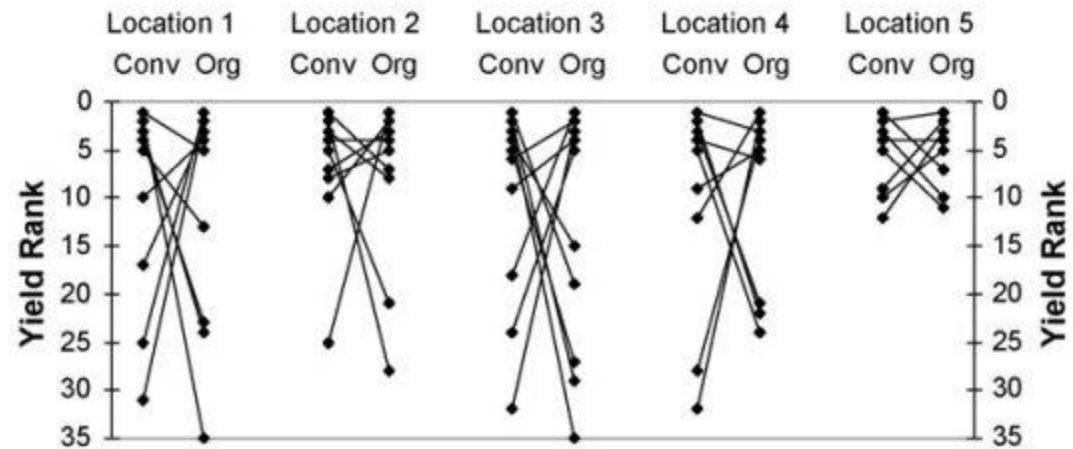
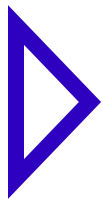


Fig. 1. Genotypic change in rank between organic and conventional wheat nurseries. The top five ranking genotypes for yield in both organic and conventional systems were compared at each location. Genotypes are ranked from 1 = highest yield to 35 = lowest yield.

Murphy et al. 2007



Quelle évaluation variétale en AB

Hypothèses

1. **Evaluation en station pas forcément représentative** des fermes AB

Plus le système est 'agroécologique', moins l'expé en microparcelle est prédictif de la performance réelle!

2. **Nécessité d'évaluation sur plus de sites**

Manque de l'effet « tampon » des intrants: chaque environnement est différent

3. Nécessité de répondre aux besoins d'une **pluralité d'acteurs, d'échelles** et **de cultures** (cultures mineures, MHB, ...)

Ne pas se limiter aux critères standard pour les filières longues...

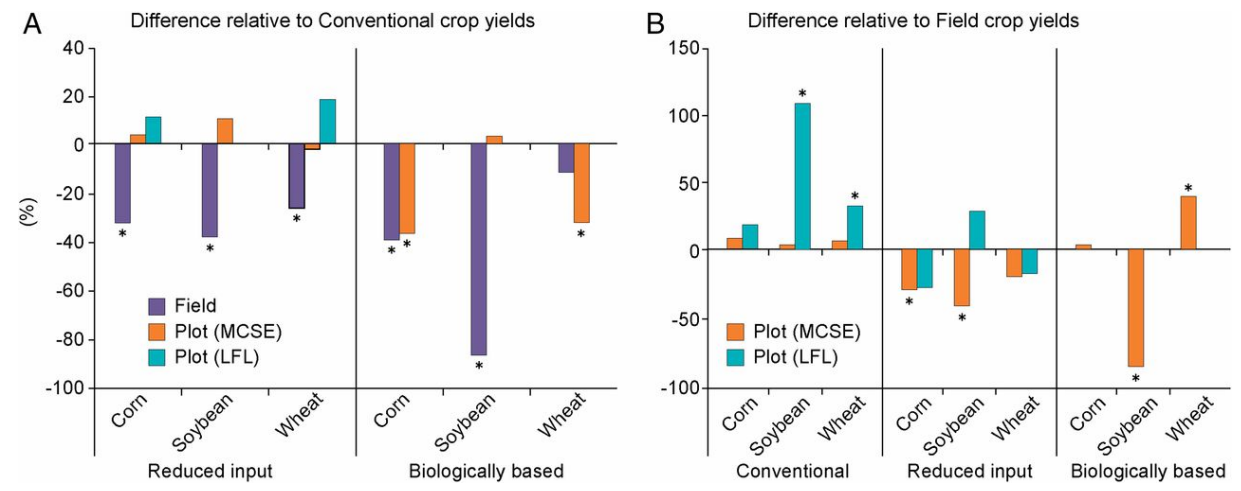
PNAS Field-scale experiments reveal persistent yield gaps in low-input and organic cropping systems

Alexandra N. Kravchenko^{a,1}, Sieglinde S. Snapp^a, and G. Philip Robertson^{a,b}

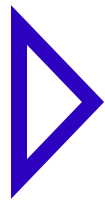
^aDepartment of Plant, Soil and Microbial Sciences, Michigan State University, East Lansing, MI 48824; and ^bW. K. Kellogg Biological Station, Michigan State University, Hickory Corners, MI 49060

Edited by David Tilman, University of Minnesota, St. Paul, MN, and approved December 7, 2016 (received for review July 26, 2016)

Knowledge of production-system performance is largely based on observations at the experimental plot scale. Although yield gaps (8). Farmer surveys, on the other hand, report organic grain yield penalties of 27–34% (9). Why the disparity?



<https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1612311114>



Quelle évaluation variétale en AB

Contraintes

- **Faible disponibilité de ressources financières**, donc **nécessité d'économiser** sur l'évaluation variétale si on la veut réellement représentative

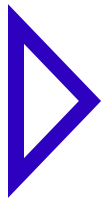
Quelles méthodes mobiliser?

- Développer et pérenniser des **programmes d'évaluation variétale bio basés sur des approches « frugales »**:
 - **Assurer le maximum de résultat ...**
 - **... avec le moindre effort ...**
 - **... en s'appuyant sur une multitude d'outils et de méthodes disponibles**

Définir les
objectifs

Identifier
les contraintes

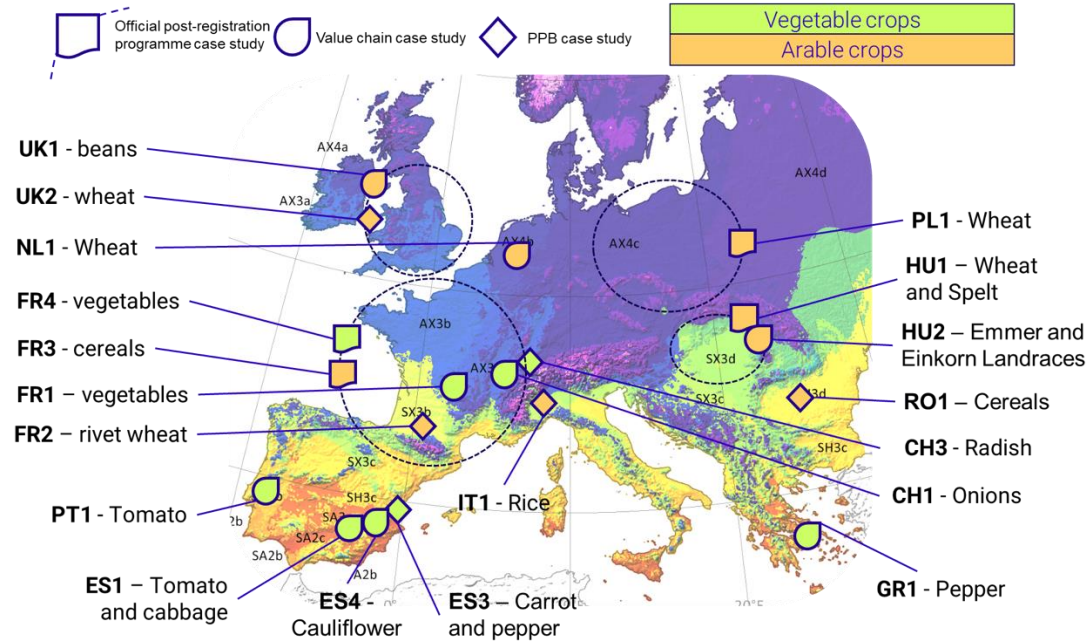
Appliquer une métho-
dologie appropriée



Améliorer l'évaluation variétale en AB

16 CAS D'ÉTUDE EN EUROPE

3 OBJECTIFS



1. DEMONTRER

l'efficacité et la robustesse d'approches frugales pour gagner reconnaissance et soutien adéquat

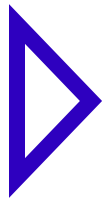
2. DEVELOPPER

des programmes frugales, décentralisés et participatifs pour l'évaluation variétale en AB

3. MULTIPLIER

par des outils et des méthodes adaptés, permettant de concevoir des nouvelles initiatives





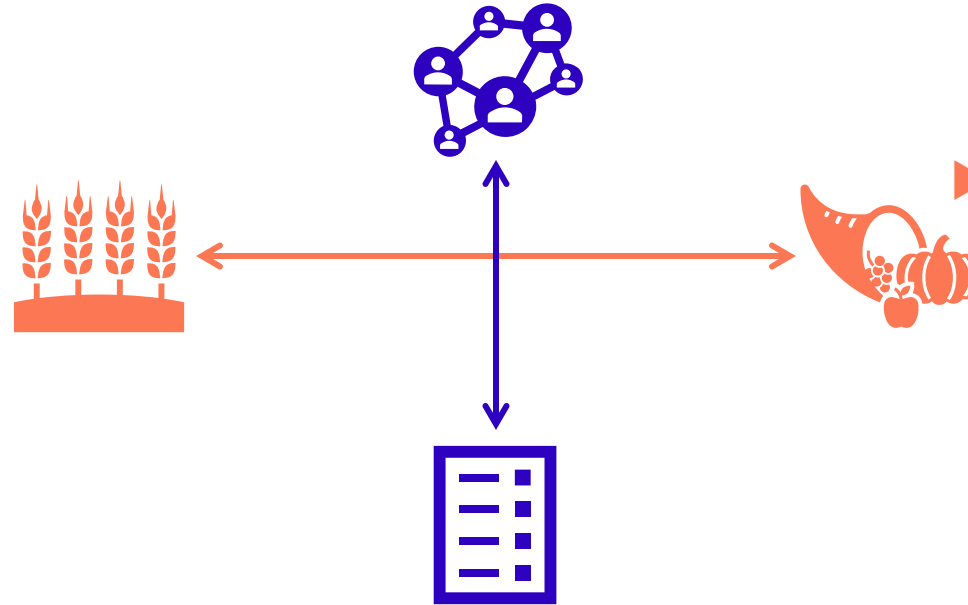
4 cas de figure

▶ Essais participatifs en réseau

- Objectif : produire des résultats pour **accompagner des choix au sein du réseau**
- Se mettre d'accord sur **ce qui est vraiment nécessaire**
- Bien impliquer tous les acteurs et **tester autant que possible « chez eux »**

▶ Grandes cultures

- Relativement peu d'espèces et de turnover variétal
- Forte dépendance de l'environnement et de la gestion
- Importance des variables quantitatives

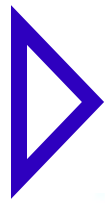


▶ Potagères

- **Beaucoup d'espèces, cycles courts, fort turnover variétal**
- **Systemes de culture très différenciés**
- **Importance des variables qualitatives**

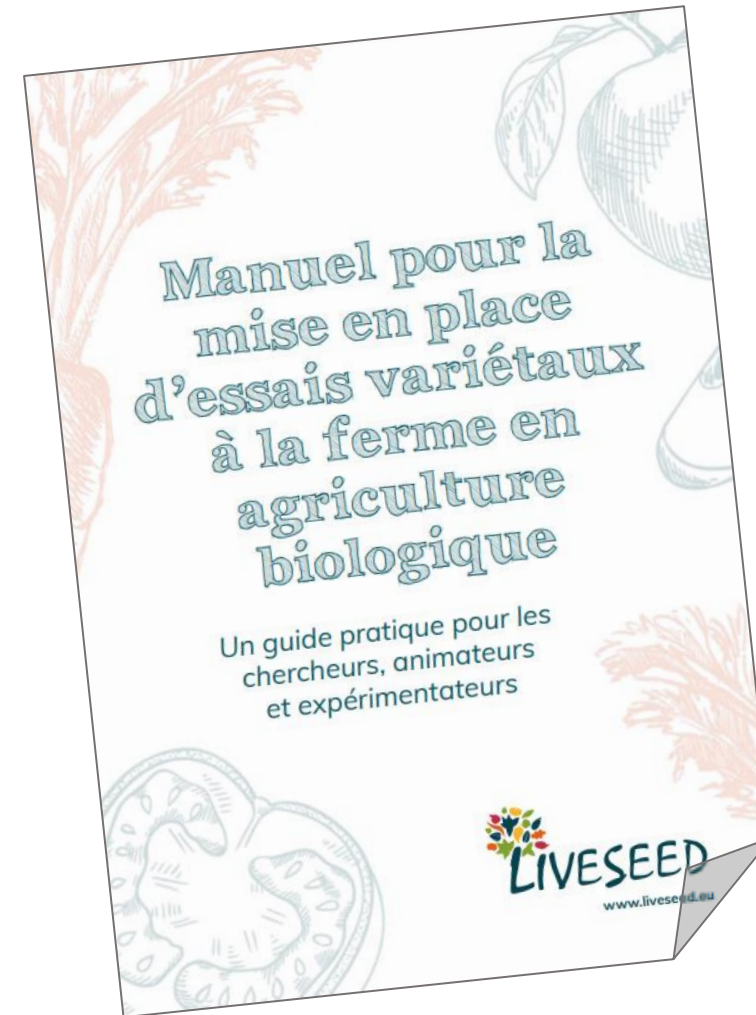
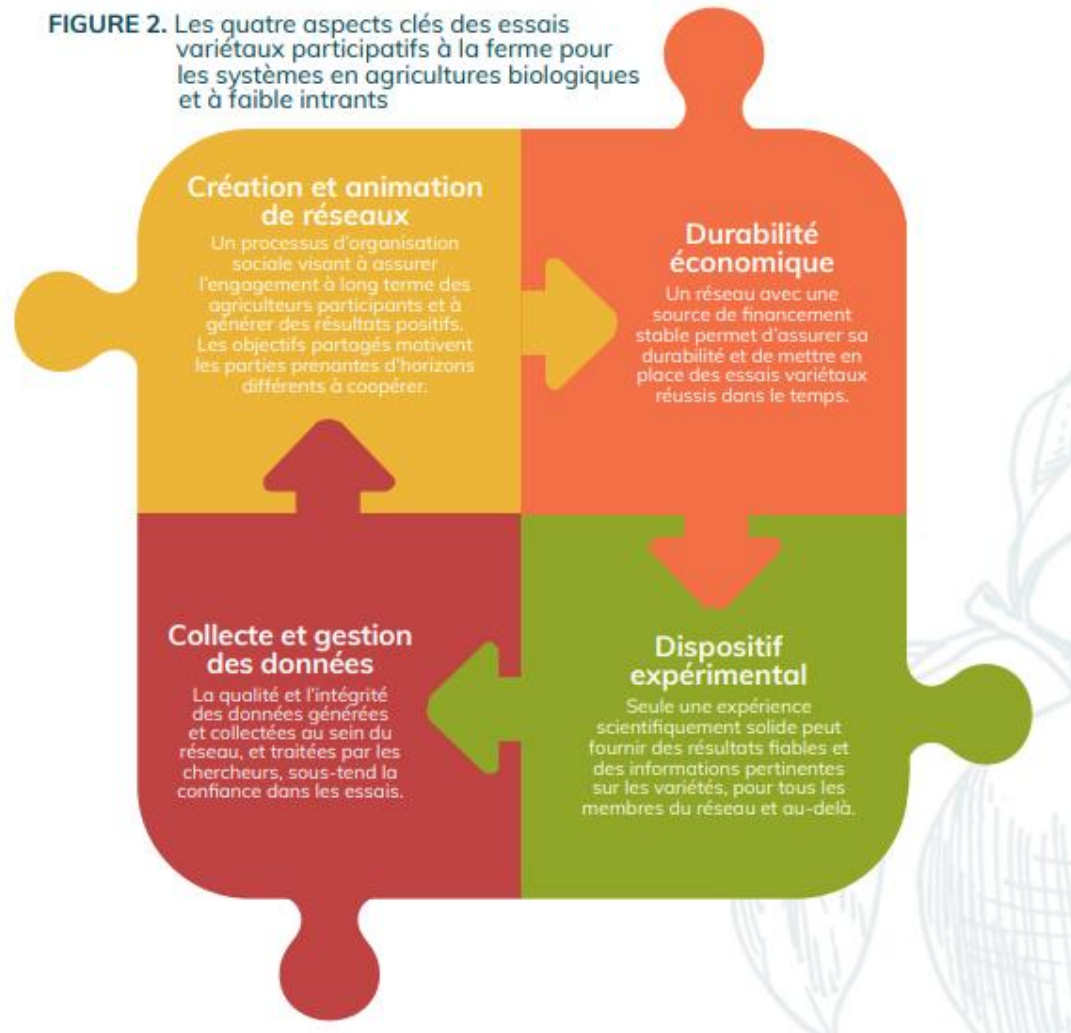
▶ Programmes de criblage

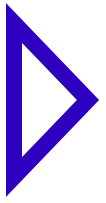
- Objectif: produire des **résultats et des références publiques**
- Importance d'un **protocole commun**
- Importance de représenter et prévoir la **transférabilité des résultats dans des fermes « autres »**



Essais variétaux: une approche en quatre dimensions

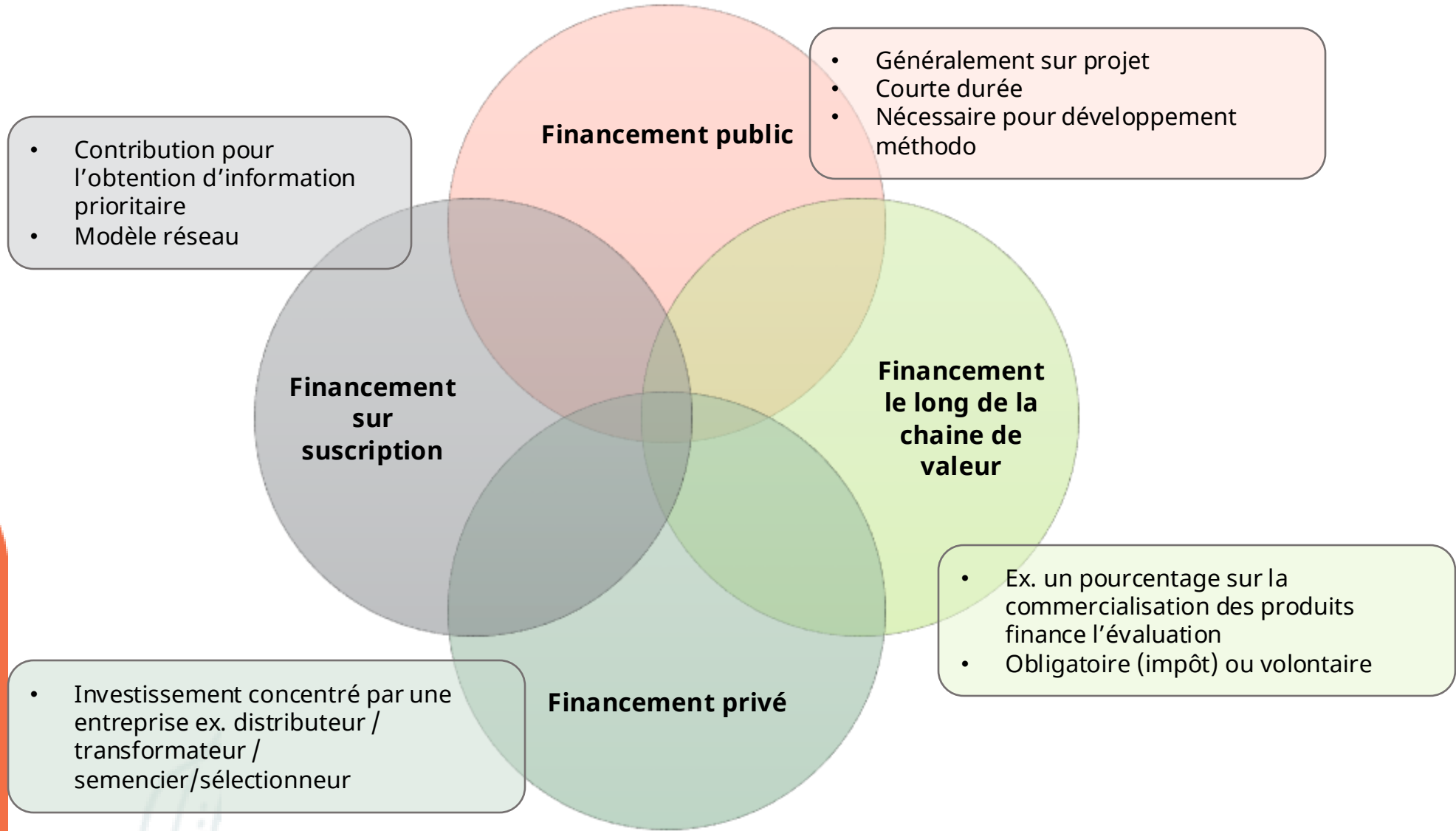
FIGURE 2. Les quatre aspects clés des essais variétaux participatifs à la ferme pour les systèmes en agricultures biologiques et à faible intrants





Comment les financer? Pas que des projets

Durabilité économique
Un réseau avec une source de financement stable permet d'assurer sa durabilité et de mettre en place des essais variétaux réussis dans le temps.





Quel dispositif expérimental? Pas que des micro-parcelles!

Dispositif expérimental
Seule une expérience scientifiquement solide peut fournir des résultats fiables et des informations pertinentes sur les variétés, pour tous les membres du réseau et au-delà.



Essais participatifs délocalisés



Essais analytiques

Observation participative

Que planter sur le Massif central ?

Agriculteur.rice Jardinier.e

2024, l'année des premières observations :
Quels retours en cultures de carottes et radis biologiques dans le Puy-de-Dôme ?

Bi Adapt MASSIF CENTRAL

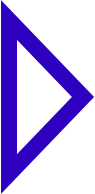
Un réseau observatoire participatif pour plus de légumes bio locaux sur le Massif central

Un projet du PÔLE RÉSILIENCE

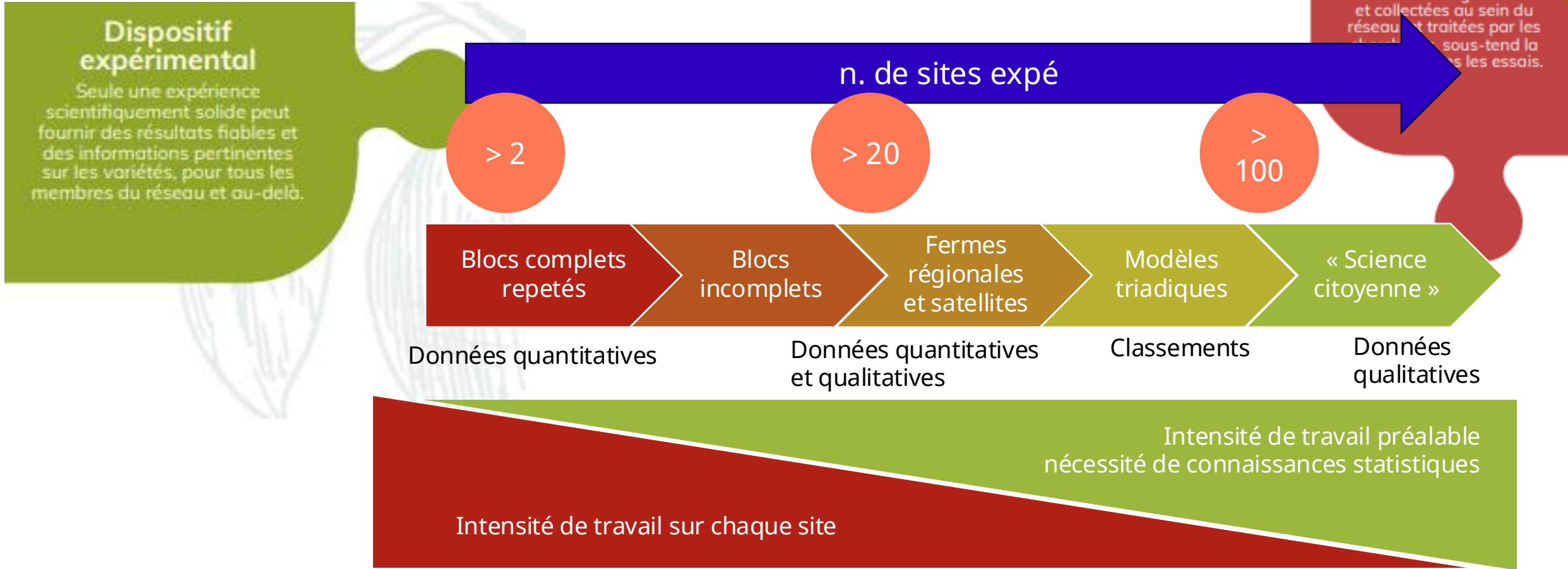
Avec l'appui de l'ITab



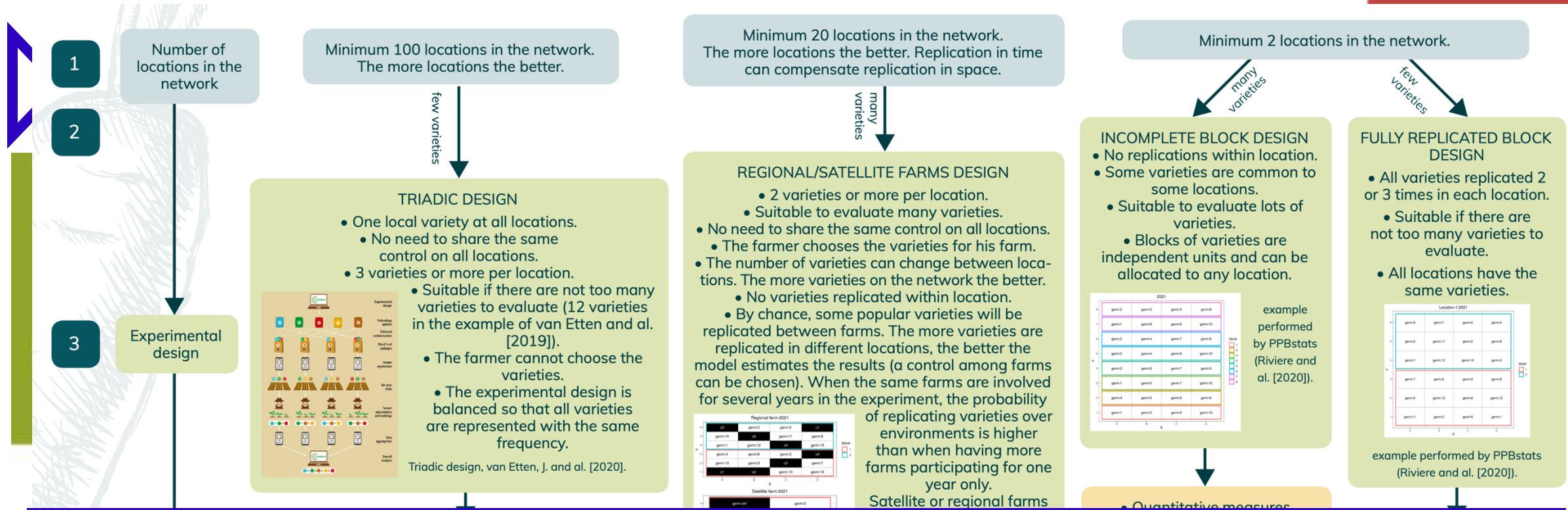
► Il y a différentes façons de produire différents types de connaissances



Quel dispositif expérimental?



▶ Multiplier les sites d'expérimentation ne veut pas dire multiplier le même type d'essai !



TRIADIC DESIGN

- One local variety at all locations.
 - No need to share the same control on all locations.
- 3 varieties or more per location.
- Suitable if there are not too many varieties to evaluate (12 varieties in the example of van Etten and al. [2019]).
- The farmer cannot choose the varieties.
- The experimental design is balanced so that all varieties are represented with the same frequency.

Triadic design, van Etten, J. and al. [2020].

REGIONAL/SATELLITE FARMS DESIGN

- 2 varieties or more per location.
- Suitable to evaluate many varieties.
- No need to share the same control on all locations.
- The farmer chooses the varieties for his farm.
- The number of varieties can change between locations. The more varieties on the network the better.
- No varieties replicated within location.
- By chance, some popular varieties will be replicated between farms. The more varieties are replicated in different locations, the better the model estimates the results (a control among farms can be chosen). When the same farms are involved for several years in the experiment, the probability of replicating varieties over environments is higher than when having more farms participating for one year only.

Satellite or regional farms

INCOMPLETE BLOCK DESIGN

- No replications within location.
- Some varieties are common to some locations.
- Suitable to evaluate lots of varieties.
- Blocks of varieties are independent units and can be allocated to any location.

example performed by PPBstats (Riviere and al. [2020]).

FULLY REPLICATED BLOCK DESIGN

- All varieties replicated 2 or 3 times in each location.
- Suitable if there are not too many varieties to evaluate.
- All locations have the same varieties.

example performed by PPBstats (Riviere and al. [2020]).

► Plus simple ne veut pas dire moins solide scientifiquement! (au contraire?)

the worst variety (e.g. * varA is the best * varB is the worst)

* Local is better than varB * varC is better than Local

farm with specific material

Plackett Luce model, which uses rank data and determines subgroups based on pedo-climatic covariates

References

- van Etten, J. and al. [2019]
- van Etten, J. and al. [2020]
- Heather and al. [2020]

Quantitative measures – scores from 1 to 5 or 1 to 9 – measures of quantitative traits such as yield or protein content

Bayes hierarchical G × E model. The model assumes that each effect (G, E and G × E) is taken from a common distribution.

References

- van Franck and al. [2019]
- Riviere and al. [2020]

ANOVA or mixed model.

References

- Zystro and al. [2018]
- Mandal [2019]
- Ceccarelli [2012]

GGE. The model is divided in two steps: an ANOVA followed by a PCA on interaction plus genetic (G + G × E) effects matrix.

References

- Yan and al. [2007]
- Gauch [2006]
- Riviere and al. [2020]

AMMI. The Additive Main effects and Multiplicative Interaction (AMMI) model is divided in two steps: an ANOVA followed by a PCA on a G×E interaction matrix.

References

- Gauch [2006]
- Goldringer and al. [2020]
- Riviere and al. [2020]

Deux questions sur les données

Dispositif expérimental

Seule une expérience scientifiquement solide peut fournir des résultats fiables et des informations pertinentes sur les variétés, pour tous les membres du réseau et au-delà.

► 1 Quelles données collecter?

Le protocole de suivi:

- Quelles variables? Qui décide quoi mesurer?
- Tous les acteurs impliqués ont les informations dont ils ont besoin?
- Y a-t-il du travail de collecte de données « inutile »?
- Peut on « simplifier pour distribuer »?

Collecte et gestion des données

La qualité et l'intégrité des données générées et collectées au sein du réseau, et traitées par les chercheurs, sous-tend la confiance dans les essais.

► 2 Comment gérer, remonter et traduire en résultats les données?









Possibilité de **démultiplier l'observation participative** par des approches et des outils de « science citoyenne » : l'exemple de SeedLinked



SeedLinked

Résultats des essais publics

Toutes les années ▼ Toutes les cultures ▼

Essai	Variétés
 2022 SeedLinked Slicer Tomato Trial Résultat suggéré	★ 13 Résultat
 2022 ADAPT Mustard Greens Résultat suggéré	★ 9 Résultat
 2022 ADAPT Pimento Pepper Résultat suggéré	★ 9 Résultat
 2022 ADAPT Eggplant Résultat suggéré	★ 8 Résultat
 2022 ADAPT Bush Bean Résultat suggéré	★ 9 Résultat
 2022 ADAPT Radish Résultat suggéré	★ 10 Résultat
 2022 ADAPT Cabbage Résultat suggéré	★ 7 Résultat
 2022 ADAPT Cherry Tomato Résultat suggéré	★ 10 Résultat



Participer à des essais variétaux

Deux questions sur les données

Dispositif expérimental
Seule une expérience scientifiquement solide peut fournir des résultats fiables et des informations pertinentes sur les variétés, pour tous les membres du réseau et au-delà.

► **2 Comment gérer, remonter et traduire en résultats les données?**

Possibilité de **démultiplier l'observation participative** par des approches et des outils de « science citoyenne » : l'exemple de SeedLinked

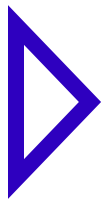


SeedLinked

Collecte et gestion des données
qualité et l'intégrité des données générées collectées au sein du réseau, et traitées par les chercheurs, sous-tend la confiance dans les essais.



► **L'observation participative est déjà une réalité**



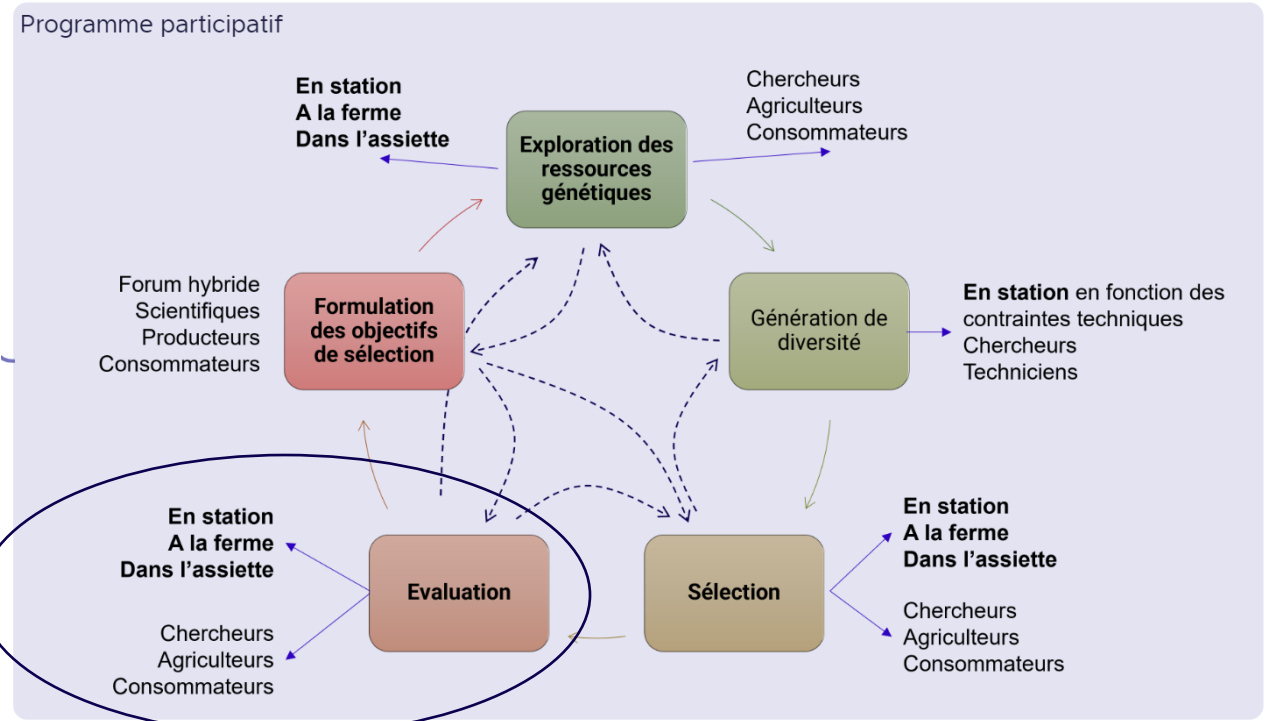
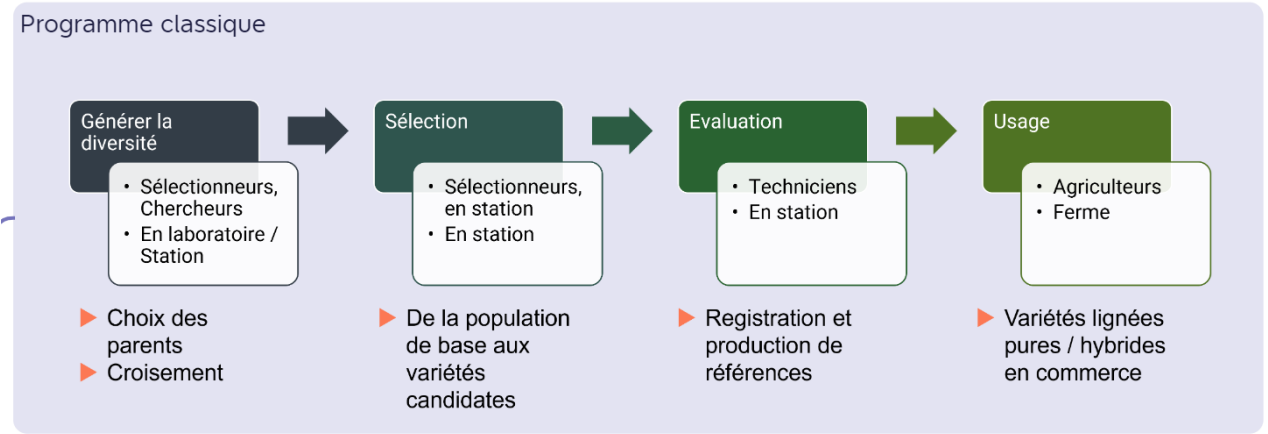
La question la plus importante?

Création et animation de réseaux

Un processus d'organisation sociale visant à assurer l'engagement à long terme des agriculteurs participants et à générer des résultats positifs. Les objectifs partagés motivent les parties prenantes d'horizons différents à coopérer.

- ▶ 1. Briser la répartition linéaire et descendante des tâches dans les processus de « *sélection-évaluation-usage* »

▶ L'évaluation fait partie d'un processus cyclique et fluide



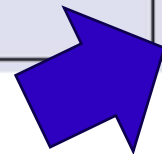
▶ La question la plus importante?

Création et animation de réseaux

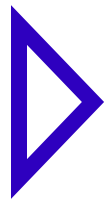
Un processus d'organisation sociale visant à assurer l'engagement à long terme des agriculteurs participants et à générer des résultats positifs. Les objectifs partagés motivent les parties prenantes d'horizons différents à coopérer.

▶ 2. Assurer la participation multi-acteurs

	Centralisé	Décentralisé
Non participatif	Essai en station conçu et géré par les techniciens	Essais dans un réseau de fermes conçu et géré par les techniciens: les agriculteurs mettent des surfaces à disposition
Participatif	Essai en station conçu et géré (choix de conception, collecte des données ...) avec des agriculteurs	Essais dans un réseau de fermes conçu et géré (choix de conception, collecte des données ...) par les techniciens et les agriculteurs



- ▶ Pour la « participation » il ne faut pas forcément être « on farm »
- ▶ Être « on-farm » et « décentralisés n'est pas automatiquement être participatifs

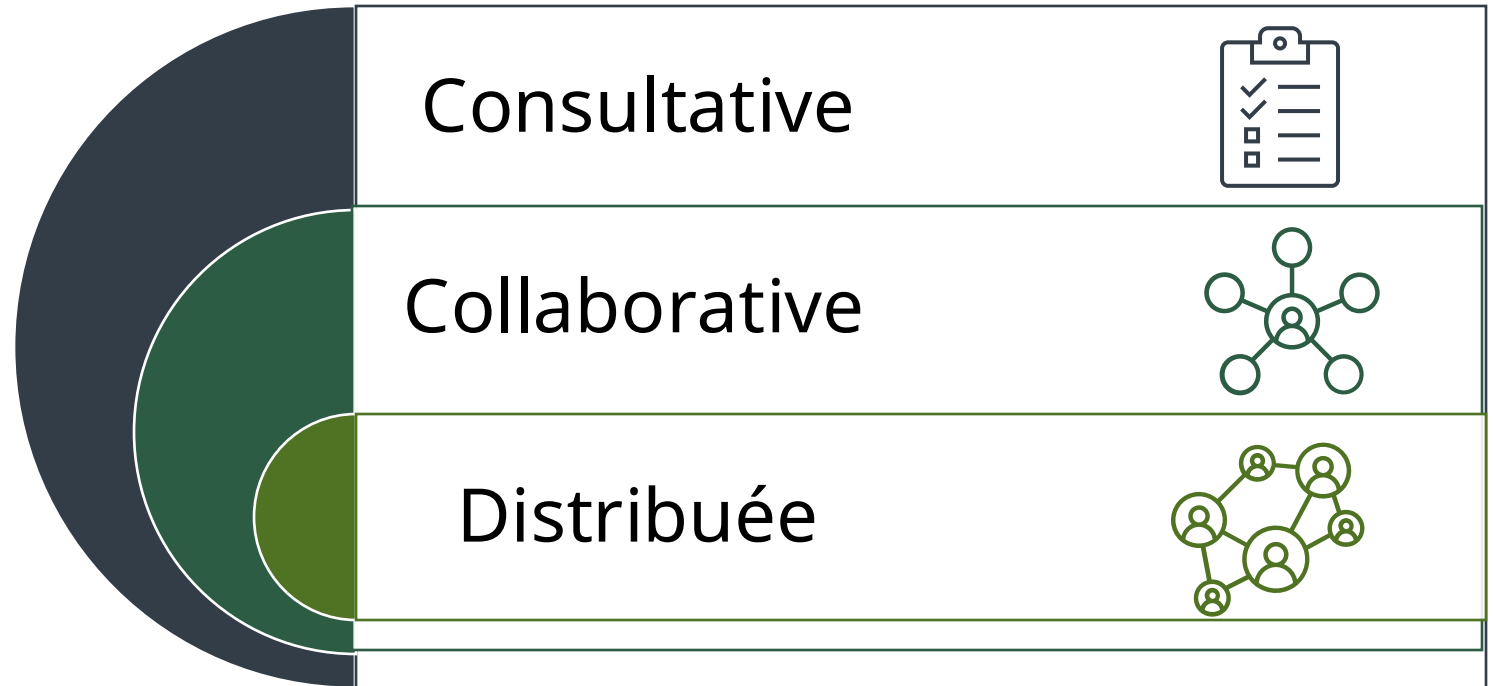


La question la plus importante?

Création et animation de réseaux

Un processus d'organisation sociale visant à assurer l'engagement à long terme des agriculteurs participants et à générer des résultats positifs. Les objectifs partagés motivent les parties prenantes d'horizons différents à coopérer.

- ▶ 3. Il y a plusieurs types de participation et il faut bien les animer!



- ▶ Différents acteurs peuvent participer de différentes façons
- ▶ Chacun avec ses possibilités et ses attentes
- ▶ Il y a toujours besoin d'animation, et des relatives compétences!

▶ La question la plus importante?

Création et animation de réseaux

Un processus d'organisation sociale visant à assurer l'engagement à long terme des agriculteurs participants et à générer des résultats positifs. Les objectifs partagés motivent les parties prenantes d'horizons différents à coopérer.

Définir les objectifs

Identifier les contraintes

Appliquer une méthodologie appropriée

▶ 4. L'objectif n'est pas gagné!

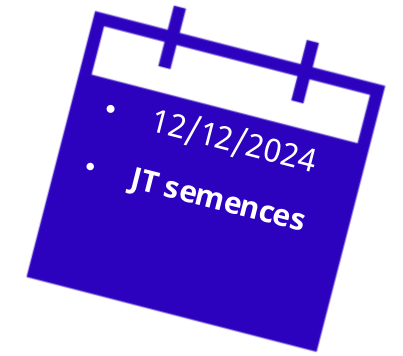
- ▶ En ayant clair l'objectif, il est facile d'identifier les contraintes, et il y a un vaste panier d'outils à mobiliser
- ▶ Bien définir l'objectif est souvent l'exercice le plus compliqué : nécessité d'un processus itératif



Idées à retenir

- **Nécessité de méthodes frugales pour l'évaluation variétale en AB**
 - Adaptation à l'AB, adaptation locale, adaptation à une pluralité d'acteurs
- Il n'y a **pas une façon unique de faire des essais variétaux**
 - On peut **simplifier** les opérations de terrain **si on investit dans la conception dans l'animation de collectifs** - et il y a un **panier de possibilités** prêtes à l'application
- Briser la répartition linéaire: **l'évaluation variétale fait partie d'un cycle**
 - Un réseau d'évaluation variétale peut « **faire du criblage** », **soutenir le développement une filière, déclencher un programme de sélection participative, ...**
- La clé est dans la **définition collégiale des objectifs!**
 - **Vers des démarches de co-conception de l'expérimentation collective?**

► **Evaluation Variétale participative: la clé pour l'autonomie de l'AB en semences et en connaissances!**



Merci de votre attention

ambrogio.costanzo@itab.asso.fr

► Pour en savoir plus:

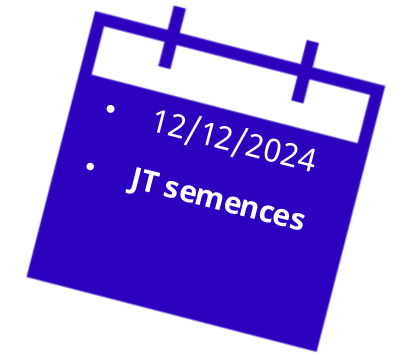
<https://www.liveseed.eu/tools-for-practitioners/>

<https://liveseeding.eu/>



Funded by the European Union, the Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI) and UK Research and Innovation (UKRI). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or REA, nor SERI or UKRI.





Merci de votre attention

ambrogio.costanzo@itab.asso.fr

► Pour en savoir plus:

<https://www.liveseed.eu/tools-for-practitioners/>

<https://liveseeding.eu/>



Funded by the European Union, the Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI) and UK Research and Innovation (UKRI). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or REA, nor SERI or UKRI.

