

L'évaluation agri-environnementale au service d'une agriculture durable

▮ Jeudi 12 septembre 2013



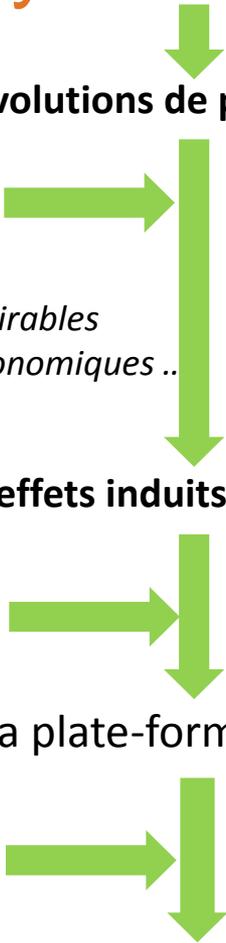
Evaluer les effets de changements de pratiques : le cas de la réduction de l'usage des produits phytosanitaires

Christine LECLERCQ, LaSalle Beauvais

PLAN

1. Contexte
2. Problématique et démarche
3. Matériel et méthodes
4. Evolutions de stratégies et trajectoires
5. Evolutions des indicateurs sociaux, économiques, et environnementaux
6. Discussion et perspectives

1. Le plan Ecophyto : -50 % en 2018



Evolutions de pratiques

or freins : incertitude sur

- *efficacité*
- *risques*
- *effets indésirables*
- *impacts économiques ..*

des nouvelles pratiques

Produire des références sur les effets induits par les évolutions de pratiques

*Or PLAGE = compétences, données et outils
d'évaluation agri-environnementale et de durabilité*

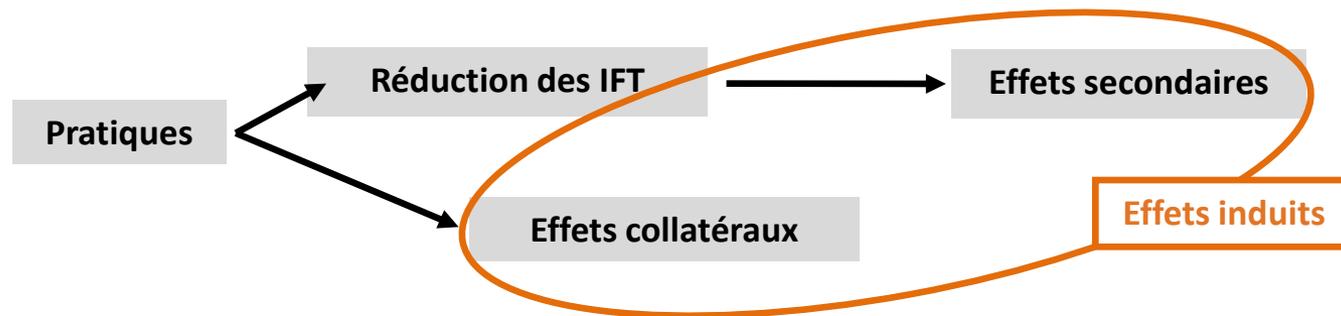
Action 3 de PLAGE 2 : mobilisation de la plate-forme dans le cadre du plan Ecophyto

*or évaluation multicritère
dans nombreux essais SdC*

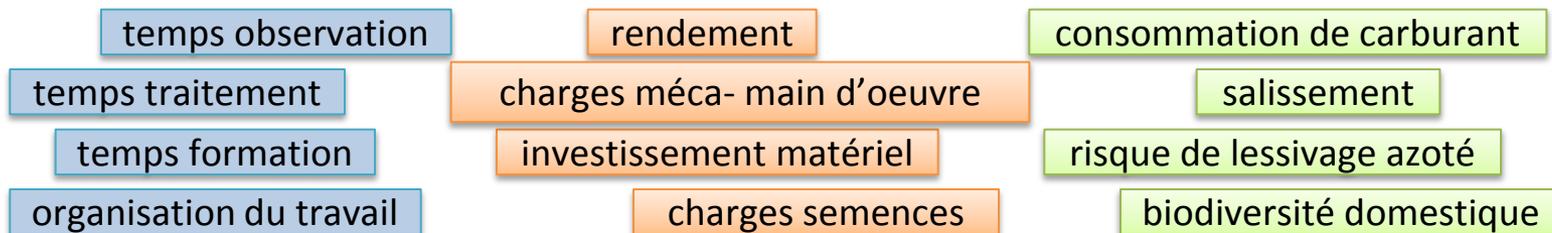
Produire des références sur les effets induits par les évolutions de pratiques
dans les exploitation agricoles

2. Problématique

- Effets induits = effets collatéraux + effets secondaires



- d'ordre social, économique ou environnemental



- à l'échelle du système de culture ou de l'exploitation agricole
- en termes de sens de variation des indicateurs

2. Problématique

Quels sont les effets induits par les pratiques visant la réduction de l'usage des produits phytosanitaires ?

=

- Quelles sont les **stratégies de réduction** (combinaisons de pratiques) mises en œuvre dans les exploitations ?
- Quels sont les **effets** de ces stratégies ?
 - dans des **exploitations** de grandes cultures
 - par **comparaison** entre 2 dates dans une démarche de réduction des IFT

2. Problématique

Quels sont les effets induits par les *évolutions de pratiques* visant la réduction de l'usage des produits phytosanitaires ?

=

- Quelles sont les *évolutions de stratégies de réduction* (combinaisons de pratiques) mises en œuvre dans les exploitations ?
- Quels sont les **effets** de ces *évolutions de stratégies* ?
- dans des **exploitations** de grandes cultures

2. Démarche

Comparer indicateurs et trajectoires

(1 trajectoire = 1 évolution de stratégie * 1 évolution de rotation)

➔ caractériser les stratégies et les trajectoires

➔ caractériser les pratiques

Une pratique est identifiée par un ou plusieurs indicateurs

Un indicateur = une échelle + des données d'entrée + une source de données

Liste d'indicateurs de pratiques



➔ évaluer les effets

Un effet est mesuré par un ou plusieurs indicateurs

Un indicateur = une échelle + des données d'entrée + une source de données

Liste d'effets



➔ identifier les effets induits potentiels

Une pratique → des effets

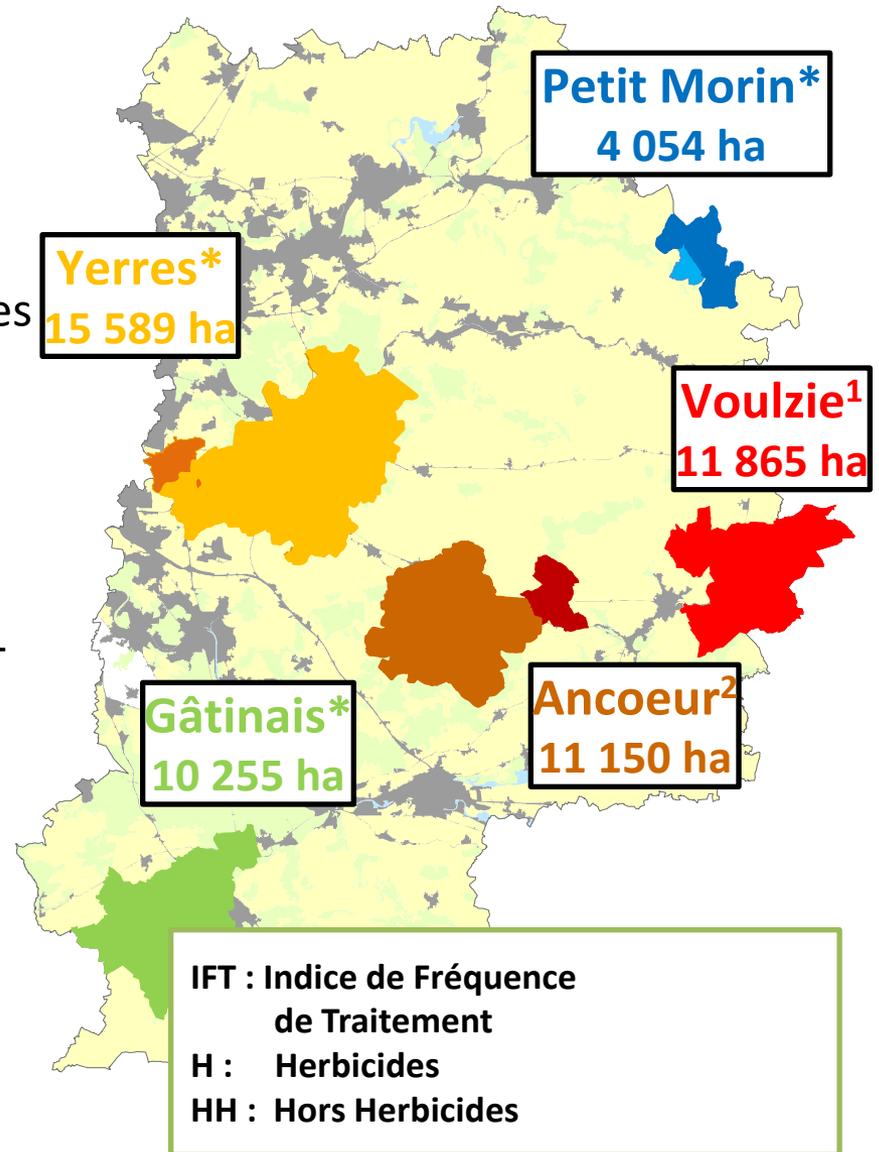
Un effet ← une ou plusieurs pratiques

Liste d'indicateurs d'effets



3. Le dispositif MAE Eau en Seine-et-Marne

- Alimentation de Paris en eau potable
→ forte pression sur la qualité de l'eau
- Engagement des agriculteurs volontaires pour 5 ans, renouvelable
- 2007 et 2008 : 2 modalités
 - MAE « socle » : -50% sur les IFT HH
 - MAE « renforcée » : 50% sur les IFT HH et -40% sur les IFT H
- Diagnostic DAEG en début de MAE



3. Les exploitations

- 9 exploitations de Seine-et-Marne
- En grandes cultures ou à dominante de grandes cultures
- Engagés dans une MAE Eau depuis 2007 ou 2008
- Représentant des stratégies de réduction *a priori* différentes

3. Données disponibles /complémentaires

Exploitations suivies dans le cadre de leur MAE :

- fichiers annuels de suivi des parcelles
- impacts des pratiques agricoles sur différents compartiments environnementaux (au début MAE)

+ auprès des agriculteurs :

Validation des SdC

Caractérisation complémentaire des pratiques

Collecte des données d'entrée des indicateurs d'effets

Test d'hypothèses à dire d'agriculteur

3. Caractérisation des stratégies

Classement des pratiques selon la typologie ESR :

- Efficience : optimisation des traitements phytosanitaires (ex : OAD, adjuvants)
- Substitution : utilisation de méthodes alternatives (ex : désherbage mécanique, lutte bio.)
- Reconception : nouvelle définition du système de culture pour limiter la pression des bio-agresseurs avec et sans nouvelles cultures (ex : modification de la rotation, décalage des dates de semis)

Classement des stratégies

Critères de classification des stratégies			
Catégorie Efficienc	e	Peu de pratiques d'efficienc	moins de 8/13 pratiques d'efficienc et moins de 2/5 pratiques d'optimisation de la pulvérisation
	E	Beaucoup de pratiques d'efficienc	plus de 8/13 pratiques d'efficienc et plus de 3/5 pratiques d'optimisation de la pulvérisation Cas particulier : moins de 3/5 pratiques d'optimisation de la pulvérisation mais 10/13 pratiques d'efficienc
Catégorie Substitution	s	Peu de pratiques de substitution	pas de désherbage mécanique
	S	Beaucoup de pratiques de substitution	plus de 2/3 pratiques de substitution et désherbage mécanique
Catégorie Reconception	r	Peu de pratiques de reconception	moins de 4/6 pratiques de modification du semis et pas de diversification de la rotation
	R	Beaucoup de pratiques de reconception	plus de 5/6 pratiques de modification du semis et/ou diversification de la rotation

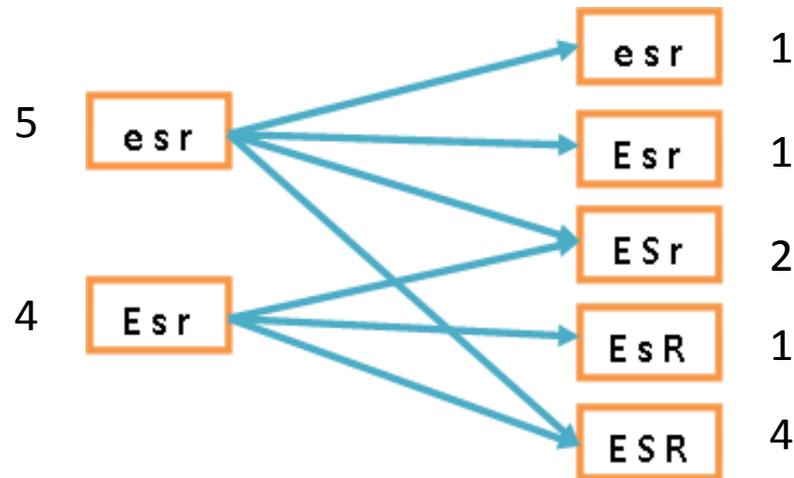
3. Caractérisation des trajectoires

1 trajectoire = 1 évolution de rotation x 1 évolution de stratégie

- Identification, par exploitation, des groupes de parcelles ayant suivi la même évolution de rotation
- Identification des combinaisons (évolution de rotation * évolution de stratégie)

4. Evolutions de stratégie

- 9 exploitations = 7 évolutions de stratégie différentes



- NB : évolutions de stratégie homogènes au sein de chaque exploitation (en zone MAE)

4. Trajectoires

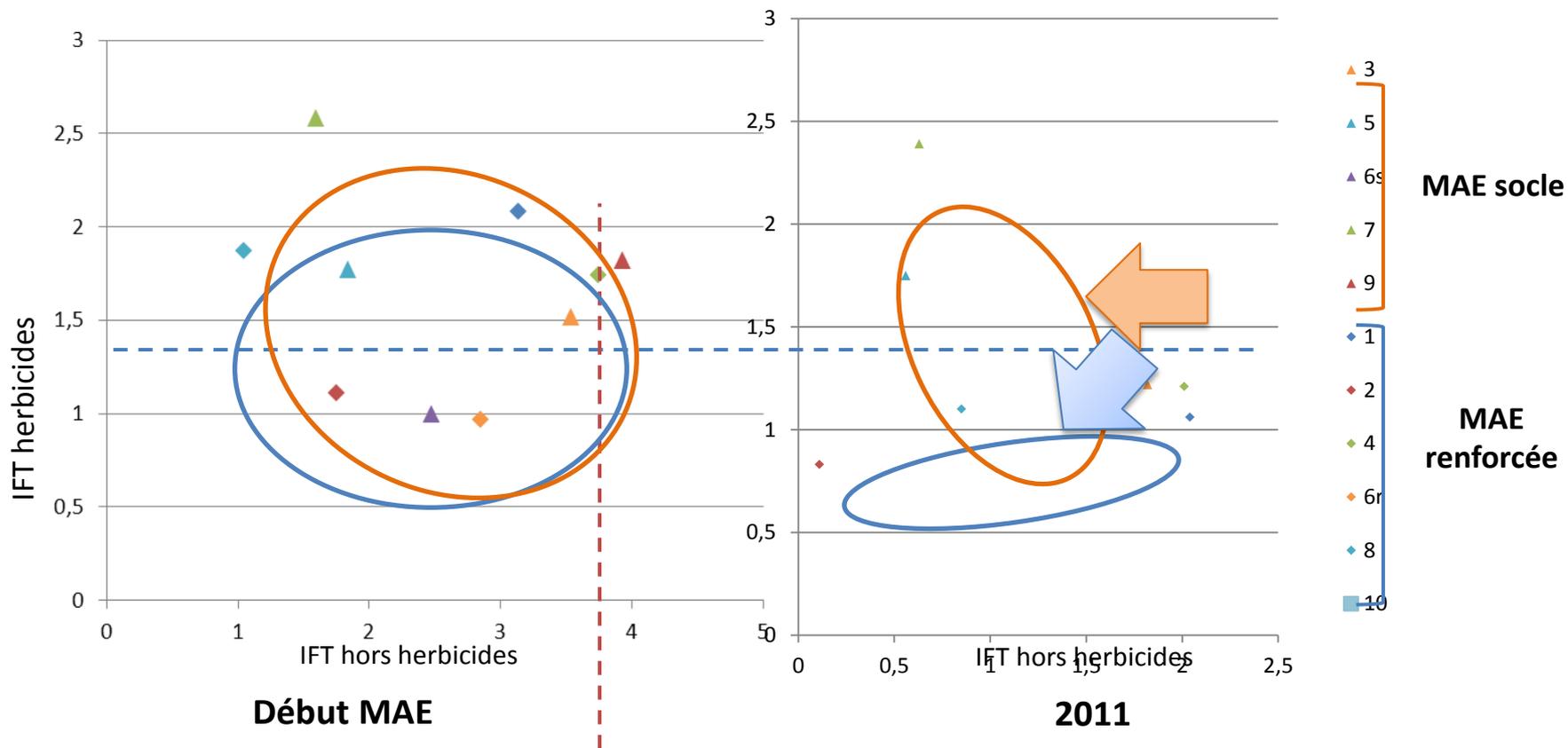
	Exploitation	n° 2	n° 1	n° 3	n° 6	n° 8	n° 7	n° 9	n° 4	n° 5
	Stratégie départ	esr					Esr			
	Stratégie finale	esr	Esr	ESr	ESR		EsR	ESr	ESR	
Evolution de la rotation ^a	Numéro de l'évolution									Introduction de nouvelles cultures
2x stables	6		3,93%							
	7			8,97%	1,40%					
	8		4,67%				12,11%			
	12		2,80%				3,39%			
	14				1,19%					
	9									1,53%
	10									3,36%

23 évolutions de rotation * 9 exploitations aux évolutions stratégies différenciées
= **28 trajectoires**

2x -> 3x/3y	15				3,91%					
	17					2,80%				
	18					1,70%				
3x/3x' stables	2	4,14%						1,53%		
	13				1,15%					
	4							3,95%		
3x -> 3x ^b et 3x'-> 3x	1	1,37%			1,60%					
	3							2,68%		
3x -> 4x	23								1,54%	
4x -> 4x ^b	5						2,76%			
	20								1,05%	
6x stable	21								6,91%	
6x -> 6x ^b	22								1,13%	

3 x	Tête de rotation – Blé – Orge de printemps
3 x'	Tête de rotation – Blé – Blé
3 y	Tête de rotation – Orge de printemps – Blé
4 x	Tête de rotation – Blé – Blé – Orge de printemps
2 x	Tête de rotation 1 – Blé – Tête de rotation 2 - Blé
6 x	BS- Blé – Maïs grain ou Tournesol – Blé – Blé – Orge de printemps

5. Evolutions des indicateurs



- Diversité des situations initiales : IFT_{HH} de 1,05 à 3,93, IFT_H de 0,97 à 2,58
- Le type d'engagement MAE se traduit directement dans l'évolution des IFT

6. Evolution des indicateurs d'effets secondaires

- pour toutes les trajectoires :
 - réduction ou maintien
 - des risques de pollution ponctuelle
 - du risque de pollution diffuse des eaux de surface
 - du besoin en eau pour la pulvérisation
- mais, parfois, pas de diminution (voire augmentation):
 - du nombre de passages du pulvérisateur
 - **du risque de pollution diffuse des eaux souterraines**
 - **de l'exposition de l'agriculteur**
 - **des charges phytosanitaires**

6. Evolution des indicateurs d'effets collatéraux

- Indicateurs sociaux :

- Le plus souvent,

- Variation du temps de travail
- Augmentation du temps d'observation
- Augmentation du temps de réglage/entretien/contrôle du matériel*
- Réduction du temps de traitement

- mais,

- pas systématiquement d'augmentation du temps de formation
- ni d'évolution de l'organisation du travail

* Parfois inattendue mais due à facteurs extérieurs

6. Evolution des indicateurs d'effets collatéraux

- Indicateurs économiques :
 - augmentation de l'investissement matériel
 - le plus souvent, baisse des doses N
 - baisses de rendement = hausses de rendement (en nombre de situations)et
 - des baisses de charges de mécanisation inattendues
 - des évolutions des charges herbicides souvent inattendues
 - des évolutions des charges de semences variables

6. Evolution des indicateurs d'effets collatéraux

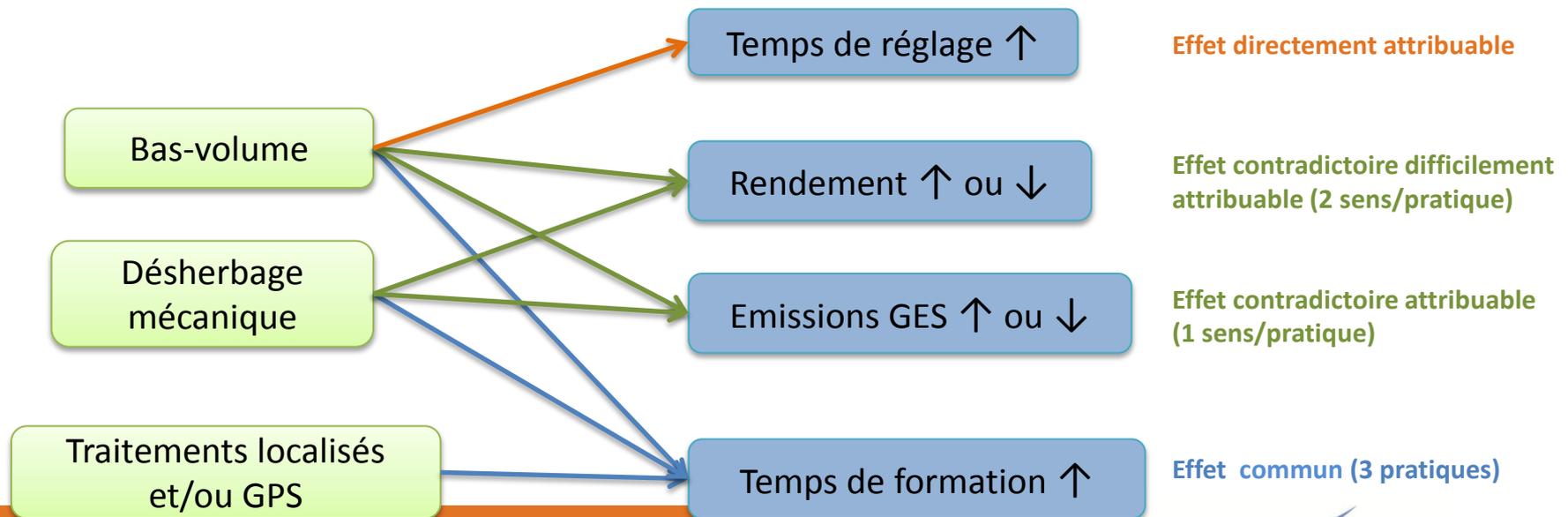
- Indicateurs environnementaux :
 - Le plus souvent
 - augmentation du nombre d'interventions mécaniques
 - augmentation des consommations de carburant
 - pas toujours associée à une augmentation des émissions de GES
 - maintien (voire réduction) de la biodiversité domestique et sauvage (*d'après les pratiques*)
 - augmentation (ou maintien) de la biodiversité sauvage (*d'après observation agriculteurs*)
 - Risque de lessivage des nitrates variable
 - Fort accroissement du salissement dans 5 SdC /
maintien voire régression dans 4 SdC (à dire d'agriculteurs)

6. Relations pratiques - effets

Exemple :

- stratégie hypothétique
 - Traitements localisés et/ou GPS
 - Bas-volume
 - Désherbage mécanique

effets attendus :



6. Relations pratiques - effets

- Essai d'attribution pour chacune des trajectoires 
- Regroupement des trajectoires pour évaluer la fréquence d'un « effet »
ex : dans 4 cas sur 8, le décalage des dates de semis est associé à une augmentation des charges semences
- Beaucoup d'effets associés à plusieurs pratiques 
- Relations une pratique-un effet les plus fréquentes:
 - Observation et OAD → diminution du temps de traitement,
+ augmentation du temps d'observation, de formation, de travail
 - Variétés résistantes/tolérantes → diminution du temps de traitement,
 - Déchaumages, faux semis → diminution du temps de traitement,
+ augmentation de la consommation de carburant

6. Perspectives

- **Augmenter les effectifs pour des conclusions + sûres et généralisables**
- Mesurer certains effets sur le terrain (EA ou essais) (*ex: érosion...*)
- Prendre en compte les parcelles hors MAE (transfert de cultures dans l'EA en fonction des IFT)
- **Comparer méthodes et résultats avec d'autres évaluations de SdC économes en phytosanitaires**

Conclusions

- De multiples stratégies possibles pour réduire l'usage des produits phytos.
- Des résultats inattendus => l'évaluation multi-thématique des pratiques est indispensable
- Les acquis de PLAGE :
 - Une méthode de caractérisation des stratégies
 - Une méthode de mesure des effets induits
 - Des compétences, une démarche et des outils pour évaluer ces effets à d'autres échelles (territoriales)
 - ... et les effets d'autres évolutions de systèmes de culture (limitation de EGES...)

Merci de votre attention !



pratiques → effets

Effets supposés des pratiques

Pratiques de réduction

	Pratiques de réduction	Effets supposés des pratiques
	Pour toutes les pratiques	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de l'exposition de l'agriculteur aux produits phytosanitaires Réduction de l'application de produits phytosanitaires : charges op, doses et nombre de passages Réduction du risque de transfert phytosanitaire (pollutions diffuses) Réduction du risque de pollutions ponctuelles par les produits phytosanitaires au stockage Réduction du risque de pollutions ponctuelles par les produits phytosanitaires à la manipulation (remplissage/rinçage) Réduction du besoin en eau (pour la pulvérisation)
Efficiency	PratE03 Traitements limités aux foyers d'infestation et/ou utilisation d'un équipement GPS avec coupure de rampes	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation du temps d'observation et de réalisation de zonage Augmentation des besoins en formation à l'utilisation du matériel Effets sur les besoins en matériel : matériel spécifique (capteurs, logiciel, matériel de modulation)
Substitution	PratS06 Utilisation de variétés rustiques/résistantes/tolérantes, compétitives	<ul style="list-style-type: none"> Moins de temps passé en traitement Effets sur les rendements Augmentation des charges opérationnelles semences Réduction des quantités d'intrants azotés Diminution du risque de lessivage azoté Diminution de la consommation de carburant et des émissions de GES : moins de passages du pulvérisateur Impact sur la biodiversité domestique
Reconception	PratR06 Modification de la densité de semis (dont écartement de semis pour désherbage mécanique)	<ul style="list-style-type: none"> Effets sur les rendements Modification de la quantité de semences à acheter et donc variation des charges opérationnelles semences Modification de la quantité d'intrants azotés Effets sur les besoins en matériel : semoir spécifique

Indicateurs d'effets

Indicateurs environnementaux			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
Δ Consommation de carburants	EGES	Δ Volume d'eau consommé sur l'exploitation EC6	DAEG
Δ Emissions de GES	EGES	Δ Pollution phyto ponctuelle EPD5, EPD6, EPD7	DAEG
Δ Solde énergétique	EGES	Δ Volume stocké à la morte saison	NC
Δ IFT total	NC	Δ Nombre de remplissages du pulvé	NC
Δ IFT herbicides	NC	Δ Biodiversité domestique végétale BIO5	DAEG
Δ Biodiversité domestique végétale diff. E14, E19	DAEG	Δ Biodiversité domestique végétale IDM	Indice
Indicateurs économiques			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
Δ Charges op phyto	STEPHY	Δ Nombre de réapprovisionnements en saison	NC
Δ Charges op engrais	NC	Δ Coût d'abonnement, de formation et de conseil	
Δ Charges op semences	STEPHY	Investissement matériel	NC
Indicateurs sociaux			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
Δ Temps de travail	NC	Δ Nombre de personnes travaillant sur l'EA	NC
Δ Appréciation de la charge de travail	NC	Δ Temps de réglage, contrôle et entretien du matériel	NC
Δ Temps d'observation	NC	Δ Temps de formation	
Δ Temps de traitement	NC	Δ Nombre de semaines de surcharge	NC
Δ % de SAU affectée par des retards de travaux	NC	Δ Temps passé à l'entretien de structures écologiques	DAESE
Δ TOX. IFT produits dangereux (T, T+ et Xn)		Nombre de bidons ouverts par an	NC
	CRITER	Nombre de bidons par classe tox par an	
			NC
			NC

Δ indicateur : Variation de l'indicateur entre l'engagement MAE et aujourd'hui
 NC : non concerné par l'utilisation d'un outil

Indicateurs de pratiques

Indicateurs de pratiques d'efficience			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
IFT		Nature des OAD phyto mis en œuvre	
Indicateurs de pratiques de substitution			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
Nombre de déchaumages		Matériel de désherbage mécanique disponible	
Indicateurs de pratiques de reconception			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
Nombre de nouvelles cultures introduites depuis l'engagement Nombre d'alternances P/H dans la succession Délai de retour par culture Nombre de cultures intermédiaires nettoyantes ou facilitant le désherbage dans la succession Nombre de cultures concernées par une association avec des plantes de service Nombre de cultures concernées par l'utilisation de variétés rustiques, résistantes ou tolérantes Δ surface semée avec des variétés rustiques, résistantes ou tolérantes Nombre de cultures concernées par le semis sous couvert d'une autre culture Nombre de cultures concernées par un semis de mélange de variétés Δ Dates de semis par culture Δ Densités de semis par culture Δ Ecartement de semis par culture Nombre de cultures en semences certifiées % surface certifiée par culture Nombre de cultures en semences traitées % surface traitée par culture		Nombre de nouvelles cultures introduites depuis l'engagement Part des traitements de semences réalisée sur l'exploitation % SAU concernée par l'alternance labour/non-labour % SAU de structures favorisant la faune auxiliaire	

Indicateurs de pratiques

Indicateurs de pratiques d'efficience			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
IFT IFT herbi % de surface traitée par passage % d'herbicides de pré-levée Nombre de passages herbicides en pré-levée Spectre d'action des herbicides utilisés Utilisation d'adjuvants Fractionnement des doses herbicides Fractionnement des doses autres phyto Nombre de familles chimiques utilisées en herbicides Nombre de familles chimiques utilisées en fongicides <i>Nombre de familles chimiques utilisées en autres phyto</i>		Nature des OAD phyto mis en œuvre Fréquence de réglage, d'entretien ou de contrôle du pulvérisateur Volume de pulvérisation (L/ha) Equipement GPS du pulvé Conditions climatiques recherchées au moment du traitement (T, hygrométrie, vent) Nature des OAD azote mis en œuvre Références utilisées pour l'azote	

Indicateurs de pratiques

Indicateurs de pratiques d'efficience			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
IFT		Nature des OAD phyto mis en œuvre	
Indicateurs de pratiques de substitution			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
Nombre de déchaumages		Matériel de désherbage mécanique disponible	
Indicateurs de pratiques de reconception			
Echelle SdC	Outil	Echelle EA	Outil
Nombre de nouvelles cultures introduites depuis l'engagement Nombre d'alternances P/H dans la succession Délai de retour par culture Nombre de cultures intermédiaires nettoyantes ou facilitant le désherbage dans la succession Nombre de cultures concernées par une association avec des plantes de service Nombre de cultures concernées par l'utilisation de variétés rustiques, résistantes ou tolérantes Δ surface semée avec des variétés rustiques, résistantes ou tolérantes Nombre de cultures concernées par le semis sous couvert d'une autre culture Nombre de cultures concernées par un semis de mélange de variétés Δ Dates de semis par culture Δ Densités de semis par culture Δ Ecartement de semis par culture		Nombre de nouvelles cultures introduites depuis l'engagement Part des traitements de semences réalisée sur l'exploitation % SAU concernée par l'alternance labour/non-labour % SAU de structures favorisant la faune auxiliaire	