# Traque aux systèmes de culture innovants. Un exemple dans la Pampa argentine

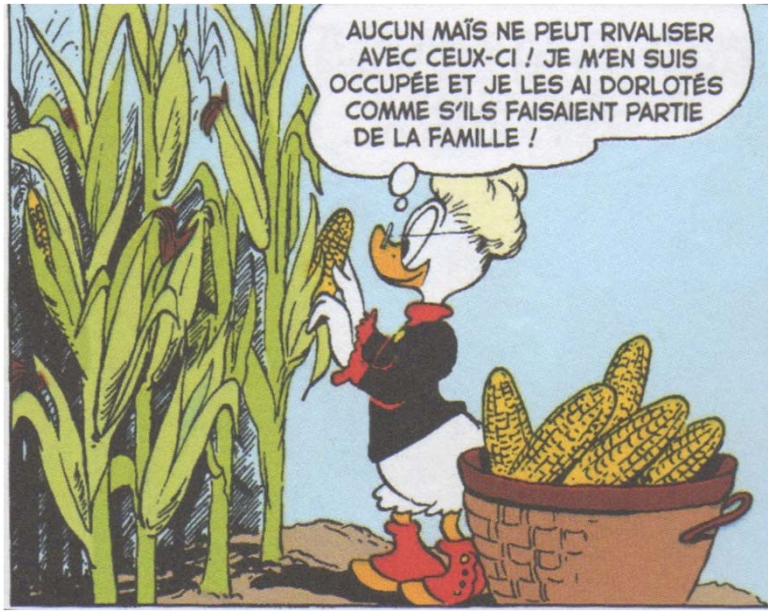
Jean-Marc Meynard
Directeur de Recherche INRA
Grignon

INRA
SCIENCE & IMPACT

- 1979-1990: Enseignant chercheur en Agronomie à l'INAPG (Fertilisation azotée, conception d'itinéraires techniques)
- 1990-2002: Chercheur INRA, Directeur UMR Agronomie Grignon (Protection intégrée des cultures, conception de systèmes de culture, coexistence de filières):
- 2003- 2012: Chef de Département Sciences pour l'Action et le Développement de l'INRA (220 permanents, 15 unités de recherche, action collective, processus d'innovation, développement territorial),
- Président depuis 2008 du Conseil Scientifique de l'Agriculture Biologique et du CS de l'ESA d'Angers; depuis 2013 du CS de l'APCA et du CS de l'ITAB
- Depuis 2012: Direction de programmes sur la conception innovante en agronomie, la diversification des cultures et la traque aux systèmes innovants

# La traque aux systèmes agricoles innovants

- Les agriculteurs sont très inventifs,
- Mais leurs innovations restent souvent cantonnées au niveau de leur ferme, ou de petits réseaux locaux.
- Et personne n'analyse l'intérêt qu'aurait leur adoption par d'autres agriculteurs que leurs inventeurs.




- **L'objectif de la traque aux systèmes agricoles innovants est de repérer des innovations techniques, systémiques ou organisationnelles conçues par des agriculteurs, d'en caractériser les performances économiques et environnementales et d'analyser les conditions d'expression de ces performances**

# Des initiatives récentes et très diverses

- Systèmes de grande culture économes en pesticides (INRA et CA Bourgogne, R. Reau, MS Petit, dans le cadre Ecophyto). Article Innovation Agronomique 2012.
- Innovations en élevages bovins et ovins allaitants (INRA et IDELE, S. Ingrand et al, projet Casdar). Communication 3R 2012.
- Systèmes de culture alternatifs à la monoculture de soja en Argentine (INRA et INTA, C. Salembier, J.M. Meynard, J. Elverdin) Article Innovation Agronomique 2013.
- Innovations en viticulture biologique (IFV, INRA, CA, Lycées agricoles, C. Berthier, J.M. Barbier, J.M. Meynard, projet Casdar)
- Innovations dans la gestion des matières organiques en polyculture élevage au Burkina Faso (Cirad, CIRDES, M. Blanchard et al)
- Innovations pour la réduction des pesticides en production maraîchère sous abri (INRA Alénya, C. Salembier, J.M. Meynard)
- Systèmes de culture innovants en AB sans élevage en Picardie (projet Agrotransfert, référent J.M. Meynard)

# Un exemple en Argentine

(d'après Salembier, Meynard 2013)

I. Pourquoi une traque aux systèmes de culture innovants dans la Pampa Argentine?

I. Méthode de traque et analyse de Systèmes de culture

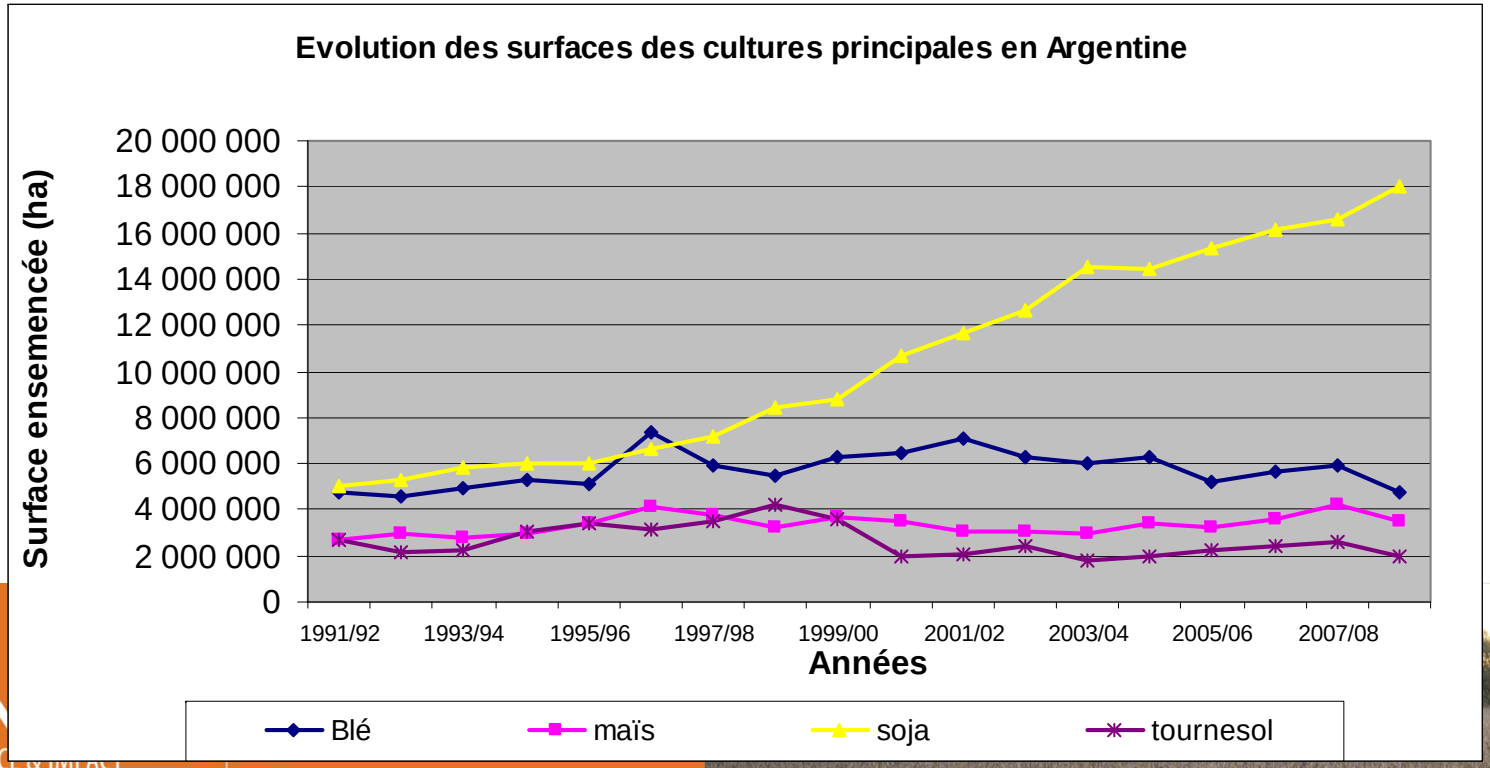
II. Performances des Systèmes de culture; identification de systèmes innovants et performants

IV. Conclusion

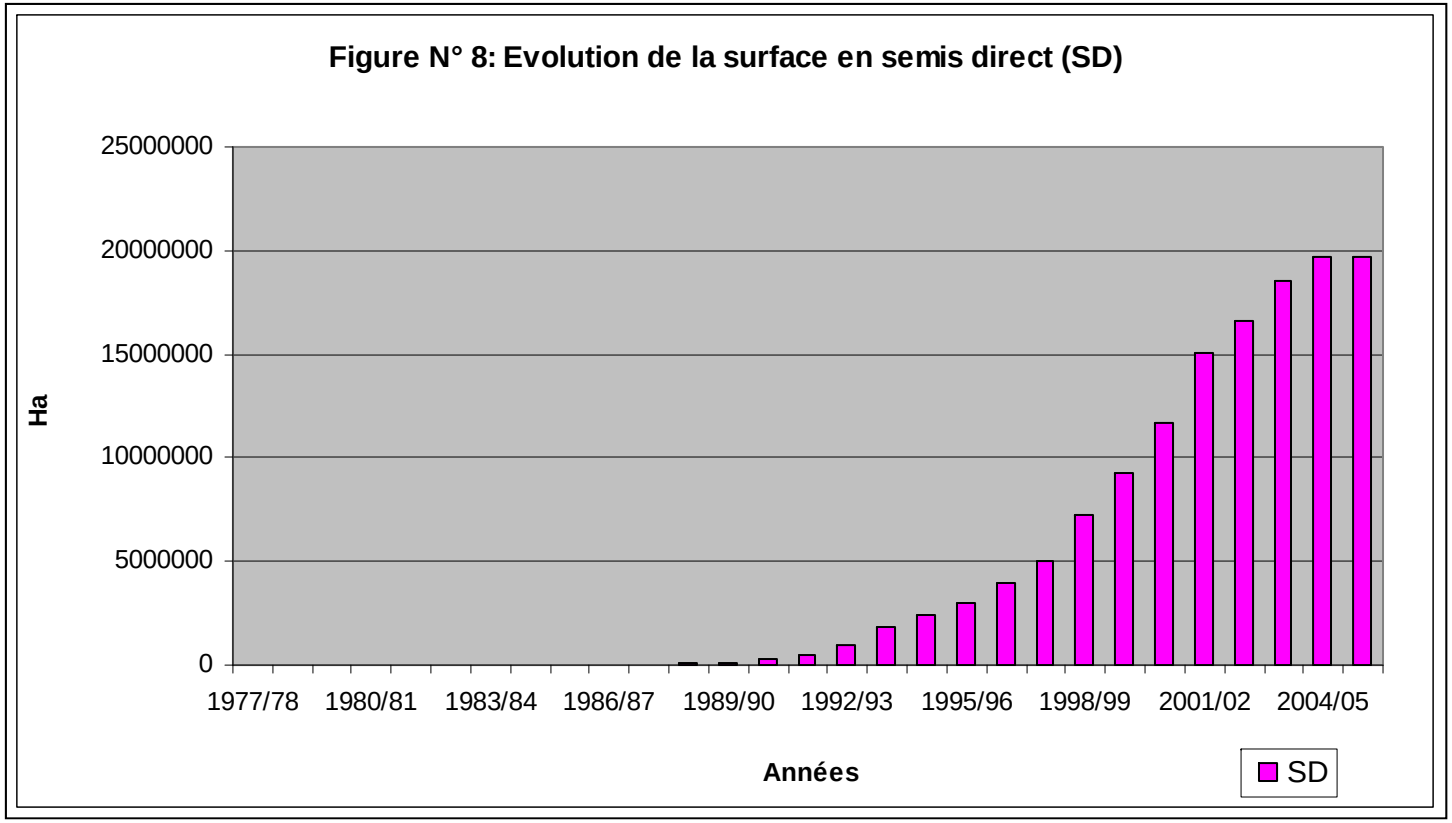
# I. Pourquoi une traque aux systèmes de culture alternatifs dans la Pampa argentine?

Depuis la fin des années 90… **Augmentation des surfaces occupées par la culture de soja : aujourd'hui plus de 60% des surfaces cultivées!**

- Processus de « sojización » de la Pampa Argentine…
- Diminution des surfaces en prairies (de l'élevage), du blé, du tournesol…



# La « sojización » liée à la diffusion du paquet technologique: « soja RR, glyphosate, semis-direct ».



# I. Pourquoi une traque de systèmes de culture alternatifs dans la Pampa argentine?

Avantages du paquet technologique…

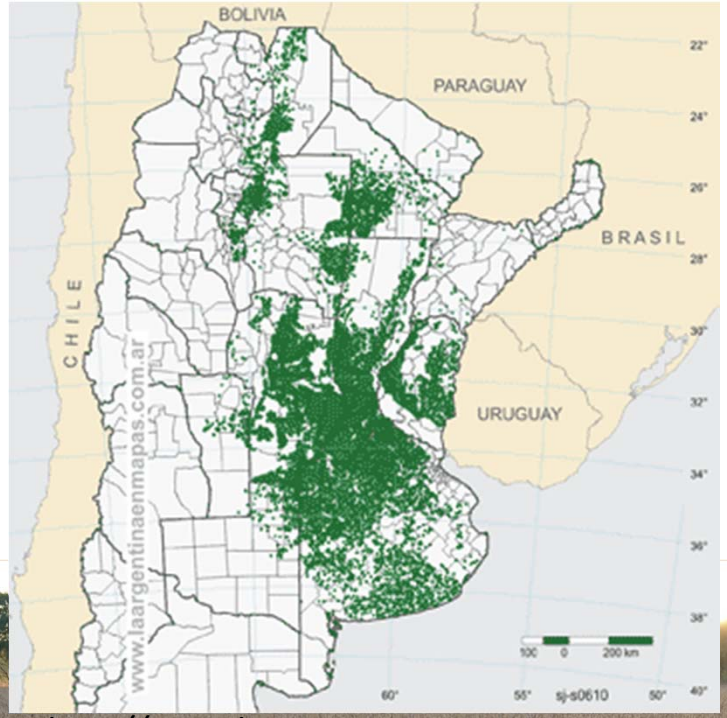
Sur la parcelle:

- **Soja**: multiples cultivars; grande plasticité,
- **Glyphosate**: élimination contrainte adventices;
- **Semis-direct** : couverture du sol; améliore teneur humus H0; favorise la biomasse microbienne et la faune du sol.

Sur l'exploitation:

- Temps d'implantation divisé par 3,
- Coûts diminués,
- Simplicité de la conduite (contratistas),
- Sécurité commerciale.

Acteurs ayant un objectif de rentabilité économique court terme => monocultures




*http://www.laargentinaenmapas.com.ar*

# I. Pourquoi une traque de systèmes de culture alternatifs dans la Pampa argentine?

De plus en plus de monocultures de soja et de SDC avec soja tous les ans = des limites à moyen-long terme:

Sur la parcelle:

- **Soja**: C/N faible – diminution C organique du sol;
- **Semis Direct**: compaction du sol; développement de nouveaux ravageurs,
- **Glyphosate**: adventices résistantes + Pollution eaux

A l'échelle de l'exploitation et de la région:

- Homogénéisation des mosaïques paysagères,
- Diminution de l'emploi agricole,
- Perte de savoirs et compétences agricoles.

**Hypothèse: face au développement hégémonique d'un Système de culture dominant – ils existe des producteurs qui développent des systèmes alternatifs, qui ne présentent pas les limites de ce Système dominant.**

# II Méthode de traque et analyse des systèmes de culture

Identification de systèmes alternatifs

- Référence: le Système de culture dominant
- Traque de proche en proche, dans des réseaux d'acteurs variés

Analyse de la cohérence des systèmes

Quelle combinaison de techniques est innovante?
Quelles sont ses conditions d'efficacité?

Evaluation des systèmes

Quels objectifs et performances assignés au Système de Culture?

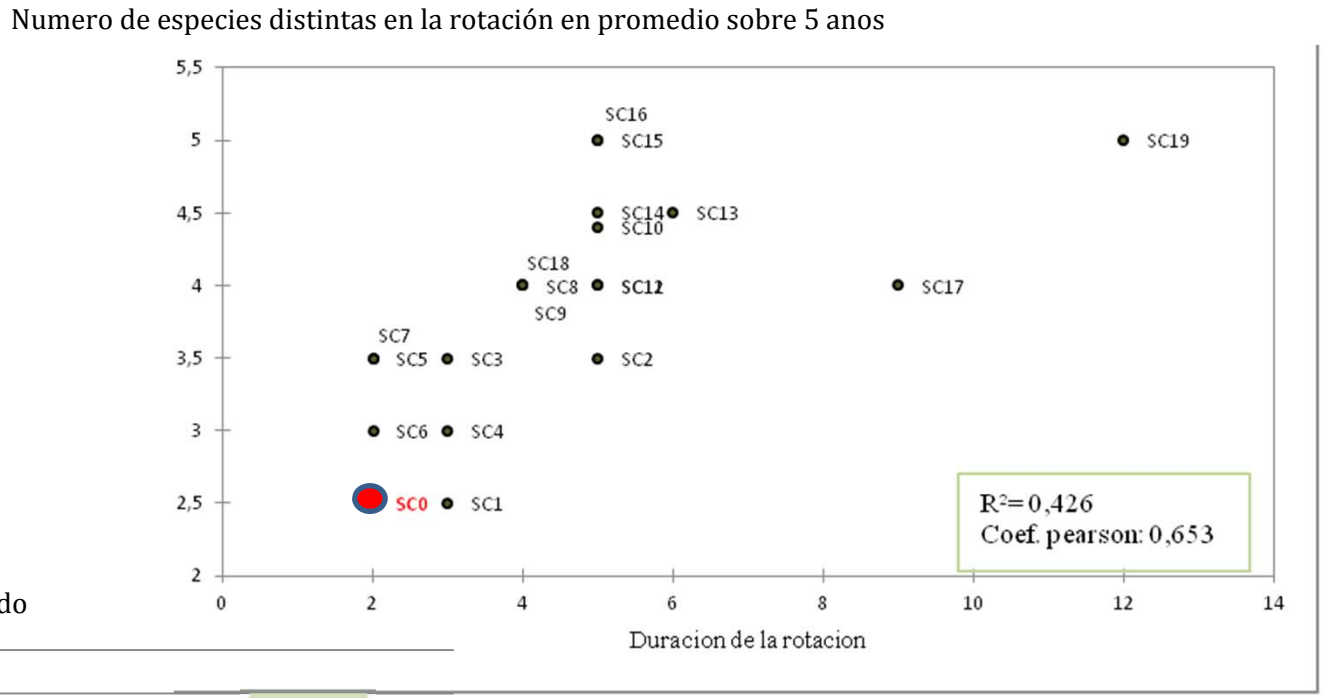
Systèmes innovants et performants

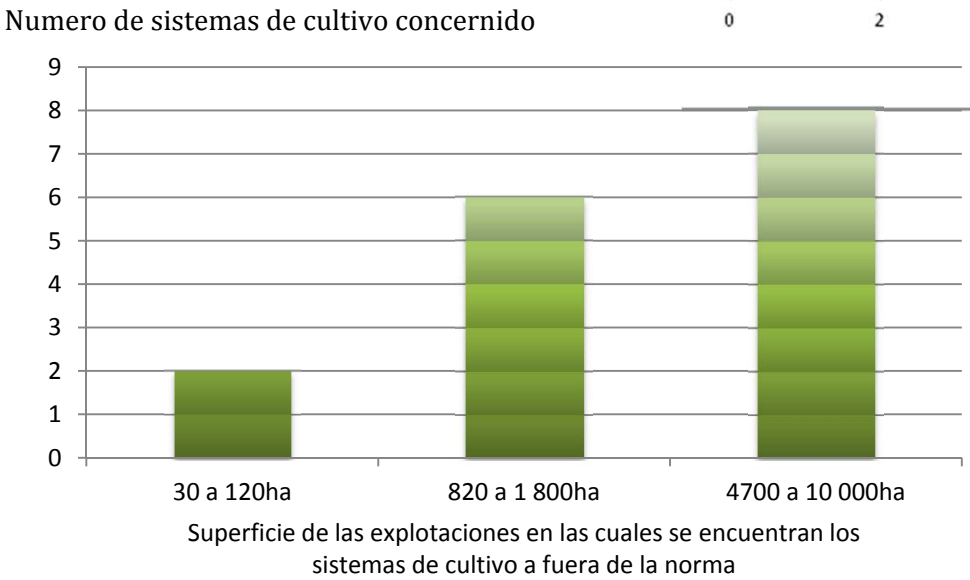
**22 Systèmes de culture identifiés comme alternatifs**

# Quelques caractéristiques des exploitations et des systèmes de culture étudiés

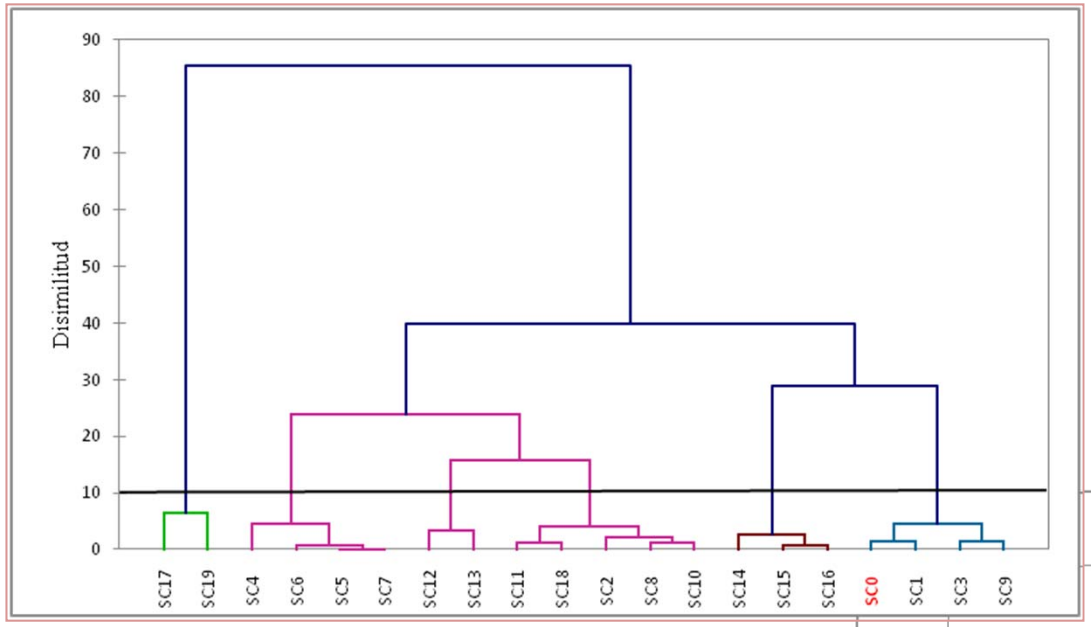
**(i) diversité des especes,**
**(ii) durée de la rotation.**

**(iii) superficie des exploitations**



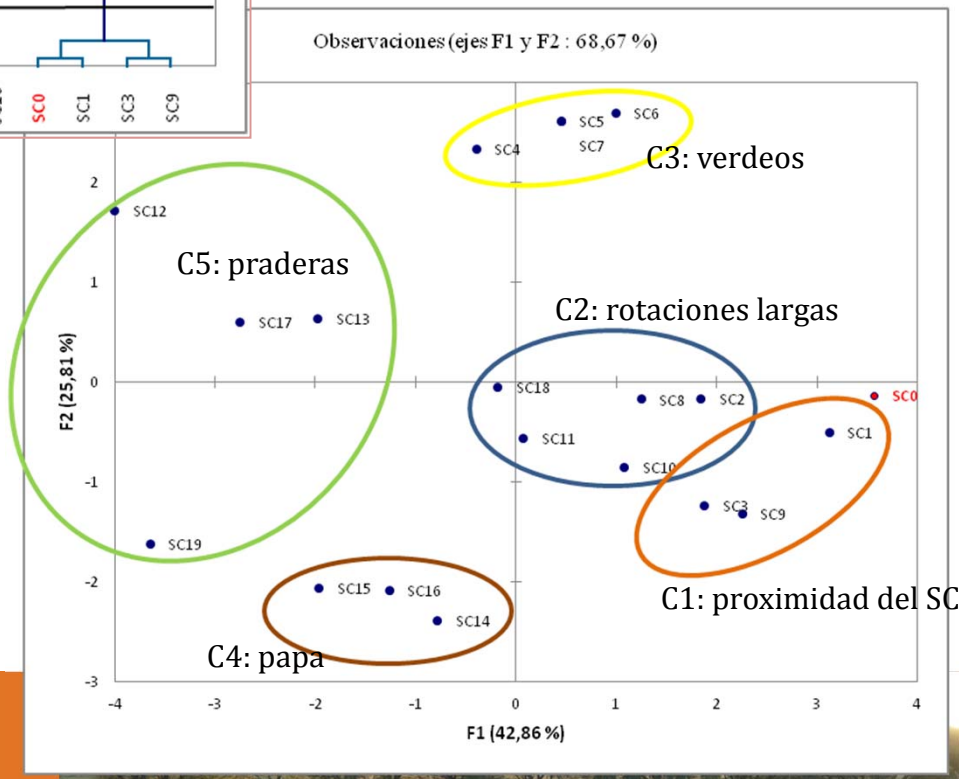




**Système de culture de référence (en rouge):**
**[soja]/[blé ou orge + soja],**
**4 glyphosates par an, adventices résistantes, désherbants supplémentaires sur soja et interculture;**




*Clasificación Jerarquizada Ascendente*

Combinación de dos métodos para mejorar la interpretación;
División de las clases en la CJA para agrupar sistemas que tienen una lógica agronómica similar




➔5 Clases identificadas

El ACP permite confirmar las clases elegidas en la CJA

*Análisis de los Componentes Principales*

# II. Méthode de traque et analyse des SdC

Description et analyse : variables discriminantes les + représentatives des cohérences agronomiques – 22 SdC classés en 5 types:

| | Intégration colza, maïs, tournesol | Intégration blé/orge | Intégration ray-grass/ avoine | Fréquence retour soja | Semis-direct | Travail du sol | Intensité usage pesticides |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SdC dominant | | ++ | | +++ | +++ | | +++ |
| Type 2 | +++ | + | | + | ++ | + | + |
| Type 3 | | ++ | +++ | + | ++ | ++ | |

[soja]/[blé ou orge + soja]

# III. Performance des systèmes de culture

Choix des indicateurs pour l'évaluation des performances

**Indicateurs « standards » durabilité** (Criter-Indigo)

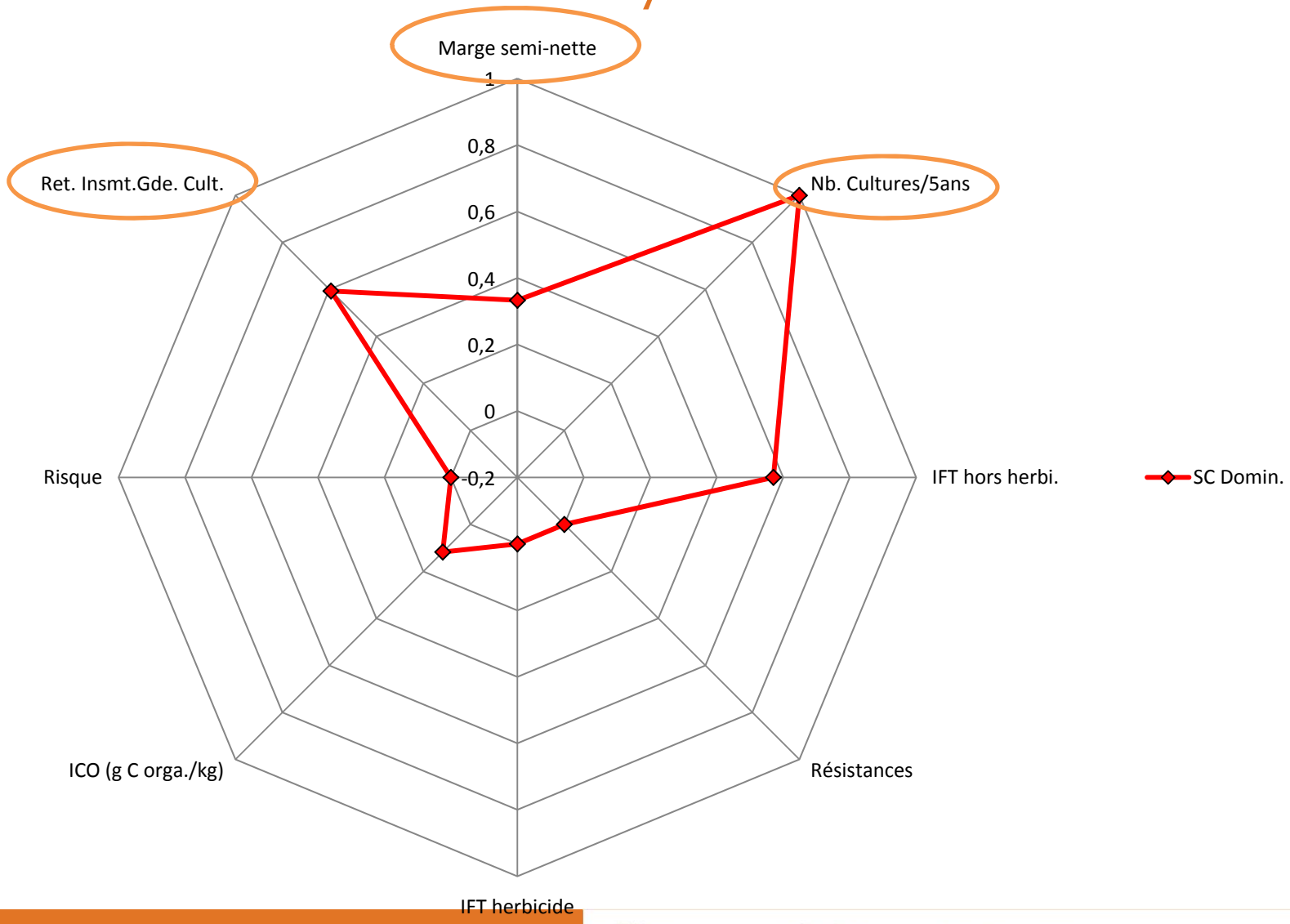
- Pertes azotées
- Consommation Energétique
- Indice de Fréquence de Traitement (IFT)
- Marge semi-nette
- Evolution taux carbone organique

**Indicateurs correspondants aux critères de choix des pratiques cités par les producteurs**

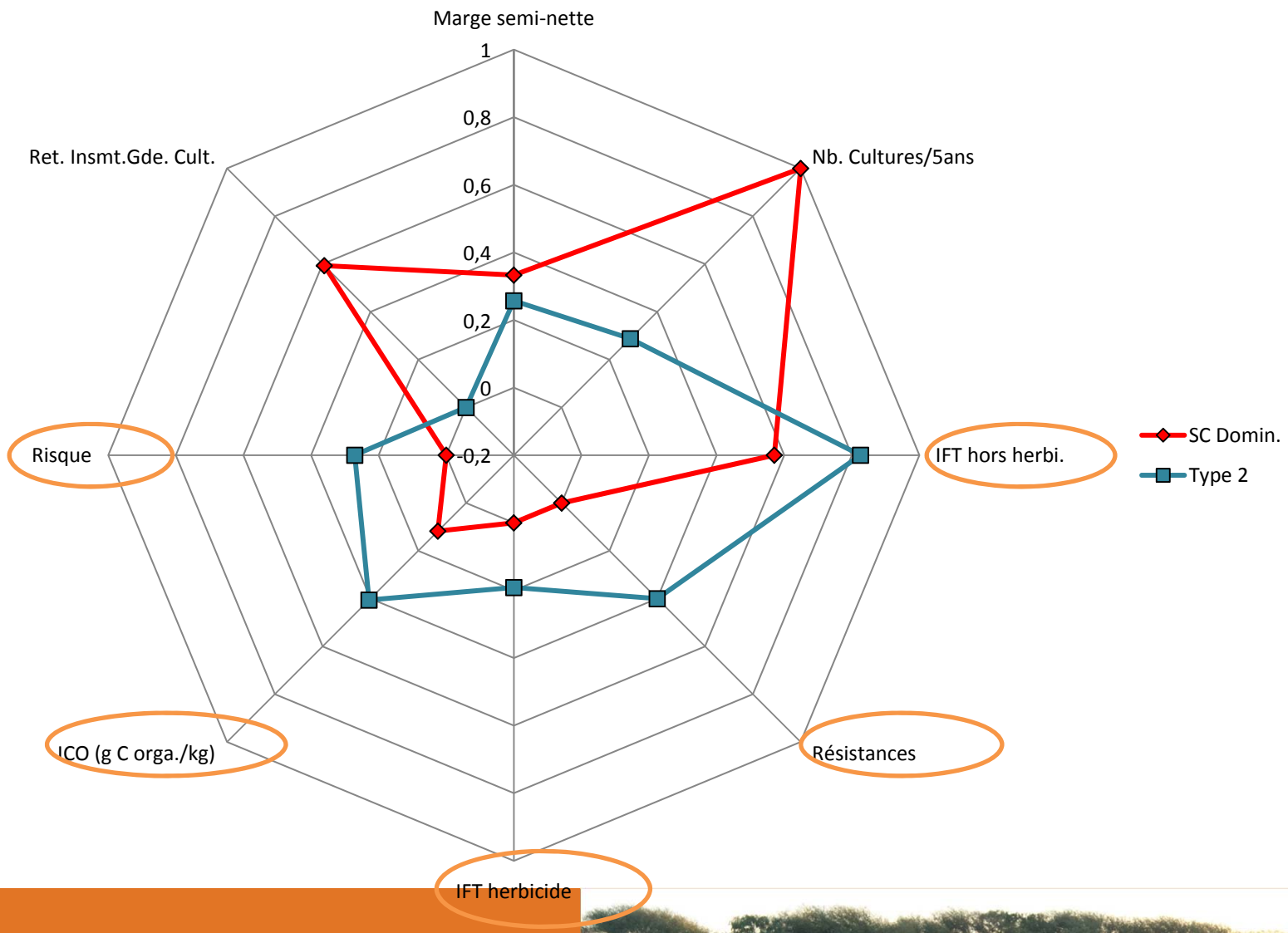
- Retour sur investissement — ScD & éco intrants
- Indicateur risque économique — ScD, rota. Longue et div.
- Occupation du sol sur 5 ans — Cult. dérobée
- Développement d'adventices résistantes — Rot. lgue div; éco. intrants

INRA SCIENCE & IMPACT

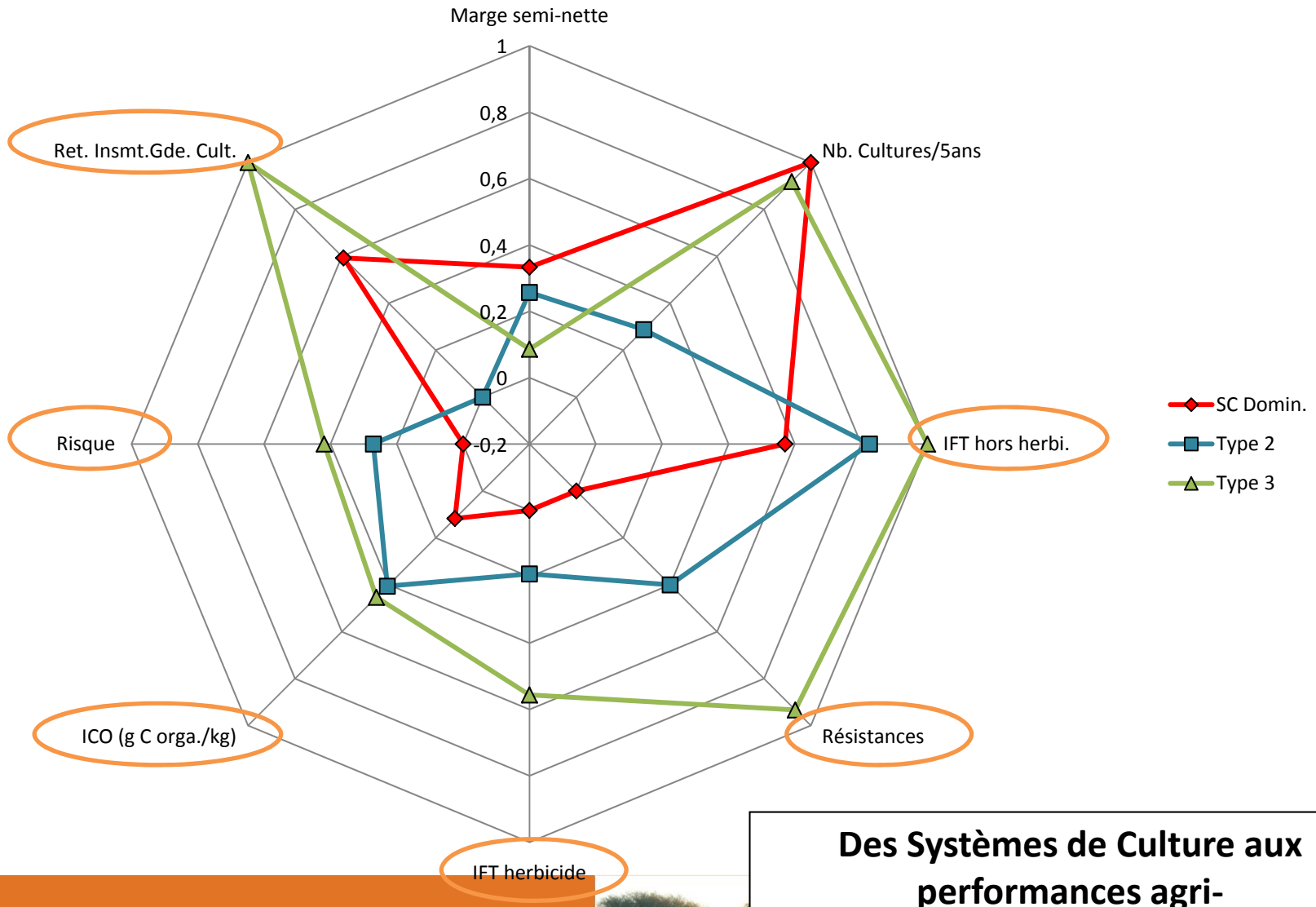
# III. Performance des systèmes de culture



# III. Performance des systèmes de culture



# III. Performance des systèmes de culture

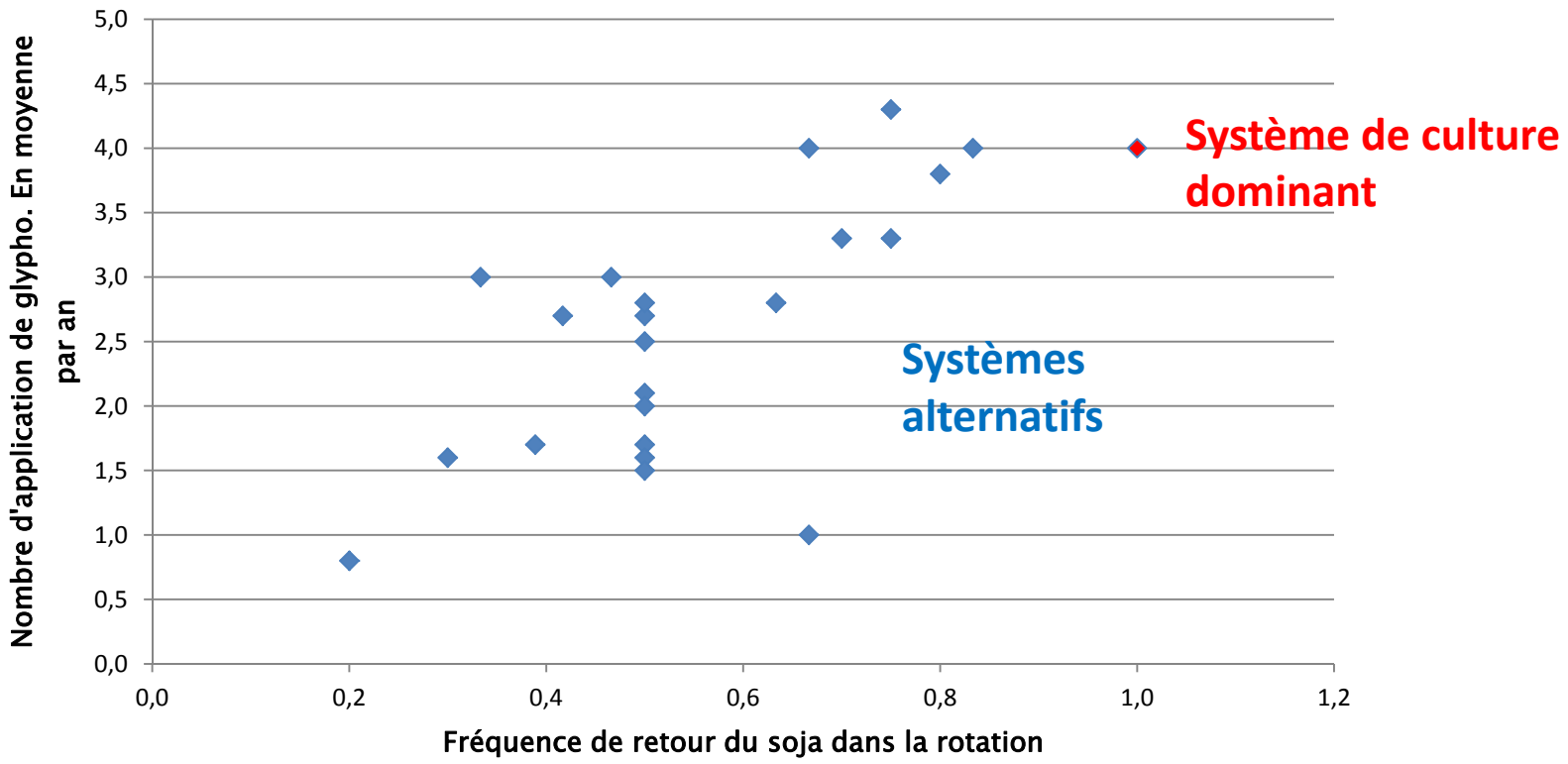



**Des Systèmes de Culture aux performances agri-environnementales Intéressantes… Enjeu sur l'amélioration des performances économiques**

INRA SCIENCE & IMPACT

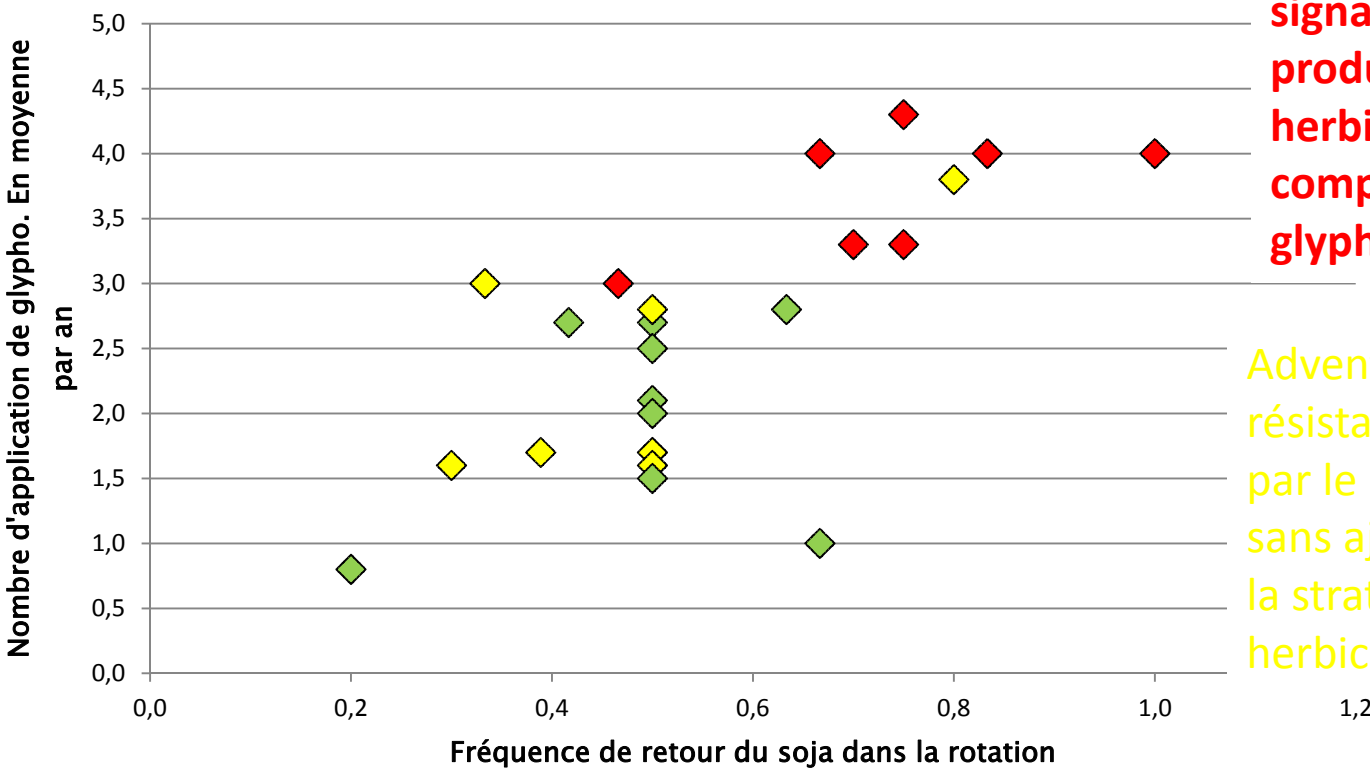
# III. Performance des systèmes de culture

## Zoom sur la réduction de l'usage du glyphosate



# III. Performance des systèmes de culture

**Zoom sur la réduction de l'usage du glyphosate**




**Adventices résistantes signalées par le producteur, et herbicide complémentaire au glyphosate**

Adventices résistantes signalées par le producteur, sans ajustement de la stratégie herbicide

Pas d'adventices résistantes signalées

# III. Performance des systèmes de culture

Cette réduction des produits phyto. passe entre autres par la combinaison de pratiques innovantes:

- ✓ Intégration de cultures de diversification (colza, maïs, tournesol); allongement des rotations
- ✓ Réintroduction ciblée de travail du sol dans des systèmes qui restent dominés par le semis direct;
- ✓ Retournement du mulch pour lutte contre ravageurs.
- ✓ …

**Nécessité de faire une analyse plus approfondie de l'efficacité de ces pratiques!**

INRA SCIENCE & IMPACT

# Les systèmes innovants sont-ils susceptibles de se développer?

- Le soja reste la culture qui offre le meilleur retour sur investissement à court terme
- Le développement du soja est soutenu par les pouvoirs publics; les prix du blé et de la viande sont bloqués, et l'exportation restreinte
- Les limites de la sojizacion ne sont perçues que très partiellement:
  - résistances au glyphosate (quelle solution pesticide?),
  - les effets environnementaux restent dans l'ombre
  - Les taxes sur les exportations de soja financent la politique sociale (réduction de l'emploi rural)

# Les systèmes innovants sont-ils susceptibles de se développer?

- Le soja reste la culture qui offre le meilleur retour sur investissement à court terme
- Le développement du soja est soutenu par les pouvoirs publics; les prix du blé et de la viande sont bloqués, et l'exportation restreinte
- Les limites de la sojizacion ne sont perçues que très partiellement:
  - résistances au glyphosate (quelle solution pesticide?),
  - les effets environnementaux restent dans l'ombre
  - Les taxes sur les exportations de soja financent la politique sociale (réduction de l'emploi rural)
- Pas de développement de systèmes alternatifs sans changement de politique agricole
- Les pertes de compétence, la décapitalisation des exploitations et la disparition des infrastructures de transformation rendent peu probable le retour de l'élevage extensif (SdC de type 5)

# La traque de systèmes innovants nécessite un travail de mise au point méthodologique

Identification de systèmes alternatifs

**comment identifier des agriculteurs innovants, au sein de vastes populations, en ne se cantonnant pas à ceux connus des acteurs du développement agricole ?**

Analyse de la cohérence des systèmes

**Comment décrie les systèmes,**
**en mettant l'accent sur ce qui est innovant?**
**Comment définir les conditions d'efficacité**
**et les contraintes de mise en œuvre ?**

Evaluation des systèmes

**Baser l'évaluation sur une batterie d'indicateurs pré-formatée ou sur les critères des agriculteurs?**

Systèmes innovants et performants

# Formaliser cette méthodologie, un enjeu stratégique

- Des attentes fortes de la part des acteurs du développement agricole
  - Réseau FERME du plan Ecophyto
  - Inscrite dans les priorités du contrat d'objectif 2014-2020 des Chambres d'Agriculture
  - Projet de l'IDELE
  - Axe de travail du RMT « Systèmes de Culture Innovants »

# Conclusion

- **La traque aux systèmes innovants** :Une reconnaissance par les chercheurs du potentiel d'innovation des agriculteurs

- **En Argentine, une traque organisée a** permis d'identifier des systèmes alternatifs dans une zone en apparence homogène: Des **systèmes pertinents sur le plan agri-environnemental**, qui présentent des potentialités pour l'avenir et nécessitent un travail d'approfondissement

- Le besoin d'une analyse plus approfondie du système sociotechnique pour **identifier les facteurs de déverrouillage** (en cours)

- **Une capitalisation méthodologique en cours**, basée sur la confrontation des cas d'étude actuels

# Merci de votre attention

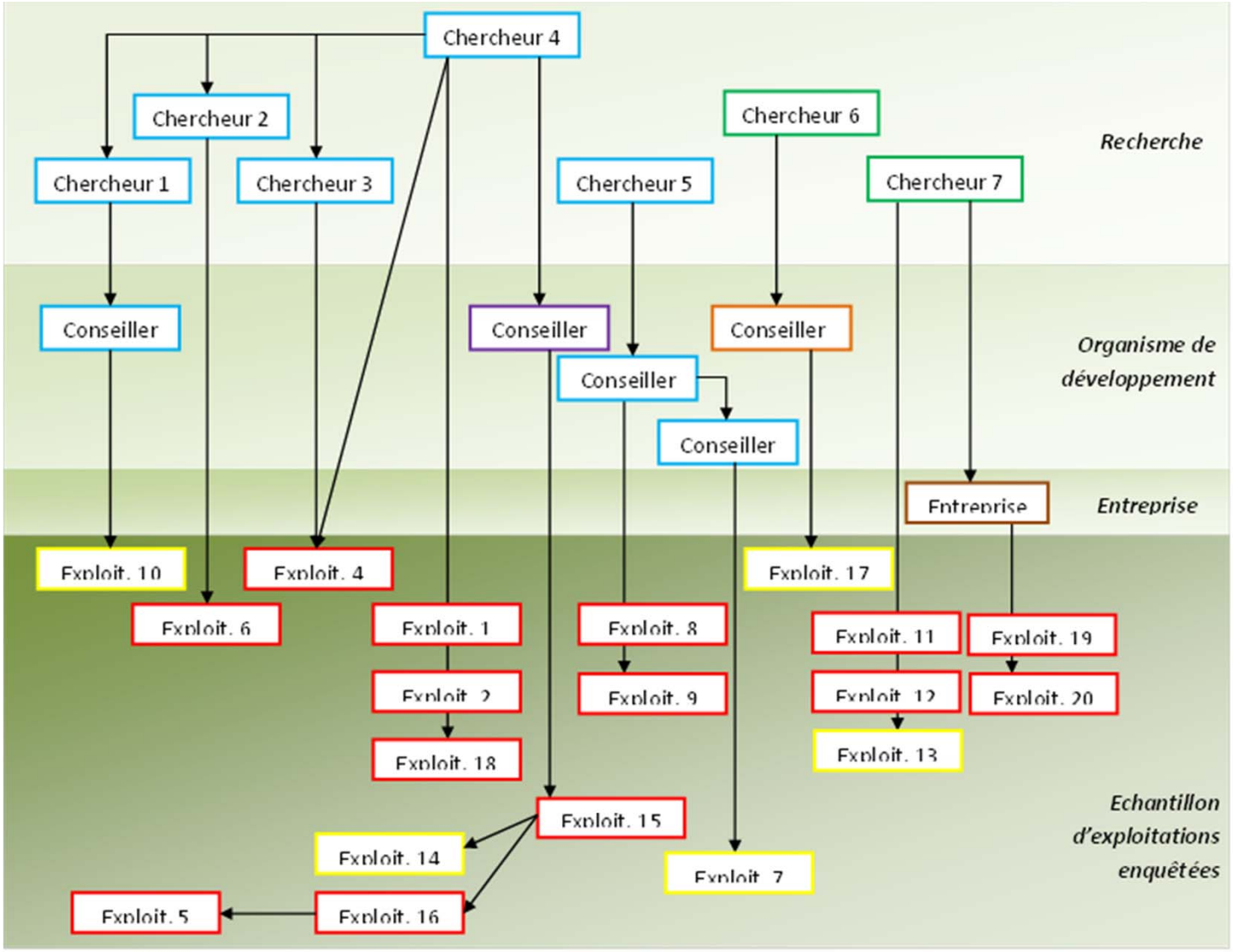
Travail réalisé au sein du programme international

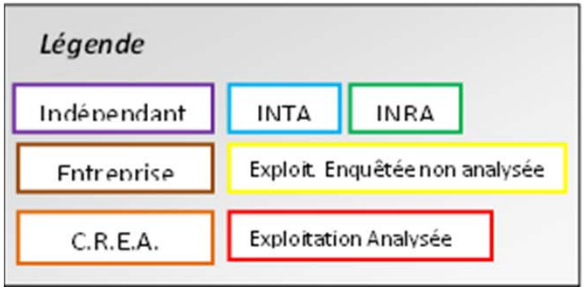
AGRITERRIS

Laboratorio Actividad Agropecuaria, Territorio y Sistemas Agroalimentarios Localizados

(INRA SAD, SupAgro, Université Toulouse, INTA, Universités Balcarce, La Plata, Bahia Blanca

INRA SCIENCE & IMPACT


Chercheur 4
Chercheur 2
Chercheur 6
Chercheur 1
Chercheur 3
Chercheur 5
Chercheur 7
Recherche
Conseiller
Conseiller
Conseiller
Conseiller
Conseiller
Organisme de développement
Entreprise
Entreprise
Exploit. 10
Exploit. 4
Exploit. 17
Exploit. 6
Exploit. 1
Exploit. 8
Exploit. 11
Exploit. 19
Exploit. 2
Exploit. 9
Exploit. 12
Exploit. 20
Exploit. 18
Exploit. 13
Exploit. 15
Exploit. 14
Exploit. 7
Exploit. 5
Exploit. 16
Echantillon d'exploitations enquêtées


Légende
Indépendant
INTA
INRA
Entreprise
Exploit. Enquêtée non analysée
C.R.E.A.
Exploitation Analysée