



Concevoir des systèmes de culture innovants

Exemple d'application en cultures légumières

Camille Puech



INRAE

PLAN



1. Fondements et principes de l'approche système



2. Exemple de mise en œuvre: le projet APILeg

PLAN



1. Fondements et principes de l'approche système



2. Exemple de mise en œuvre: le projet APILeg

Fondements théoriques

Transition des systèmes agricoles intensifs vers des systèmes agroécologiques plus durables

(Hill & MacRae, 1995 ; Lamine, 2011 ; Chantre & Cardona, 2014)

→ Modèle ESR = Efficience - Substitution - Reconception

Fondements théoriques

Transition des systèmes agricoles intensifs vers des systèmes agroécologiques plus durables

(Hill & MacRae, 1995 ; Lamine, 2011 ; Chantre & Cardona, 2014)

→ Modèle ESR = Efficience - Substitution - Reconception

3 niveaux de rupture par rapport au système de départ

EFFICIENCE

Amélioration de l'efficacité des techniques agricoles déjà disponibles

Exemple:

Fractionnement de la fertilisation azotée

SUBSTITUTION

Remplacement de quelques techniques conventionnelles par des techniques agroécologiques

Exemple:

Désherbage mécanique sur 1 culture

RECONCEPTION

Restructuration complète du système avec une nouvelle combinaison de techniques agroécologiques

Exemple:

Allongement de la rotation + biocontrôle + désherbage mécanique + ...

Fondements théoriques

Reconception = niveau de rupture incontournable pour créer des systèmes durables et réduire significativement la dépendance aux produits phytosanitaires (Wezel et al., 2014)

→ Démarche difficile car nécessite de s'approprier des techniques agricoles souvent complexes et risquées

Fondements théoriques

Reconception = niveau de rupture incontournable pour créer des systèmes durables et réduire significativement la dépendance aux produits phytosanitaires (Wezel et al., 2014)

→ Démarche difficile car nécessite de s'approprier des techniques agricoles souvent complexes et risquées

Pays-Bas, années 1990: conception de systèmes de culture « écologiques » à base de pommes de terre

Potato Research 39 (1996) 371 - 378

Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands. 1. Development of ecologically sound production systems

J.H.J. SPIERTZ, A.J. HAVERKORT and P.H. VEREUKEN

Research Institute for Agronomy and Soil Fertility (AB-DLO), P.O. Box 14, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

Potato Research 39 (1996) 379 - 383

Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands. 2. Certifying potato production systems

G.J.H. DE VRIES

Centre for Agriculture and Environment (CEM), P.O. Box 11015, 3515 AA Utrecht, The Netherlands



Fondements théoriques

Reconception = niveau de rupture incontournable pour créer des systèmes durables et réduire significativement la dépendance aux produits phytosanitaires (Wezel et al., 2014)

→ Démarche difficile car nécessite de s'approprier des techniques agricoles souvent complexes et risquées

Pays-Bas, années 1990: conception de systèmes de culture « écologiques » à base de pommes de terre

Potato Research 39 (1996) 371 - 378

Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands. 1. Development of ecologically sound production systems

J.H.J. SPIERTZ, A.J. HAVERKORT and P.H. VEREUKEN

Research Institute for Agronomy and Soil Fertility (AB-DLO), P.O. Box 14, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

Potato Research 39 (1996) 379 - 383

Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands. 2. Certifying potato production systems

G.J.H. DE VRIES

Centre for Agriculture and Environment (CEM), P.O. Box 11015, 3515 AA Utrecht, The Netherlands



France, années 2000: nombreuses initiatives, proposition de méthodologies

Reviews:
Le Gal et al., 2011
Martin et al., 2013
Meynard et al., 2012

Fondements théoriques

Reconception = niveau de rupture incontournable pour créer des systèmes durables et réduire significativement la dépendance aux produits phytosanitaires (Wezel et al., 2014)

→ Démarche difficile car nécessite de s'approprier des techniques agricoles souvent complexes et risquées

Pays-Bas, années 1990: conception de systèmes de culture « écologiques » à base de pommes de terre

Potato Research 39 (1996) 371 - 378

Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands. 1. Development of ecologically sound production systems

J.H.J. SPIERTZ, A.J. HAVERKORT and P.H. VEREUKEN

Research Institute for Agronomy and Soil Fertility (AB-DLO), P.O. Box 14, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

Potato Research 39 (1996) 379 - 383

Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands. 2. Certifying potato production systems

G.J.H. DE VRIES

Centre for Agriculture and Environment (CEM), P.O. Box 11015, 3515 AA Utrecht, The Netherlands



France, années 2000: nombreuses initiatives, proposition de méthodologies

Reviews:
Le Gal et al., 2011
Martin et al., 2013
Meynard et al., 2012

Rédaction de guides méthodologiques pour les différentes filières

Fondements théoriques

Reconception = niveau de rupture incontournable pour créer des systèmes durables et réduire significativement la dépendance aux produits phytosanitaires (Wezel et al., 2014)

→ Démarche difficile car nécessite de s'approprier des techniques agricoles souvent complexes et risquées

Pays-Bas, années 1990: conception de systèmes de culture « écologiques » à base de pommes de terre

Potato Research 39 (1996) 371 - 378

Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands. 1. Development of ecologically sound production systems

J.H.J. SPIERTZ, A.J. HAVERKORT and P.H. VEREUKEN

Research Institute for Agronomy and Soil Fertility (AB-DLO), P.O. Box 14, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

Potato Research 39 (1996) 379 - 383

Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands. 2. Certifying potato production systems

G.J.H. DE VRIES

Centre for Agriculture and Environment (CEM), P.O. Box 11015, 3515 AA Utrecht, The Netherlands



France, années 2000: nombreuses initiatives, proposition de méthodologies

Reviews:
Le Gal et al., 2011
Martin et al., 2013
Meynard et al., 2012

Rédaction de guides méthodologiques pour les différentes filières

Pomme de terre: peu d'initiatives → enjeux agronomiques forts? verrous socio-techniques?

La conception innovante: grands principes et déclinaisons

Approche
collaborative

1 ou plusieurs
objectifs définis
collectivement

Expérimentation

Evaluation de la
durabilité des
systèmes conçus

La conception innovante: grands principes et déclinaisons

Approche
collaborative

1 ou plusieurs
objectifs définis
collectivement

Expérimentation

Evaluation de la
durabilité des
systèmes conçus

Agriculteurs

Conseillers
techniques

Scientifiques

Industriels

Distributeurs

...

La conception innovante: grands principes et déclinaisons

Approche
collaborative

1 ou plusieurs
objectifs définis
collectivement

Expérimentation

Evaluation de la
durabilité des
systèmes conçus

Agriculteurs

Conseillers
techniques

Scientifiques

Industriels

Distributeurs

...

Agriculture
Biologique

IFT -50%

0 phytos

Sans résidus

↘ GES

...

La conception innovante: grands principes et déclinaisons

Approche collaborative

1 ou plusieurs objectifs définis collectivement

Expérimentation

Evaluation de la durabilité des systèmes conçus

Agriculteurs

Conseillers techniques

Scientifiques

Industriels

Distributeurs

...

Agriculture Biologique

IFT -50%

0 phytos

Sans résidus

↘ GES

...

Station expérimentale

Agriculteur

Réseau d'agriculteurs

...

La conception innovante: grands principes et déclinaisons

Approche collaborative

1 ou plusieurs objectifs définis collectivement

Expérimentation

Evaluation de la durabilité des systèmes conçus

Agriculteurs

Conseillers techniques

Scientifiques

Industriels

Distributeurs

...

Agriculture Biologique

IFT -50%

0 phytos

Sans résidus

↘ GES

...

Station expérimentale

Agriculteur

Réseau d'agriculteurs

...

Volet économique

Volet environnemental

Volet social



La conception innovante: focus sur l'expérimentation système

La conception innovante: focus sur l'expérimentation système

Approche factorielle

1 changement de pratique



1 ou quelques paramètres mesurés à l'échelle
de la plante ou de la micro-parcelle
(ex: rendement, niveau d'attaque par un bioagresseur)

→ Analyses uni et multivariées

La conception innovante: focus sur l'expérimentation système

Approche factorielle

1 changement de pratique

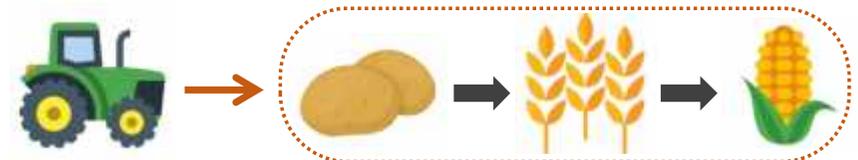


1 ou quelques paramètres mesurés à l'échelle
de la plante ou de la micro-parcelle
(ex: rendement, niveau d'attaque par un bioagresseur)

→ Analyses uni et multivariées

Approche systémique

n changements de pratiques (rotation et ITK)

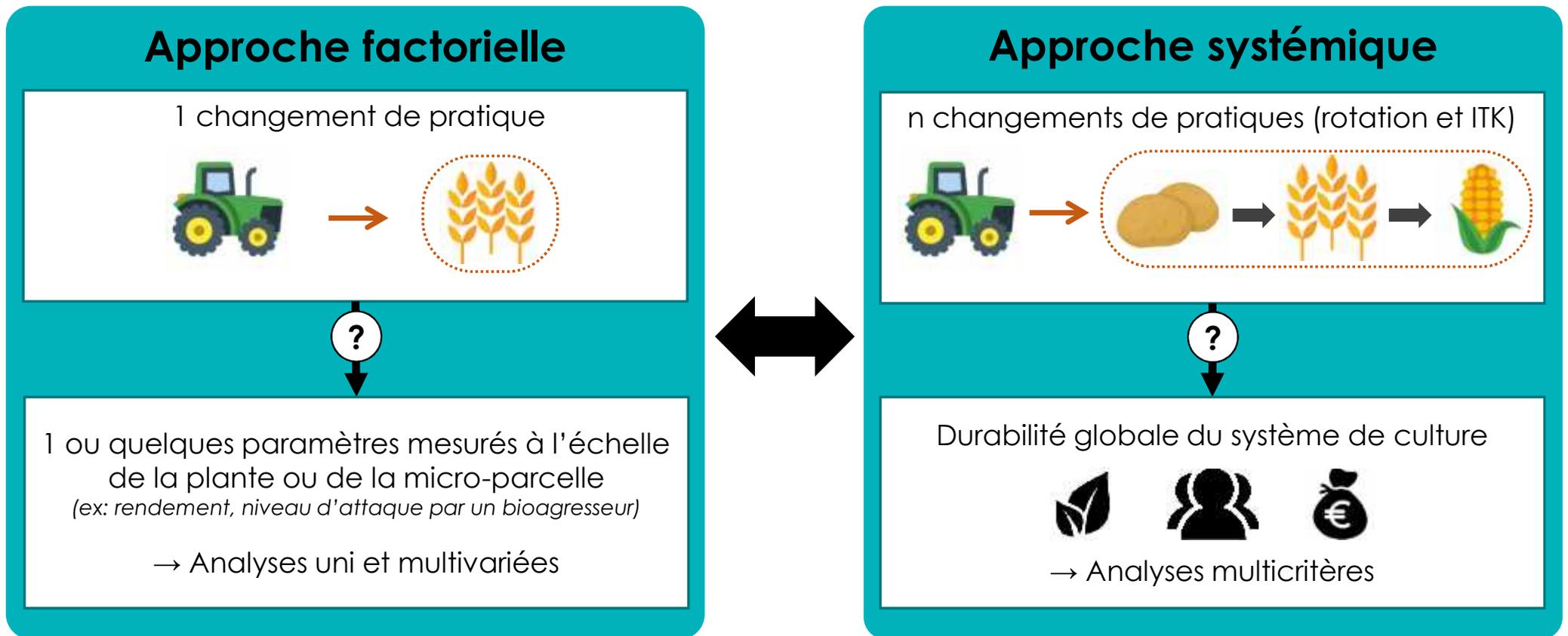


Durabilité globale du système de culture



→ Analyses multicritères

La conception innovante: focus sur l'expérimentation système



PLAN



1. Fondements et principes de l'approche système



2. Exemple de mise en œuvre: le projet API Leg

Objectifs du projet

Co-conception de systèmes de culture innovants agroécologiques
pour la filière des légumes d'industrie en Bretagne
2015 - 2018



Objectifs du projet

Co-conception de systèmes de culture innovants agroécologiques
pour la filière des légumes d'industrie en Bretagne

2015 - 2018



Objectif:

Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires autant que possible pour réduire l'impact environnemental et anticiper l'interdiction des molécules

Objectifs du projet

Co-conception de systèmes de culture innovants agroécologiques
pour la filière des légumes d'industrie en Bretagne
2015 - 2018



3 partenaires



4 agriculteurs pilotes



3 années d'expérimentation



6 légumes



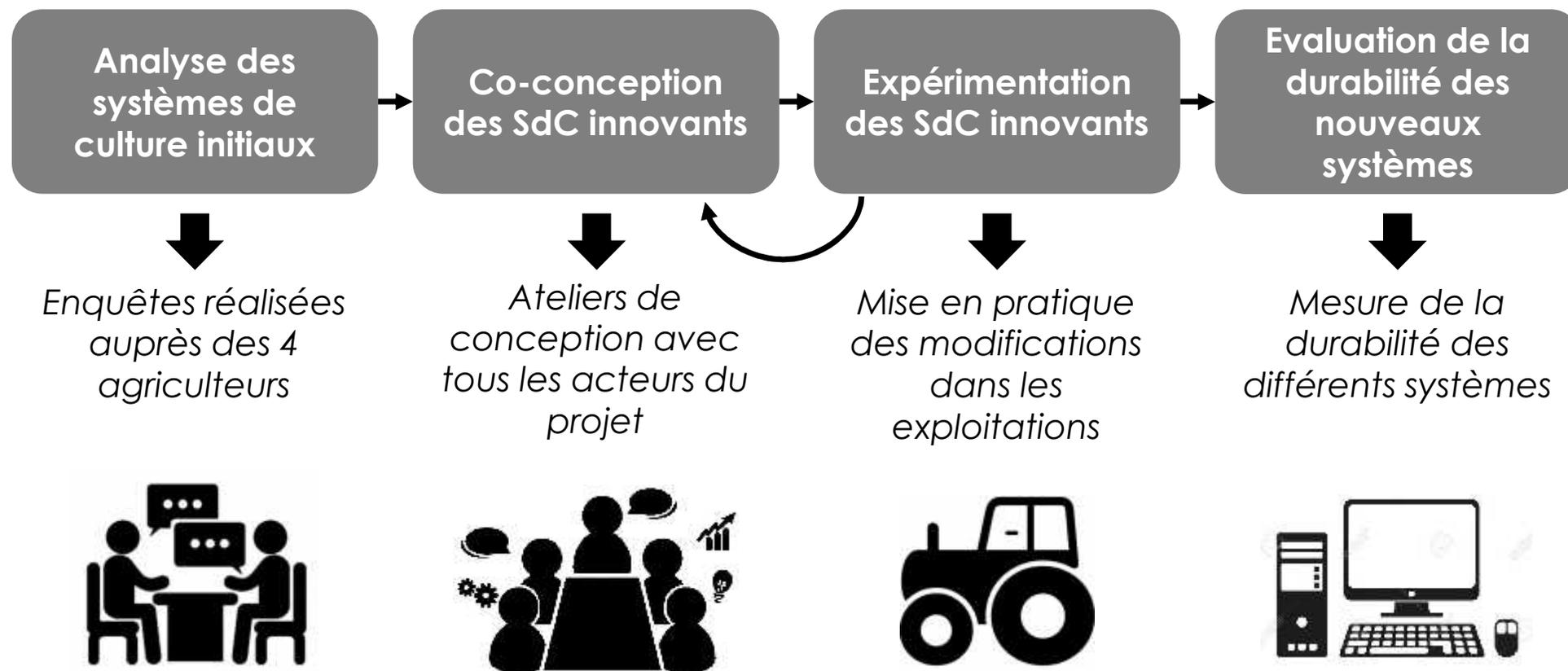
3e Carrefour Plants de Pomme de Terre, 14 & 15 octobre 2020

Vers une pomme de terre sans phyto ? Défis et enjeux pour la recherche et les filières

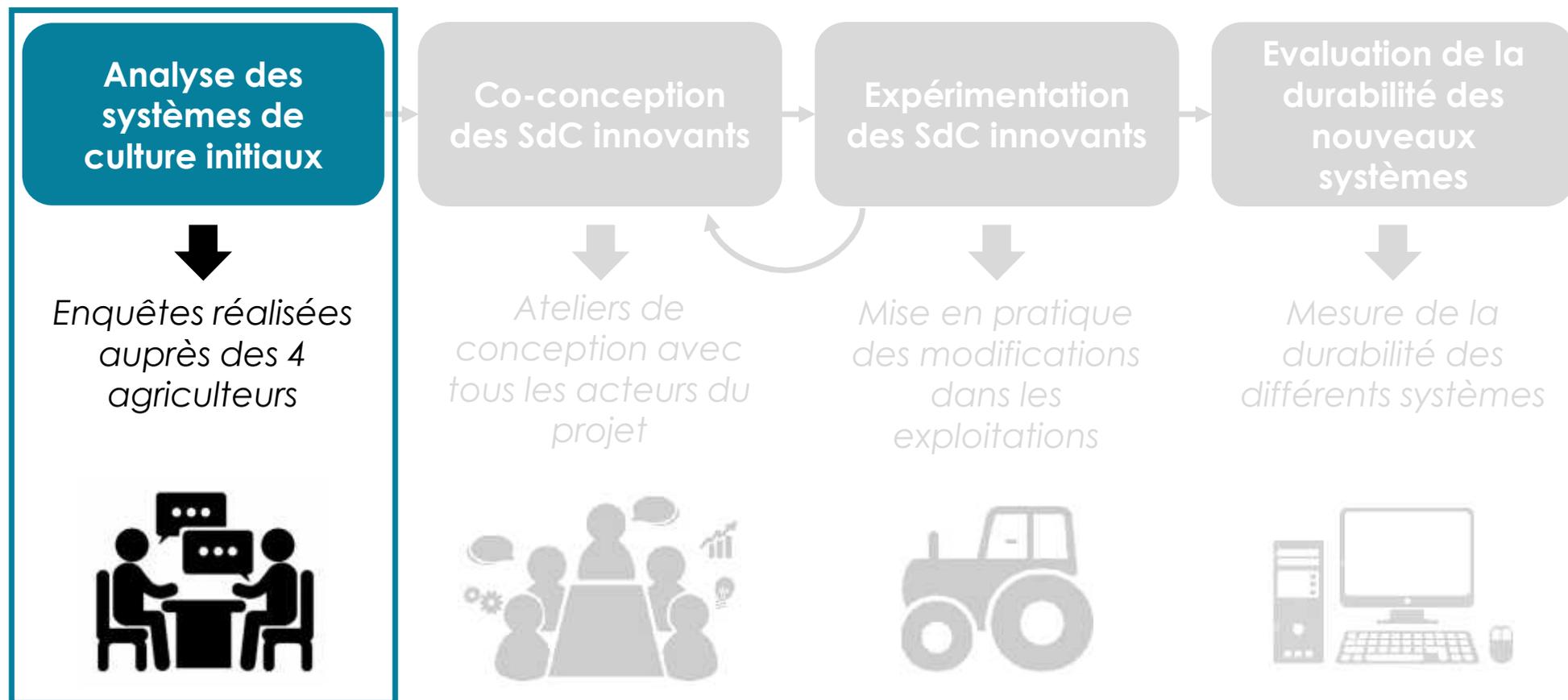


INRAE

Les 4 étapes du projet



Les 4 étapes du projet



Etape 1: analyse des systèmes de culture initiaux

1 demie journée avec chaque agriculteur

- Fonctionnement global de l'exploitation
- Description fine de chaque système de culture à base de légumes
- Problématiques majeures, contraintes et atouts de chaque système
- Priorités et envies de l'agriculteur

Etape 1: analyse des systèmes de culture initiaux

1 demie journée avec chaque agriculteur

- Fonctionnement global de l'exploitation
- Description fine de chaque système de culture à base de légumes
- Problématiques majeures, contraintes et atouts de chaque système
- Priorités et envies de l'agriculteur

Exemple de Gilles



93ha

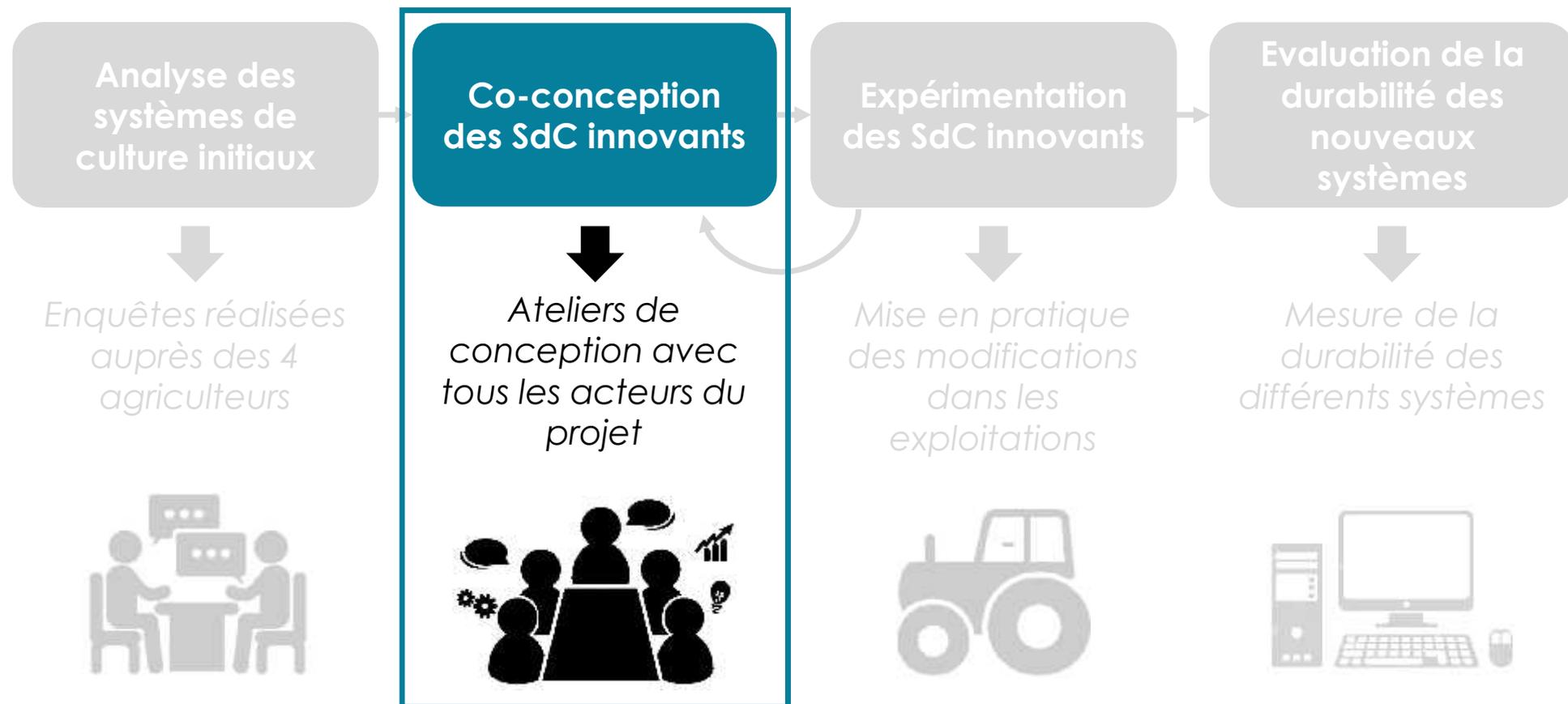
Légumes industrie, céréales, plants de PdT, RGA porte graines, tourisme à la ferme

Volonté de réduire son temps de travail et de s'engager dans des projets à taille humaine

1 SdC légumier:



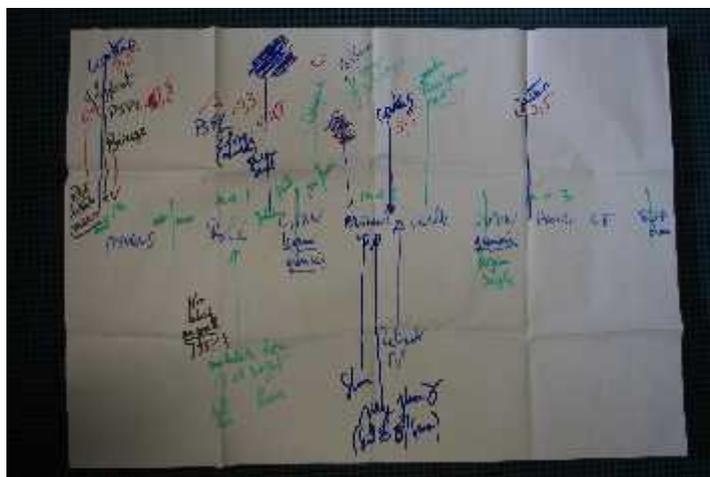
Les 4 étapes du projet



Etape 2: Co-conception des SdC innovants

1 journée par agriculteur

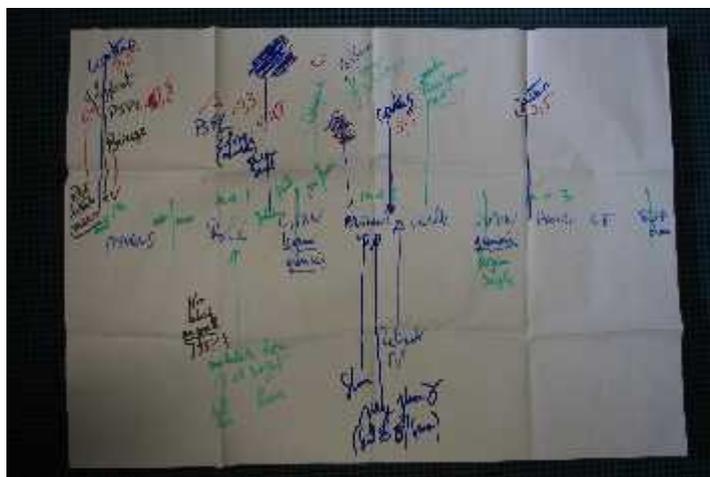
- 1 animateur
- 1-2 représentants pour Picard, Ardo et l'INRAE
- 1-2 conseillers techniques (Triskalia)
- les 4 agriculteurs du projet
- 1-2 experts extérieurs au projet



Etape 2: Co-conception des SdC innovants

1 journée par agriculteur

- 1 animateur
- 1-2 représentants pour Picard, Ardo et l'INRAE
- 1-2 conseillers techniques (Triskalia)
- les 4 agriculteurs du projet
- 1-2 experts extérieurs au projet



Objectif de chaque atelier:

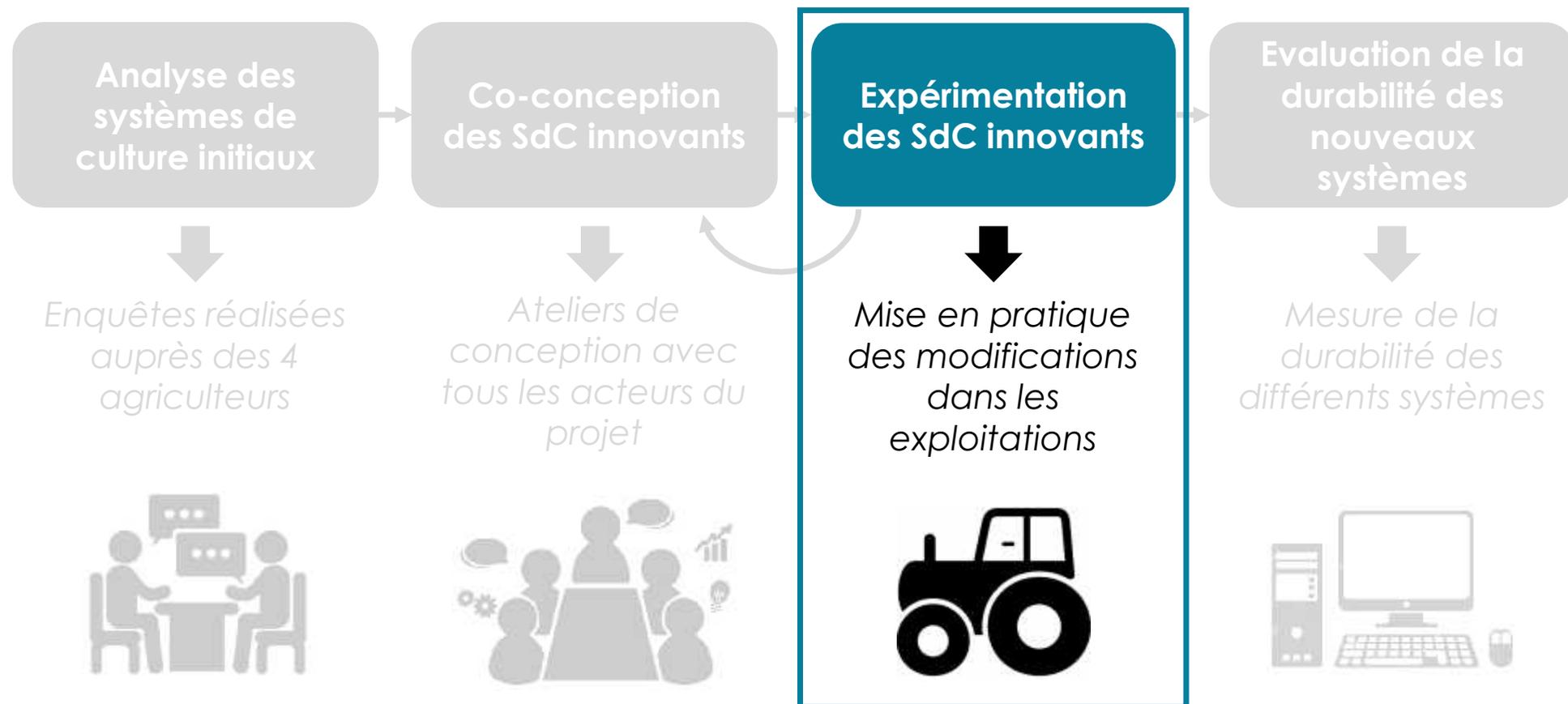
Co-construire un nouveau système de culture abouti respectant les attentes et contraintes de chaque partenaire

« Je veux maintenir mes rendements »

« Nous voulons réduire l'utilisation des pesticides au maximum »



Les 4 étapes du projet



Etape 3: expérimentation des SdC innovants

Objectif

- Réaliser dès que possible l'ensemble des changements de pratiques actés lors des ateliers
- Accompagnement par l'INRAE et les conseillers techniques
- En parallèle: essais factoriels réalisés par l'INRAE (pratiques agricoles les plus « expérimentales »)

Etape 3: expérimentation des SdC innovants

Objectif

- Réaliser dès que possible l'ensemble des changements de pratiques actés lors des ateliers
- Accompagnement par l'INRAE et les conseillers techniques
- En parallèle: essais factoriels réalisés par l'INRAE (pratiques agricoles les plus « expérimentales »)

Exemple de Gilles



Adoption progressive des nouvelles pratiques

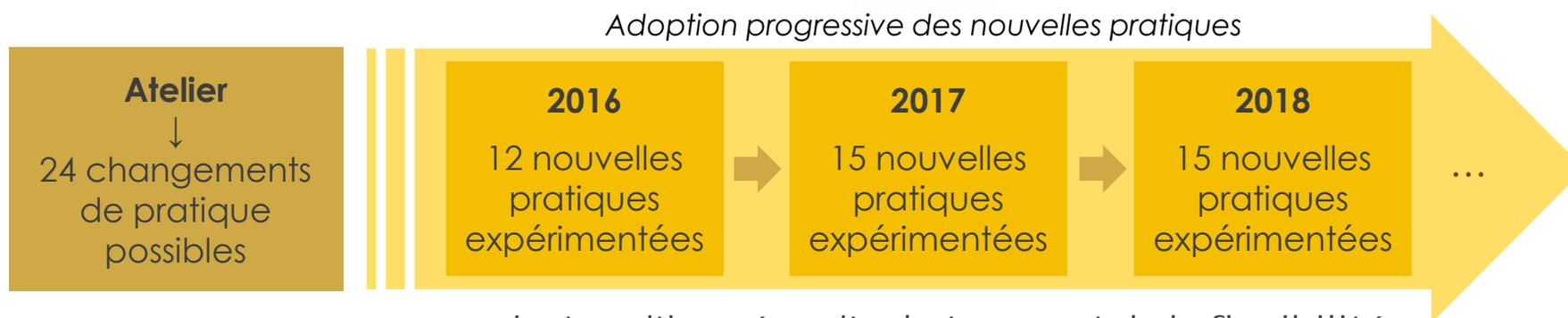


Etape 3: expérimentation des SdC innovants

Objectif

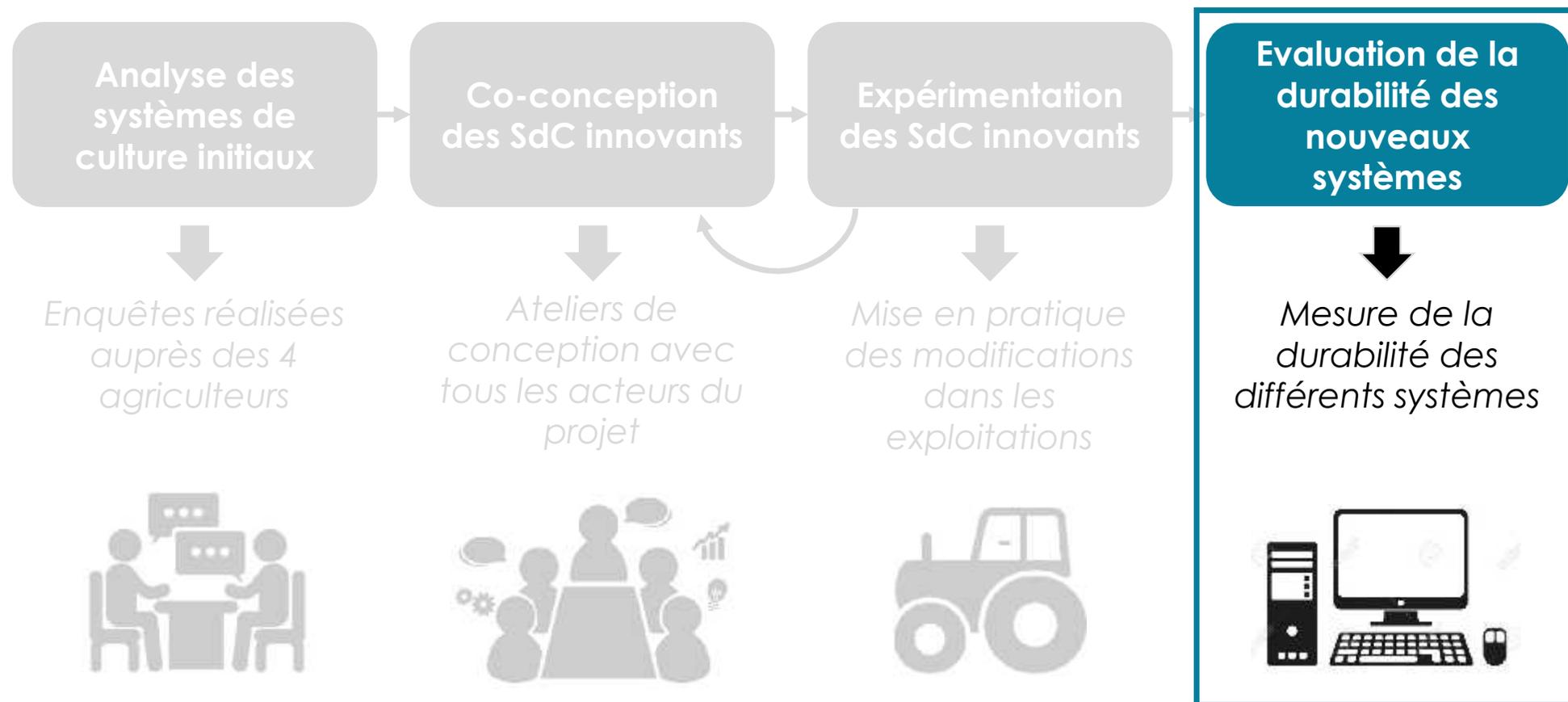
- Réaliser dès que possible l'ensemble des changements de pratiques actés lors des ateliers
- Accompagnement par l'INRAE et les conseillers techniques
- En parallèle: essais factoriels réalisés par l'INRAE (pratiques agricoles les plus « expérimentales »)

Exemple de Gilles



La transition nécessite du temps et de la flexibilité

Les 4 étapes du projet



Etape 4: évaluation de la durabilité des nouveaux systèmes

Nombre de pratiques innovantes expérimentées

IFT

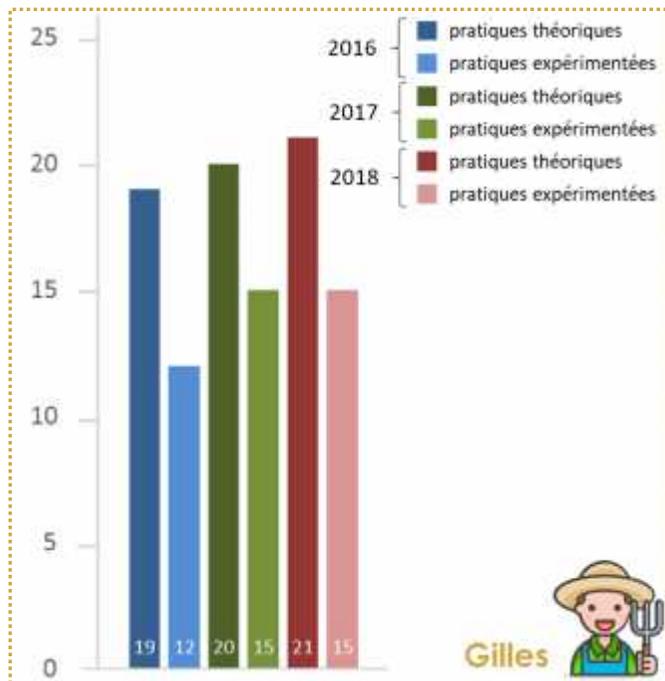
Durabilité globale des SdC
(Analyse multicritère réalisée avec DEXiPM-FV)

Etape 4: évaluation de la durabilité des nouveaux systèmes

Nombre de pratiques innovantes expérimentées

IFT

Durabilité globale des SdC
(Analyse multicritère réalisée avec DEXiPM-FV)



3e Carrefour Plants de Pomme de Terre, 14 & 15 octobre 2020

Vers une pomme de terre sans phytos ? Défis et enjeux pour la recherche et les filières



INRAE

Etape 4: évaluation de la durabilité des nouveaux systèmes

Nombre de pratiques innovantes expérimentées

IFT

Durabilité globale des SdC
(Analyse multicritère réalisée avec DEXiPM-FV)

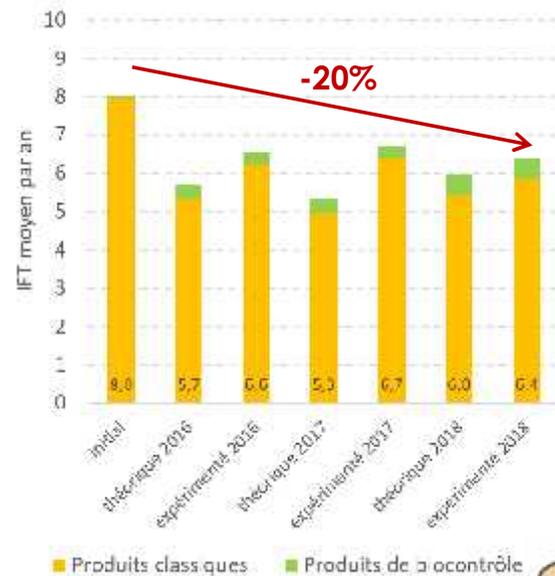


Etape 4: évaluation de la durabilité des nouveaux systèmes

Nombre de pratiques innovantes expérimentées



IFT



Durabilité globale des SdC
(Analyse multicritère réalisée avec DEXiPM-FV)

Gilles



3e Carrefour Plants de Pomme de Terre, 14 & 15 octobre 2020

Vers une pomme de terre sans phytos ? Défis et enjeux pour la recherche et les filières



INRAE

Etape 4: évaluation de la durabilité des nouveaux systèmes

Nombre de pratiques innovantes expérimentées



IFT



Durabilité globale des SdC
(Analyse multicritère réalisée avec DEXiPM-FV)

Etape 4: évaluation de la durabilité des nouveaux systèmes

Nombre de pratiques innovantes expérimentées



IFT



Durabilité globale des SdC
(Analyse multicritère réalisée avec DEXiPM-FV)



-  ↗ durabilité environnementale
-  → durabilité sociale
-  ↘ durabilité économique

Gilles 

Etape 4: évaluation de la durabilité des nouveaux systèmes

Nombre de pratiques innovantes expérimentées



IFT



Durabilité globale des SdC
(Analyse multicritère réalisée avec DEXiPM-FV)



Bilan et perspectives du projet

→ Démarche positive et fructueuse

- Conception et expérimentation de SdC répondant aux objectifs d'une filière soumise à d'importantes contraintes (distribution, process industriel)
- Mise en place d'une diversité de pratiques agroécologiques chez les producteurs
- Réduction de l'impact environnemental des SdC



Bilan et perspectives du projet

→ Démarche positive et fructueuse

- Conception et expérimentation de SdC répondant aux objectifs d'une filière soumise à d'importantes contraintes (distribution, process industriel)
- Mise en place d'une diversité de pratiques agroécologiques chez les producteurs
- Réduction de l'impact environnemental des SdC

→ Points de vigilance identifiés

- Démarche longue et progressive
- Accompagnement indispensable des agriculteurs
- Fragilisation économique des exploitations (↗ risques, ↗ investissements)



Bilan et perspectives du projet

→ Démarche positive et fructueuse

- Conception et expérimentation de SdC répondant aux objectifs d'une filière soumise à d'importantes contraintes (distribution, process industriel)
- Mise en place d'une diversité de pratiques agroécologiques chez les producteurs
- Réduction de l'impact environnemental des SdC

→ Points de vigilance identifiés

- Démarche longue et progressive
- Accompagnement indispensable des agriculteurs
- Fragilisation économique des exploitations (↗ risques, ↗ investissements)

→ Perspectives

- Elargissement de la démarche: augmentation du nombre d'agriculteurs impliqués
- Rémunération des agriculteurs engagés
- Picard: proposition de légumes « agroécologiques » aux consommateurs



OPTIM'YST: un essai système pour la filière plants

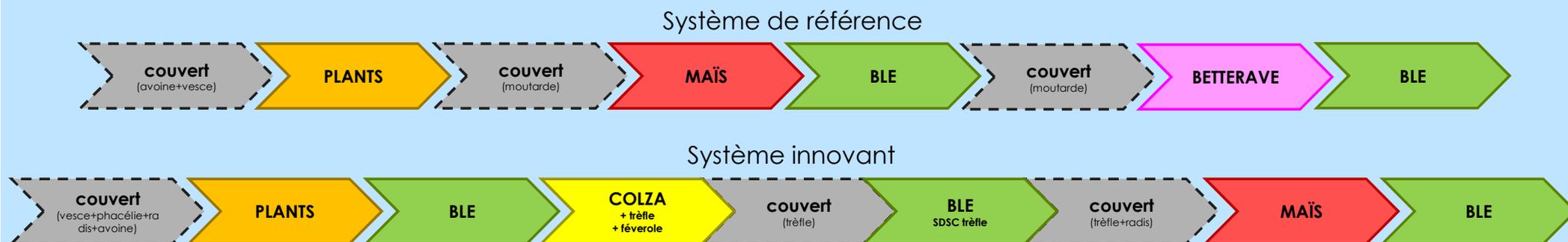
2 partenaires complémentaires



3 objectifs

- 1) Réduire l'IFT d'au moins 50%
- 2) Maintenir la marge brute
- 3) Augmenter la fertilité des sols

2 SdC expérimentés en station (2020-2026)



→ Article à paraître dans la Pomme de terre française en novembre/décembre



Merci de votre attention !



INRAE