



Colloque de restitution finale

de l'appel à projets de recherche
« **Combiner les leviers** »

Jeudi 21 mai 2026
INRAE PARIS

Colloque Final APR Combiner les leviers

Approches systémiques pour l'agroécologie : le cas de la
combinaison de leviers de gestion de la flore adventice en
grandes cultures

Nicolas Munier-Jolain

Financé dans le cadre
de la stratégie **écophyto**



Combinaisons de leviers de gestion de la flore adventice

avec peu/pas d'herbicides

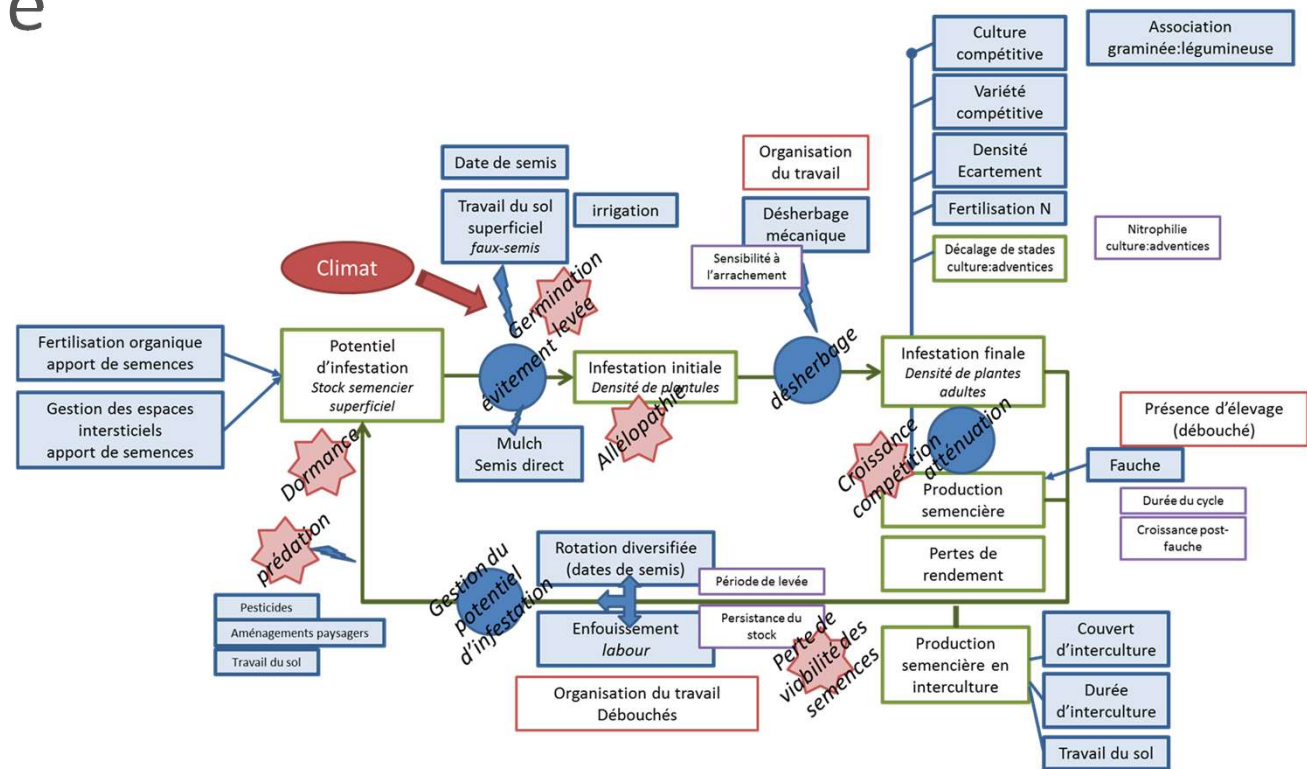
Une situation typique de combinaison de leviers à effets partiels

réduction d'inoculum (stock), esquive, atténuation, désherbage curatif

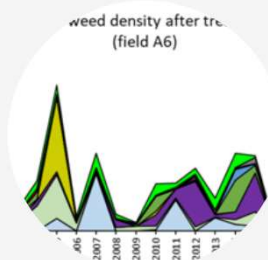


Guide STEPHY

Attoumani-Ronceux et al., 2011



Complémentarité des approches pour étudier la complexité des combinaisons de leviers



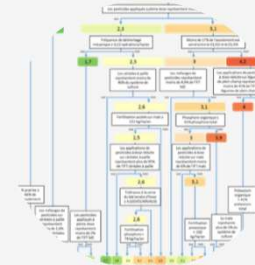
Expérimentations 'systèmes'

Evaluer les combinaisons
de leviers



Apports de la modélisation

Comprendre les
interactions



Data mining

Valorisation de gros jeux de
données 'systèmes de
culture'

Identifier la diversité des
stratégies, adaptées à la
diversité des contextes

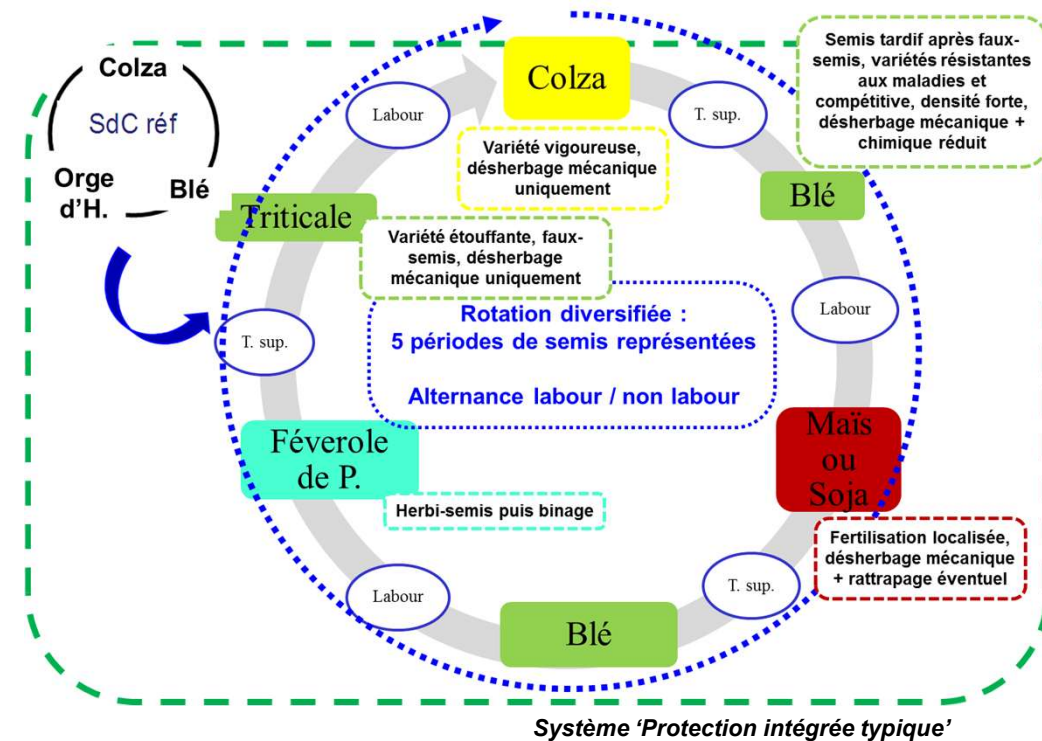
Expérimentation 'Systèmes'

Exemple de l' « essai PIC »
Dijon-Epoisses 2000-2018

Dispositif : 5 systèmes

S1	Agriculture « raisonnée » Colza – Blé – Orge d'hiver
S2	Protection intégrée (PIC) TCS >> Semis direct sous couvert
S3	Protection intégrée (PIC) sans désherbage mécanique
S4	Protection intégrée (PIC) avec désherbage mécanique
S5	Zéro herbicide

2 répétitions



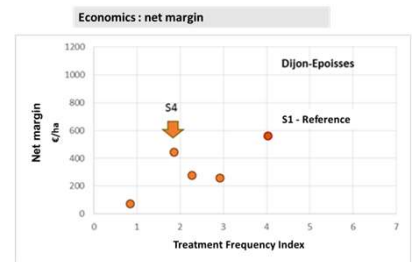
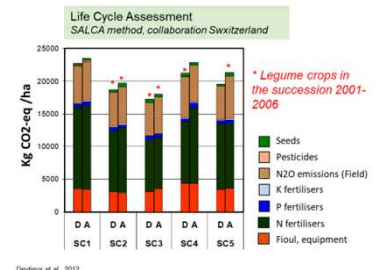
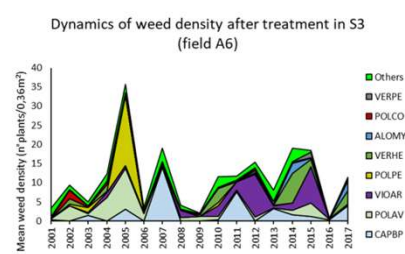
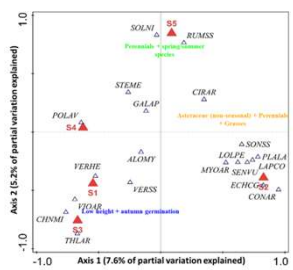
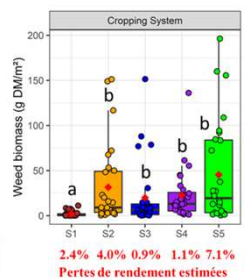
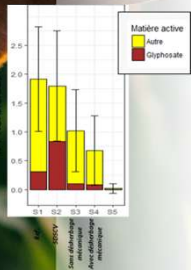
+
Dépendance aux herbicides

Expérimentation 'Systèmes'

Exemple de l' « essai PIC »
Dijon-Epoisses 2000-2018

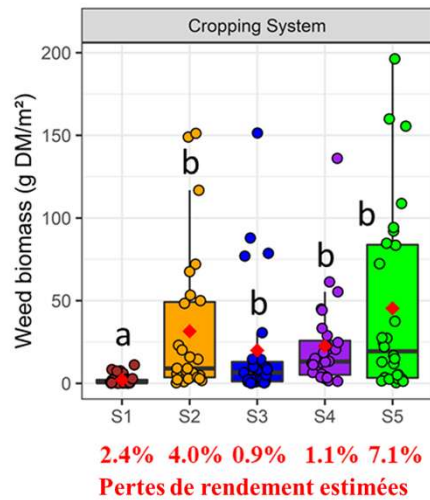
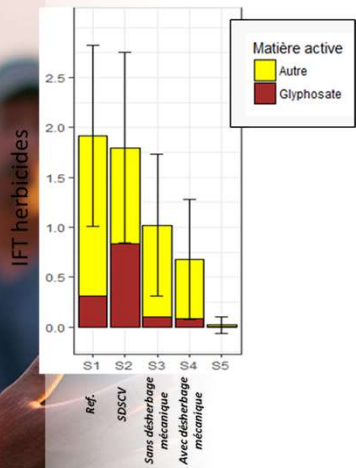
Critères d'évaluation

- *Potentiel de réduction des herbicides*
- *Evolution des communautés adventices y compris stock semencier*
- *Niveaux de pertes de rendement attribuables à la flore adventice*
- *Performances technico-économiques produit brut, charges, marges*
- *Consommations énergétiques et émissions de GES*
- *Pertes en nitrates simulations*
- *Temps de travail et organisation du travail faisabilité technique*
- *Effets sur les communautés microbiennes des sols*
- ...

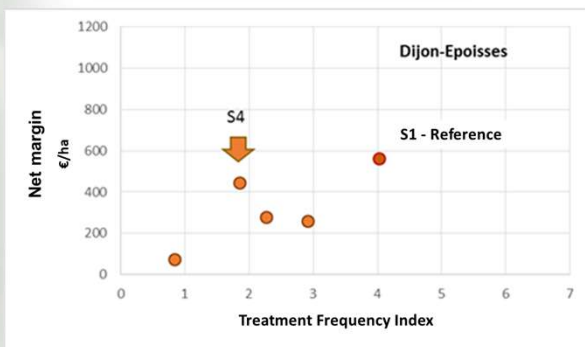


Expérimentation 'Systèmes'

Exemple de l' « essai PIC »
Dijon-Epoisses 2000-2018



Economics : net margin



Principaux messages

- L'agronomie permet une bonne maîtrise technique des adventices avec peu d'herbicides
- La diversification des cultures tend à affecter la rentabilité économique (variabilité des produits bruts des cultures de diversification)
- Pas d'augmentation du temps de travail, meilleure répartition sur l'année

Expérimentation 'Systèmes'

Questionnements méthodologiques



Agrométhode

- Renoncer à mesurer l'effet de chaque levier
- Qu'est-ce qu'une répétition statistique ?
Faut-il toutes les cultures de la rotation tous les ans ?
- Règles de décisions fixes... ou conception pas-à-pas ?
- Quelle valeur générique des résultats ?
- ...

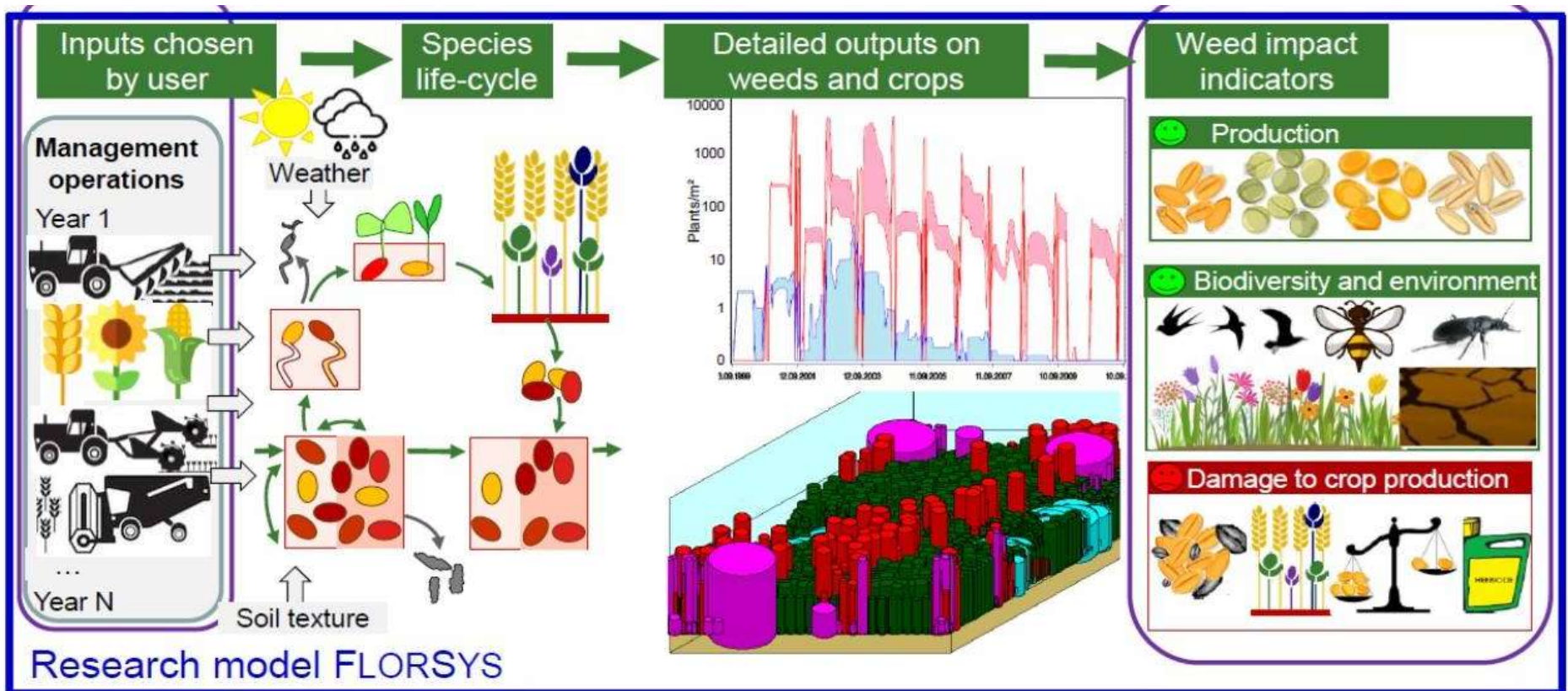


Diversity of methodologies to experiment Integrated Pest Management in arable cropping systems: Analysis and reflections based on a European network

Martin Lechenet^{a,*}, Violaine Deytieux^b, Daniele Antichi^c, Jean-Noël Aubertot^d, Paolo Bàrberi^e, Michel Bertrand^f, Vincent Cellier^b, Raphaël Charles^g, Caroline Colnenne-David^f, Silke Dachbrodt-Saaydeh^b, Philippe Debaeke^d, Thierry Doré^f, Pascal Farcy^b, César Fernandez-Quintanilla^h, Gilles Grandeau^f, Cathy Hawesⁱ, Lionel Jouy^g, Eric Justes^d, Roman Kierzek^l, Per Kudsk^m, Jay Ram Lamichhaneⁿ, Françoise Lescourret^o, Marco Mazzoncini^c, Bo Melandertm, Antoine Messéanⁿ, Anna-Camilla Moonen^q, Adrian C. Newton^r, Jean-Marie Nolot^d, Silvia Panozzo^p, Patrick Retaureau^h, Maurizio Sattin^p, Juergen Schwarz^h, Clotilde Toqué^k, Vasileios P. Vasileiadis^p, Nicolas Munier-Jolain^g

Apports de la modélisation

Comprendre et quantifier les interactions entre leviers

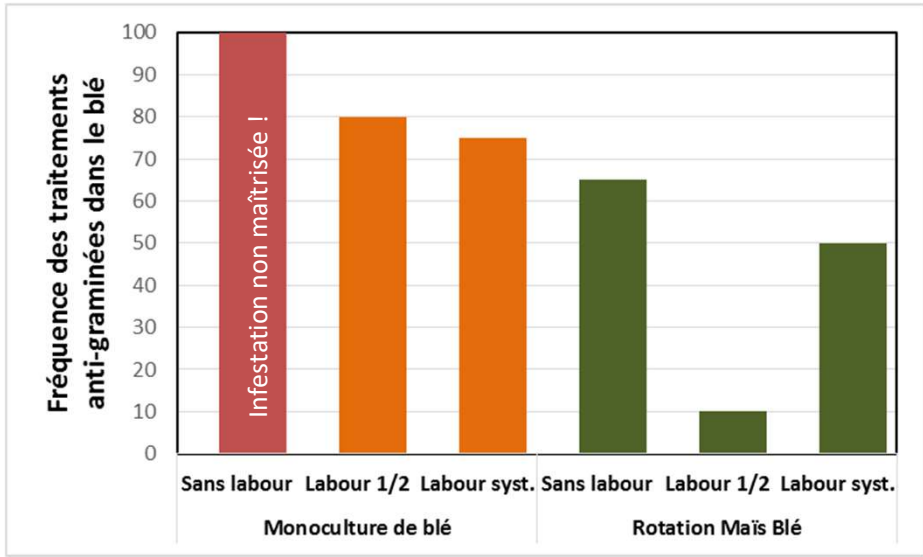
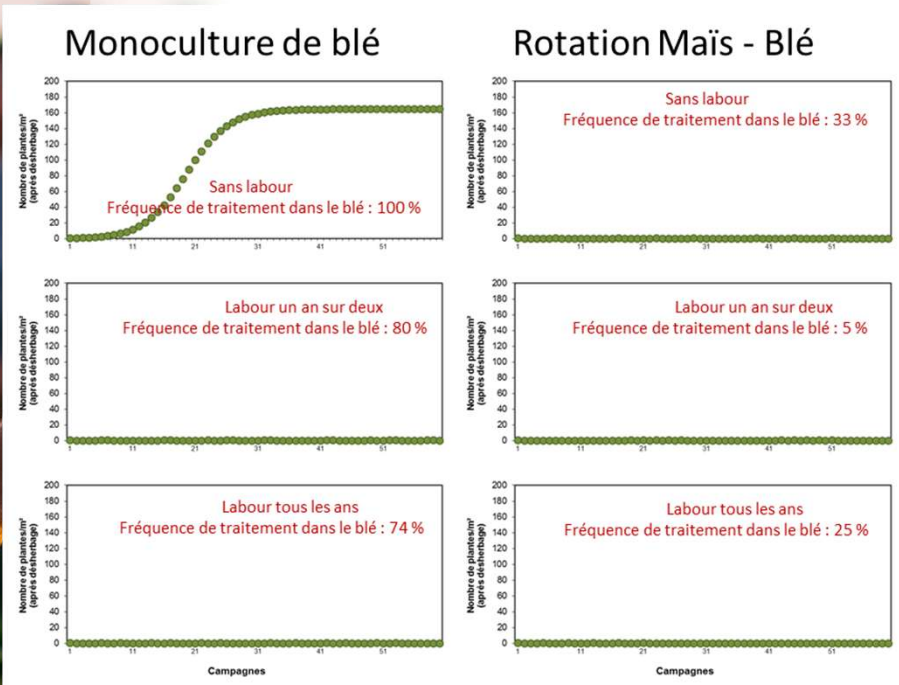


Colbach et al.

Apports de la modélisation

Comprendre et quantifier les interactions entre leviers

exemple : interaction rotation/travail du sol pour la gestion des adventices



Vulpin des champs

* Efficacité des traitements : 95 %

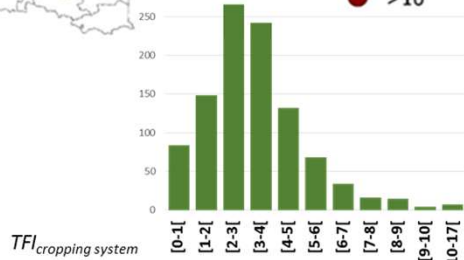
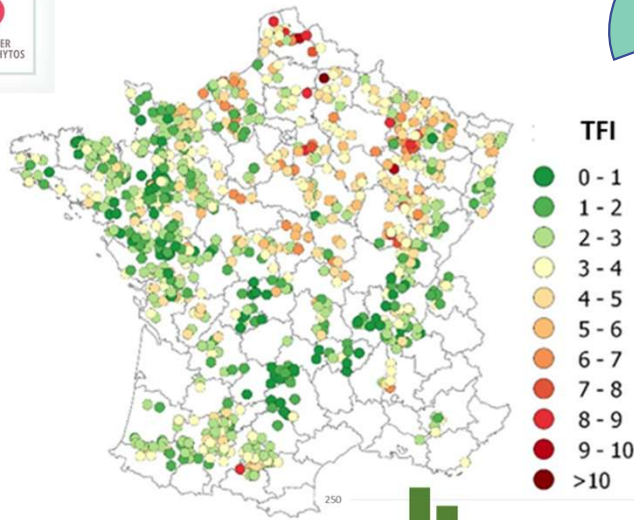
>> RdD : labour une et une seule fois entre deux cultures infestées par la même flore

Data mining

Valorisation de gros jeux de données 'systèmes de culture'

Identifier la diversité des stratégies, adaptées à la diversité des contextes

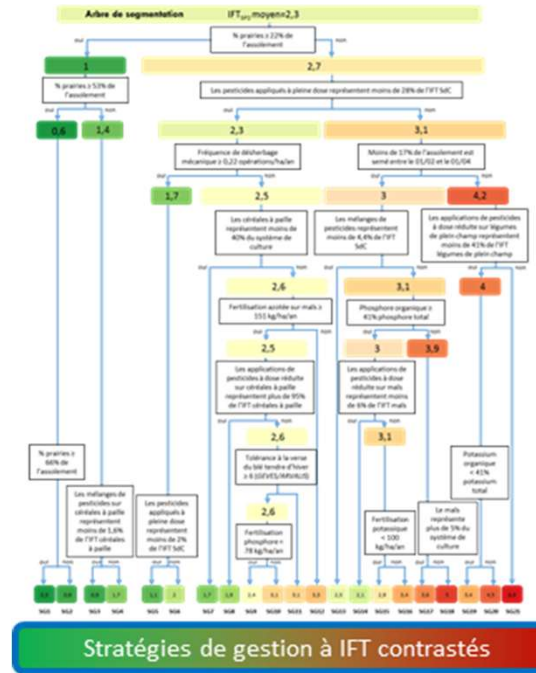
Méthode CART



Arbres de régression

IFT = f(rotation, travail du sol, fertilisation, variétés, ...)

>> Stratégies économes en pesticides combinaisons de techniques avec IFT contrastés



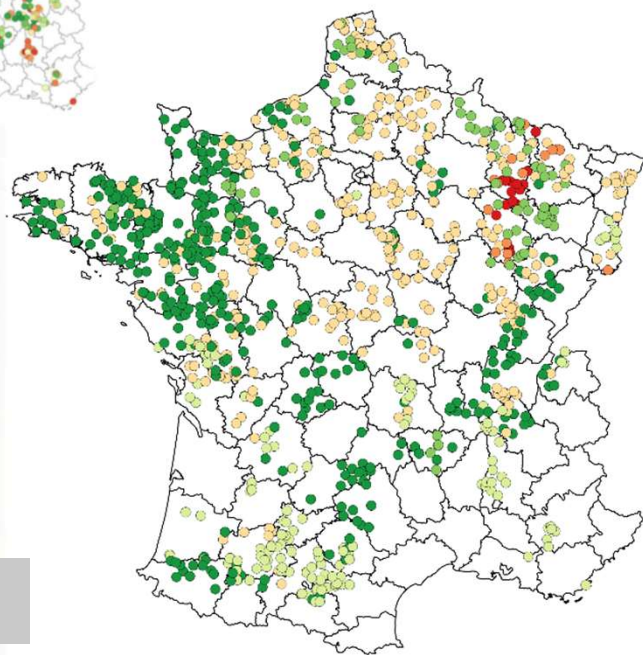
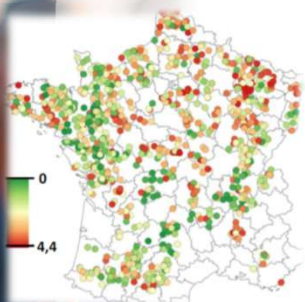
Thèse Martin Lechenet, 2017

Data mining

Valorisation de gros jeux de données 'systèmes de culture'

Identifier la diversité des stratégies, adaptées à la diversité des contextes

Identification des situations de production (SP) à faible/fort IFT-Herbicide

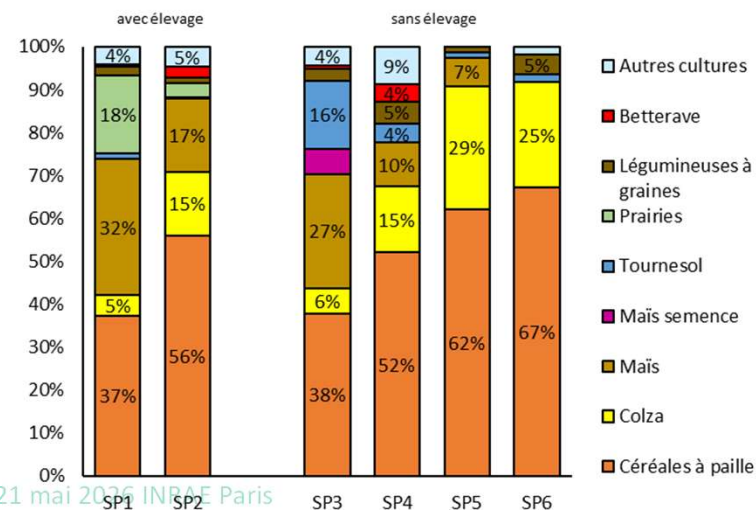
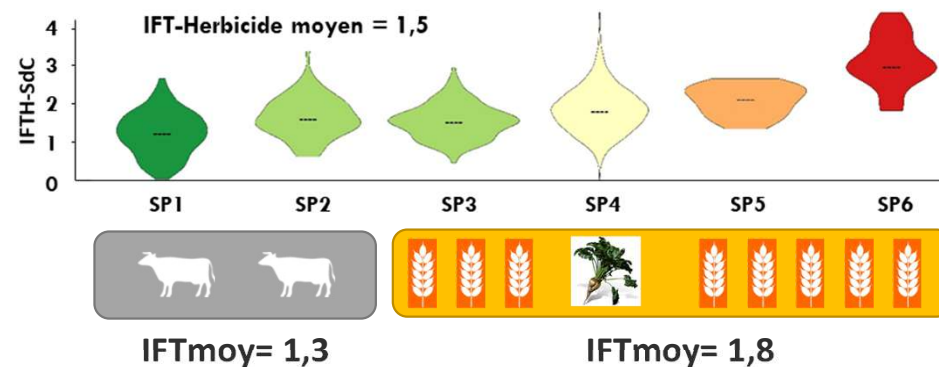


Légende

Situations de production

- SP1
- SP2
- SP3
- SP4
- SP5
- SP6

Thèse Martin Lechenet, 2017

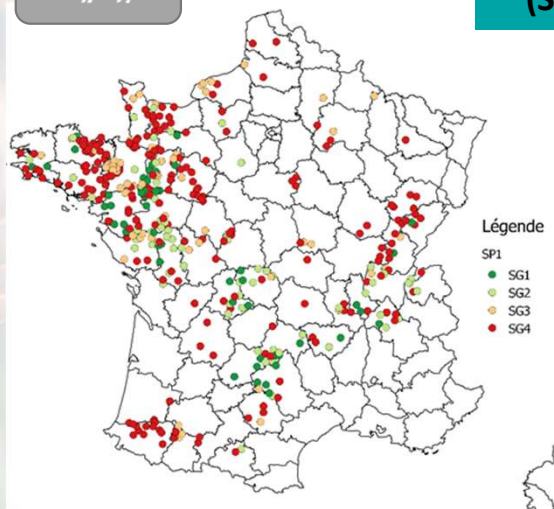


Data mining

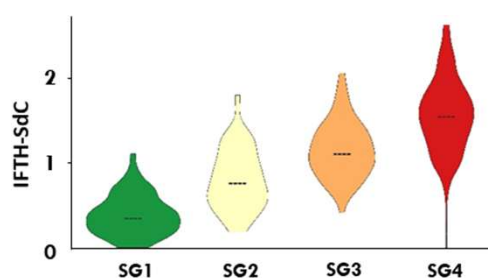
Valorisation de gros jeux de données 'systèmes de culture'

Identifier la diversité des stratégies, adaptées à la diversité des contextes

SP2



Identification des stratégies de gestion (SG) à faible/fort IFT-Herbicide



Facteurs explicatifs (SP2)

- Prairies temporaires
- Labour
- Diversité des cultures
- Diversité des périodes de semis
- Peu de cultures intermédiaires
- Fertilisation modérée

Une part importante de variance inexpliquée

Thèse Martin
Lechenet, 2017

A retenir

- Consensus autour de la nécessaire reconception des systèmes par combinatoire de leviers à effets partiels pour une agriculture durable
y compris leviers à l'échelle 'paysage'
- Besoin d'évaluer ces combinaisons avec une approche systémique
 - Efficacité technique
 - Rentabilité économique (micro- et macro-économie)
 - GES (antagonisme avec la réduction des phytos ?), biodiversité...
 - ...
- L'approche système n'exclut pas le besoin d'innovation technique
génétique, biocontrôle, machinisme (« high-tech » ET « low-tech »)...
- Ne pas tout attendre de l'agronomie et de la technologie !!
>> besoin d'engagement des filières et des consommateurs

