

Systemes à faible usage de pesticides

*Stratégies agronomiques
et performances économiques*



Filière Grandes Cultures – Polyculture-élevage

Novembre 2018

ÉCOPHYTO 
DEPHY | RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS

Sommaire

Le réseau DEPHY FERME	6
Présentation de l'échantillon d'étude	7
Objectifs	8
Objet d'étude: le système de culture	9
Méthodologie	10
Analyse de l'IFT système de culture	15
Analyse de l'IFT blé tendre	32
Analyse de l'IFT maïs	42
Analyse de l'IFT herbicide système de culture	52
Analyse de l'IFT herbicide blé tendre	61
Analyse de l'IFT herbicide maïs	67
Discussion	77
Antagonismes entre IFT et performances	80
Evaluation du potentiel de réduction des pesticides	83

« Un Réseau de Démonstration, Expérimentation et Production de références sur les systèmes économes en pesticides »

LE RÉSEAU DEPHY

Le Réseau DEPHY s'inscrit dans le plan ECOPHYTO et le projet agroécologique pour l'agriculture française. L'objectif de ce réseau est de **démontrer dans quelle mesure il est possible de réduire l'utilisation des pesticides tout en maintenant la performance économique et environnementale de l'agriculture**. Il regroupe les dispositifs FERME & EXPE qui s'étendent sur tout le territoire national et représentent toutes les filières de production. Une des forces du réseau est la mobilisation de plus de **250 organisations professionnelles partenaires**.

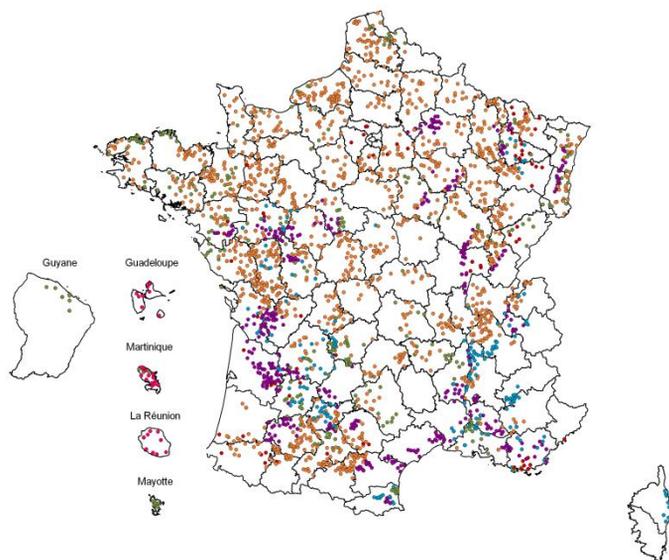
LE RÉSEAU DEPHY FERME

Le dispositif FERME est un réseau de démonstration et de production de références. Il s'appuie directement sur des **groupes d'agriculteurs**, animés et accompagnés par des ingénieurs réseau. Ces exploitations agricoles, plus ou moins consommatrices de pesticides à la date d'entrée dans le réseau, sont engagées dans une démarche volontaire de réduction de l'usage des pesticides. Ce réseau, initié en 2010, comptait, début 2016, 185 groupes et 1 900 exploitations. Dans le cadre du plan Ecophyto 2, le réseau a été élargi pour passer à **3 000 fermes en 2017**.

FONCTIONNEMENT

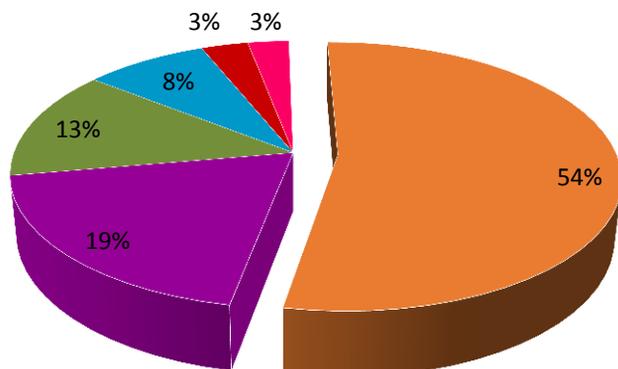
L'engagement au sein du réseau DEPHY se traduit au niveau des agriculteurs par la mise en œuvre d'un **projet de réduction de l'usage des pesticides** et un accompagnement à la fois collectif via les échanges avec les autres membres du réseau et un accompagnement individuel assuré par l'ingénieur en charge de l'animation du groupe.

La démarche débute par un **diagnostic de l'exploitation et des systèmes de culture** en place. Elle se poursuit par la conception d'un projet de réduction de l'usage des pesticides, des **rencontres individuelles ou collectives** afin de favoriser les échanges et un suivi régulier de l'évolution de l'exploitation (bilans de campagne, enregistrements des pratiques ...).



- Grandes cultures + Polyculture-élevage
- Viticulture
- Arboriculture
- Cultures légumières
- Horticulture
- Cultures tropicales

Répartition géographique des différentes filières du réseau DEPHY FERME (en 2018)



- Grandes cultures/Polyculture-élevage
- Viticulture
- Légumes/Maraîchage
- Arboriculture
- Horticulture
- Cultures tropicales

Proportion occupée par chaque filière au sein du réseau DEPHY FERME (en 2018)

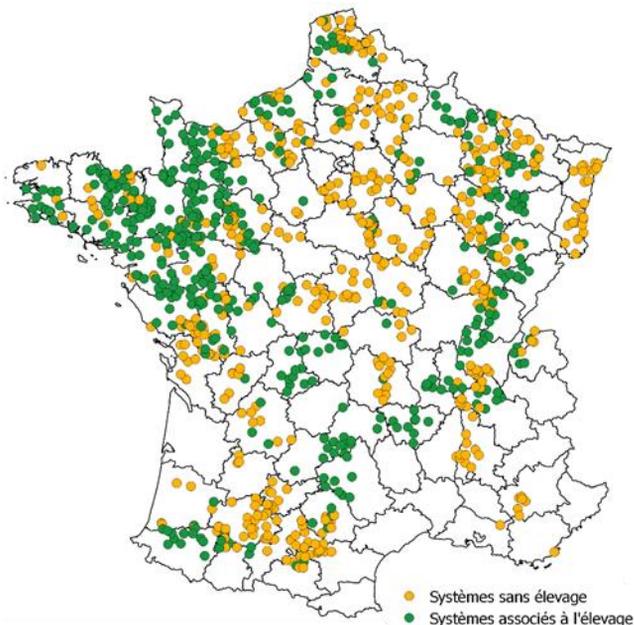
LA FILIÈRE GRANDES CULTURES & POLYCLTURE ELEVAGE DU RESEAU DEPHY FERME

Cette étude se focalise sur la filière grandes cultures & polyclture – élevage du réseau DEPHY FERME. Elle rassemble au démarrage de l'étude (en 2014) plus de cent groupes d'agriculteurs, ce qui a permis d'étudier **1012 systèmes de culture conventionnels** (hors agriculture biologique) couvrant **66 000 ha** sur l'ensemble de la France métropolitaine. Ces systèmes de culture présentent une grande variabilité d'usage des pesticides (**Indice de fréquence de traitement des systèmes de culture compris entre 0,8 et 16,7**).

L'ÉCHANTILLON EN QUELQUES CHIFFRES

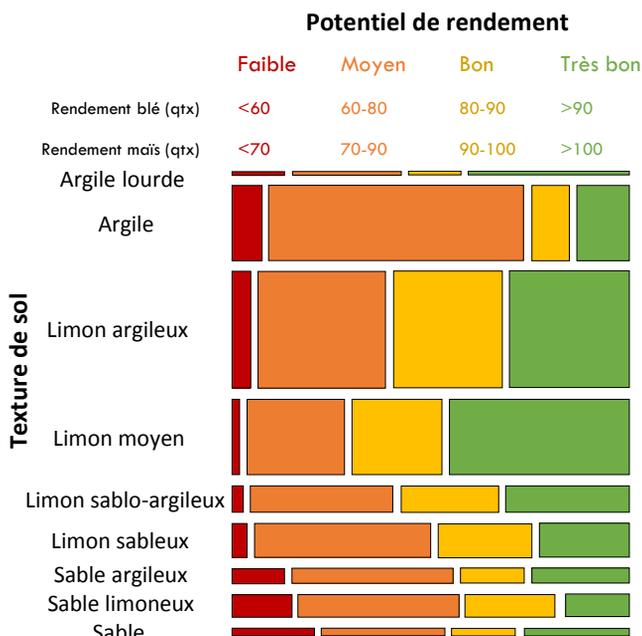
- 48% des systèmes sont associés à l'élevage
- 20% des systèmes intègrent des cultures industrielles (betterave, pomme de terre, légumes de plein champ, maïs semence...)
- 16% des systèmes sont au moins partiellement irrigués
- 26% des systèmes sont en techniques culturales sans labour et 2% en semis direct

Les résultats présentés dans ce document reposent sur le « point zéro » du réseau (synthèse des pratiques des trois années précédant l'entrée dans le réseau).



Sites grandes cultures & polyclture-élevage du réseau DEPHY (2014)

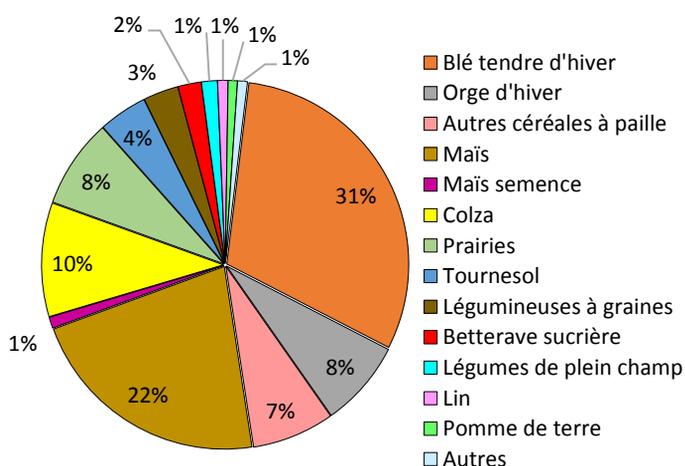
DIVERSITÉ DES SOLS DU RÉSEAU DEPHY: TEXTURE ET POTENTIEL DE RENDEMENT



La surface des rectangles est proportionnelle à la fréquence des types de sol correspondant dans le réseau

L'échantillon d'étude regroupe une grande diversité de sols avec des potentiels de rendements variables. Pour les systèmes avec maïs et blé, le meilleur des deux potentiels de rendement a été retenu.

ASSOLEMENT DU RÉSEAU DEPHY (POINT ZÉRO - CAMPAGNES 2009-2011)



Les cultures sont également diversifiées mais dominées par les céréales à paille (notamment le blé tendre), le maïs et le colza. L'assolement DEPHY est finalement très proche de celui de la ferme 'France'.

L'analyse de la diversité des pratiques agricoles au sein du réseau DEPHY permet de produire des connaissances sur les systèmes économes en pesticides, en traitant notamment deux grandes questions :

1) QUELLES SONT LES PRATIQUES ASSOCIEES A UN FAIBLE USAGE DE PESTICIDES AU SEIN DE CHAQUE SITUATION DE PRODUCTION ?

« Dans le contexte spécifique de mon exploitation, quels changements puis-je envisager de mettre en œuvre en vue de réduire ma dépendance aux pesticides ? »

Hypothèse: les stratégies de conduite des systèmes de culture et de gestion des bioagresseurs sont définies par des combinaisons de leviers techniques assemblés dans une stratégie cohérente. Elles doivent être adaptées au contexte de production et sont souvent multiples.

Cette question est traitée par l'analyse de la variabilité du niveau d'usage de pesticide dans l'échantillon de 1012 systèmes de culture DEPHY. La méthode utilisée est une méthode de segmentation statistique de l'indicateur d'usage de pesticide (IFT : Indice de Fréquence de Traitement) permettant d'identifier des combinaisons de variables décrivant les stratégies de gestion associées à des niveaux faibles vs. élevés d'usage de pesticides (cf. page X).

2) SELON LA SITUATION DE PRODUCTION, Y A-T-IL ANTAGONISME ENTRE REDUCTION DES PESTICIDES ET PRODUCTIVITE ET/OU RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE DU SYSTÈME ?

« Dans le contexte spécifique de mon exploitation, la mise en œuvre de pratiques permettant une moindre dépendance aux pesticides se traduirait-elle par une baisse ou une augmentation de la productivité ? Par une baisse ou une augmentation de la rentabilité économique ? »

Hypothèse: la mise en place de leviers permettant une réduction des pesticides peut avoir des conséquences contrastées sur la productivité et la rentabilité selon les situations de production

Cette question est traitée par l'analyse des corrélations entre des indicateurs de productivité/rentabilité et le niveau d'usage de pesticides, en tenant compte des interactions avec le contexte de production (cf. page X).

Comment prendre en compte le contexte spécifique de chaque site DEPHY ?

L'étude des stratégies de gestion et des performances économiques ne peut se faire sans prendre en compte le contexte de production (type de sol, climat, environnement socio-économique).

- L'analyse de la diversité des niveaux d'usage de pesticides est faite en deux temps : dans un 1^{er} temps, l'indicateur IFT (cf. définition page 10) est segmenté avec des variables descriptives du contexte, ce qui aboutit à une typologie de situations de production plus homogènes du point de vue de l'usage de pesticides. Dans un 2^{ème} temps, l'analyse se concentre sur la diversité des stratégies de gestion au sein de chaque type de situation de production.
- L'étude des corrélations entre usage de pesticides et performances économiques intègre les interactions avec des variables descriptives des situations de production, ce qui permet d'estimer en chaque site DEPHY si la corrélation entre IFT et productivité/rentabilité est positive, négative, ou nulle.

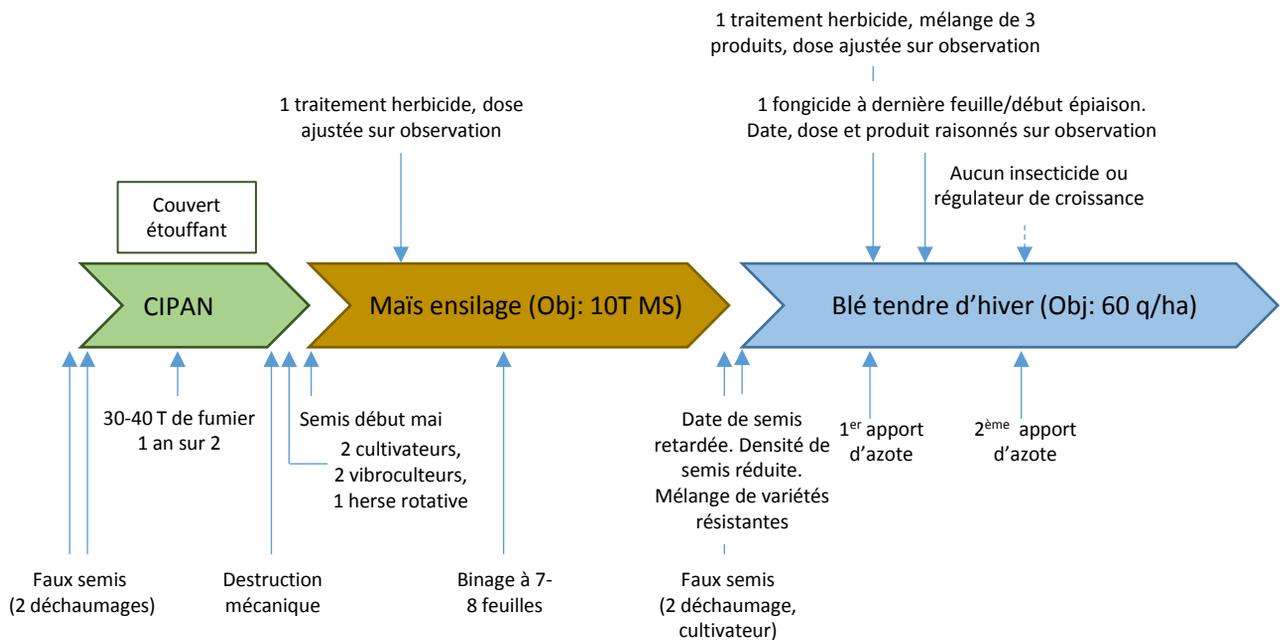
Dans cette brochure, les situations de production sont définies par des méthodes statistiques et non pas à dire d'expert. Elles varient d'une analyse à l'autre (pesticides totaux vs. herbicides, échelle système de culture vs. blé ou maïs), et peuvent différer des publications précédentes du réseau DEPHY.

Remarque : les pressions en maladies, ravageurs, adventices, ne sont pas ici directement prises en compte dans la caractérisation des situations de production. On considère qu'elles sont indirectement prises en compte, parce qu'elles dépendent du climat, du type de sol, et des spécificités du système de culture pratiqué localement.

L'objet d'étude dans le réseau DEPHY est le **système de culture (SdC)**. Ce concept désigne **l'ensemble cohérent et ordonné de techniques culturales mises en œuvre sur un lot de parcelles conduites de la même façon, selon les mêmes principes de gestion et avec les mêmes objectifs, et ceci sur plusieurs années**. Pour les cultures assolées, la description du système de culture intègre donc la succession des cultures, qu'elle soit ou non ordonnée de façon cyclique dans une rotation. Dans le « Point Zéro » du Réseau DEPHY, le système de culture est décrit de la manière suivante:

- **Le contexte pédoclimatique et socioéconomique**
- **La suite factuelle de techniques culturales**, décrite de façon synthétique sur l'ensemble de la sole du système de culture (« système pratiqué »)
- **Les performances**, calculées sur la base du descriptif des pratiques complété par des renseignements fournis par l'agriculteur (rendement).

Exemple de descriptif des pratiques d'un système de culture de type Maïs-Blé économe en pesticides (52% IFT ref) sur sols peu profonds d'Ille et Vilaine



Les systèmes engagés sont contrastés en termes de surface et niveau d'usage de pesticides

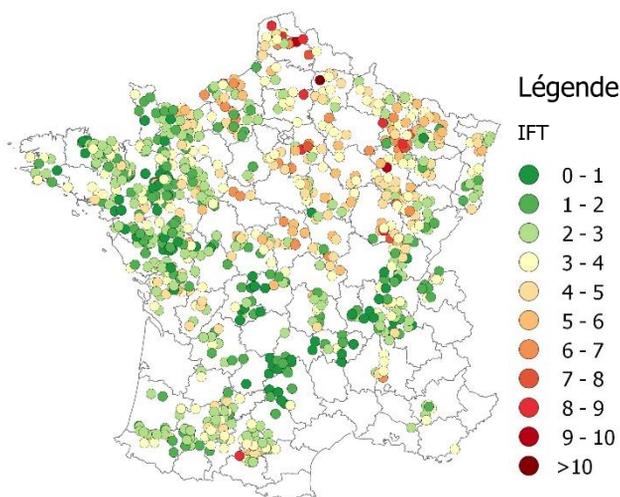
Le système de culture DEPHY représente parfois 100% de la sole dans les fermes DEPHY très homogènes, parfois il ne correspond qu'à une partie de la sole de la ferme. Dans certains cas, un exemple de système déjà économe en pesticides a été retenu, dans un objectif de démonstration. Dans d'autres cas, c'est le système de culture le plus dépendant aux pesticides qui a été retenu, avec l'objectif de profiter de la dynamique du réseau DEPHY pour faire évoluer la stratégie de maîtrise des bioagresseurs.

L'INDICE DE FREQUENCE DE TRAITEMENT (IFT)

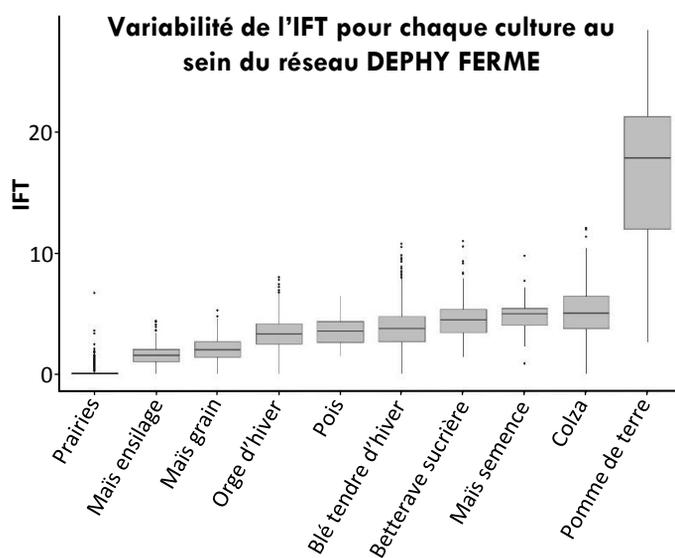
Le niveau d'utilisation des pesticides est mesuré par l'IFT:

- Pour un traitement avec un produit phytosanitaire, l'IFT est calculé comme le rapport entre la dose appliquée et la dose de référence du produit commercial pour la culture considérée (référentiel 2012). Lorsque le traitement ne concerne qu'une partie de la parcelle ou de la sole concernée, l'IFT du traitement est réduit au prorata de la surface traitée.
- La dose de référence est définie comme la dose homologuée d'un produit commercial sur une culture donnée. Lorsqu'il y a plusieurs usages homologués (i.e. plusieurs bioagresseurs visés avec des doses homologuées différentes), c'est la dose minimale qui est retenue comme dose de référence pour le calcul d'IFT.
- L'IFT d'une culture X correspond au cumul des IFT des différents traitements de la récolte de la culture précédente jusqu'à la récolte de la culture X. Lorsqu'il y a plusieurs cultures successives au cours d'une même année, les IFT sont cumulés sur les différentes cultures pour définir l'IFT de la campagne. En cultures assolées, l'IFT du système de culture est la moyenne pondérée des IFT annuels des différents termes de la succession culturale.
- Les produits sur liste NODU-vert-Biocontrôle de 2012 ne sont pas intégrés dans l'IFT 'chimique'. Ils sont intégrés à part dans un IFT-biocontrôle. Le traitement de semence n'est pas ici comptabilisé dans l'IFT.

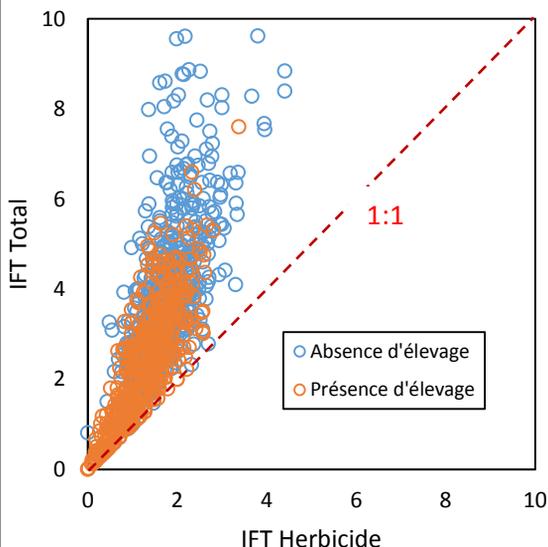
NB: la méthode de calcul utilisée est celle de 2012. Elle ne tient pas compte des évolutions des modalités de calcul de l'IFT 'à la cible' proposées en 2016.



Niveau d'utilisation de pesticides (IFT)
IFTmoyen = 3,3



POURQUOI S'INTÉRESSER À L'IFT-HERBICIDE? L'IFT-BLÉ? L'IFT-MAÏS?



L'analyse du niveau d'usage de pesticides présentée dans ce document porte successivement sur l'IFT total et sur l'IFT herbicide, et ceci à l'échelle du système de culture, puis à l'échelle des cultures de blé et de maïs.

Les herbicides représentent environ 50% de l'IFT total. L'IFT herbicide représente souvent plus de la moitié de l'IFT total dans les systèmes à faible consommation de pesticides. Cela témoigne d'une véritable difficulté à réduire, voire s'affranchir des herbicides.

Le blé et le maïs sont les deux cultures les plus représentées au sein du Réseau DEPHY-Ferme. L'analyse de leur IFT permet de mettre plus finement en évidence les effets des leviers de gestion des bioagresseurs, mis en œuvre à l'échelle du système et de la conduite de ces cultures, en s'affranchissant de l'effet de la part des cultures peu exigeantes vs. exigeantes en pesticides dans la rotation.

VARIABLE À EXPLIQUER: L'INDICE DE FRÉQUENCE DE TRAITEMENT

**IFT-SdC et
IFTHerbi-SdC**

**IFT-Blé et
IFTHerbi-Blé**

**IFT-Maïs et
IFTHerbi-Maïs**

On cherche, par des analyses successives, à identifier les facteurs expliquant la variabilité du niveau d'usage de pesticides totaux (IFT) et d'herbicides (IFTHerbi) à l'échelle du système de culture, puis à l'échelle des cultures de blé et de maïs.

VARIABLES EXPLICATIVES RELATIVES AU MILIEU (I.E. SITUATIONS DE PRODUCTION)

Variables sol

- Type de sol (pH, matière organique ...)
- Profondeur de sol, réserve utile, % surface drainée
- Sensibilité à l'hydromorphie et à la battance

Variables Structure de l'exploitation

- Distance Système de culture - corps de ferme
- Surface du système de culture

Variables climat

- Température
- Pluviométrie
- Humidité
- Evapotranspiration

Socio-Economiques et Autres

- Accès aux débouchés pour cultures industrielles (pomme de terre, betterave sucrière, maïs semence...)
- Présence d'élevage (présence d'au moins une culture intraconsommée ou fourragère)
- Potentiel de rendement (maïs/blé)
- Accès à l'irrigation

Le niveau d'usage de pesticides est conditionné par des variables relatives au milieu qui sont très difficilement modifiables. Ces variables servent donc à définir des profils de situation de production.

VARIABLES EXPLICATIVES RELATIVES AU SYSTÈME DE CULTURE (I.E. STRATÉGIES DE GESTION)

Assolement - Rotation

- % des types de cultures (céréales à paille, légumes à graines, prairies, colza, betterave, pomme de terre, maïs, lin, légumes de plein champ)
- Diversité des types de cultures
- Diversité des variétés de blé
- Diversité des périodes de semis
- % des cultures d'hiver semées à date précoce, normale ou tardive
- % de cultures rustiques dans la rotation
- % cultures annuelles en mélange
- Résistance du blé à la verse et aux maladies
- Fréquence des couverts d'interculture

Stratégie de traitement

- % de l'IFT correspondant à :
 - des applications à pleine dose
 - des applications à dose réduite
 - des applications en mélange
 - des applications en localisé
 - à des herbicides de prélevée
- IFT Biocontrôle

Travail du sol – Désherbage mécanique

- Type de travail du sol
- Nombre d'opérations de travail du sol
- Fréquence de désherbage mécanique

Fertilisation

- NPK
- % NPK d'origine organique

Irrigation

- Dose d'irrigation

Ces variables peuvent avoir un effet sur le niveau d'usage de pesticides et sont plus facilement modifiables que les variables relatives au milieu. Elles permettent d'expliquer la variabilité du niveau d'usage de pesticides au sein d'un type de situation de production.

COMMENT COMPARER LA PRODUCTIVITÉ DE SYSTÈME TRÈS DIFFÉRENTS?

Les systèmes de culture étudiés varient de la monoculture à la rotation très complexe (jusqu'à 8 cultures). De ce fait, il devient compliqué de comparer les quantités produites globalement par des SdC très différents. La productivité a été estimée par la quantité d'énergie récoltée par ha/an (GJ/ha/an). La quantité d'énergie récoltée par culture correspond au produit du rendement et de la valeur calorifique de la récolte. On peut ainsi sommer sur l'ensemble du système de culture et moyenner afin d'obtenir un standard de comparaison par ha/an.

COMMENT COMPARER LA RENTABILITÉ EN PRENANT COMPTE DE LA VOLATILITÉ DES PRODUITS ET DES VENTES?

La rentabilité de chaque système de culture a été estimée par la marge semi-nette en prenant en compte la variabilité des prix d'achats d'intrants et de vente des produits. Sur la période 2005-2015, les dix scénarios de prix mensuel les plus contrastés ont été sélectionnés. La rentabilité d'un système de culture correspond à la moyenne des 10 marges semi-nettes calculées sur ces 10 scénarios. La marge semi-nette est calculée comme la différence entre la valeur des produits récoltés et les charges, en intégrant le prix des intrants (engrais, semences, fioul, irrigation, pesticides) et le coût d'amortissement de l'équipement. Chaque opération culturale est associée à un équipement standard (en ramenant tous les équipements à un équipement correspondant de taille moyenne), mais le coût d'amortissement varie en fonction du niveau d'utilisation de chaque équipement.

La standardisation du matériel permet de comparer les performances agronomiques des fermes DEPHY, en s'affranchissant des effets économiques des stratégies d'équipement individuelles.



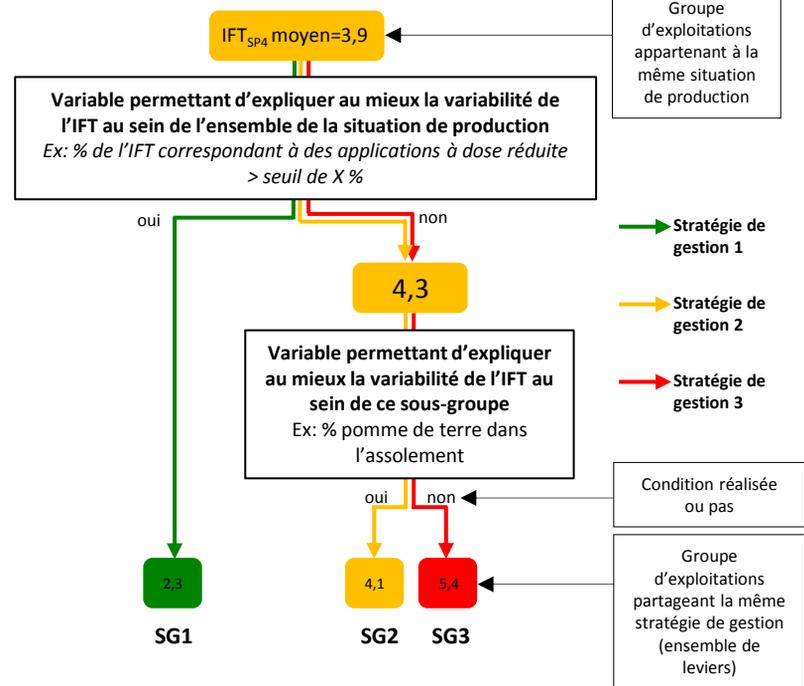
© INRA

COMMENT GROUPER LES SDC DE CONTEXTES COMPARABLES? COMMENT REPÉRER LES COMBINAISONS DE LEVIERS ASSOCIÉES AUX FAIBLES NIVEAUX D'UTILISATION DE PESTICIDES?

L'échantillon de valeurs d'IFT est segmenté de façon séquentielle, dans un premier temps avec les variables descriptives des situations de production (SP), puis, dans chaque type de SP, sur la base des variables descriptives des stratégies de gestion (SG).

Chaque segmentation repose sur le même principe : l'échantillon d'IFT est divisé en deux sous-échantillons en fonction de la variable la plus discriminante. Chaque sous-échantillon est à son tour segmenté par la variable la plus discriminante. On aboutit à des arbres qui distinguent des profils de variables, correspondant respectivement à des types de situations de production et des types de stratégies de gestion

Principe de segmentation



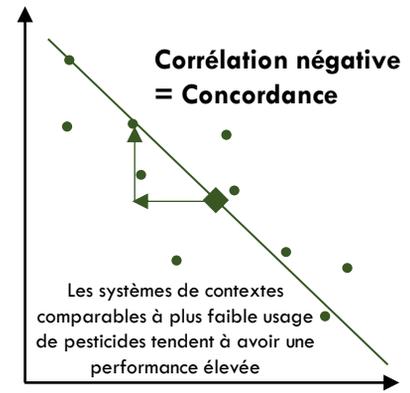
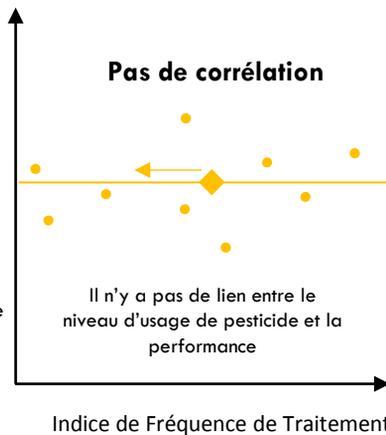
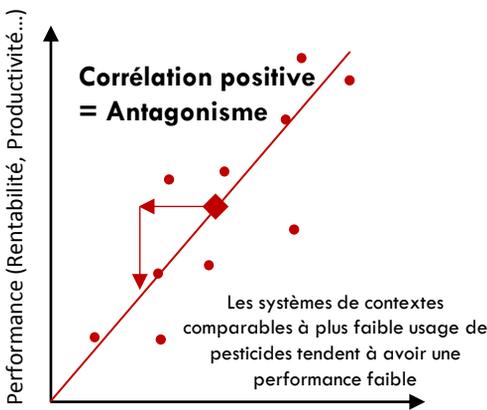
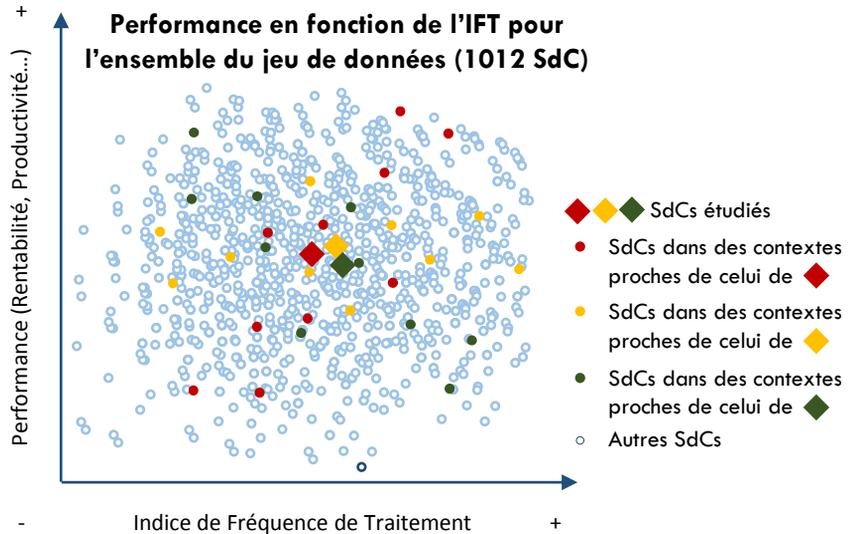
COMMENT UTILISER LES ARBRES DE SEGMENTATION ?

« Je suis agriculteur ou conseiller et je souhaiterais utiliser les arbres de segmentation pour positionner mon système de culture vis à vis de sa dépendance aux pesticides dans ma situation de production et identifier les modifications possibles qui me permettrait de la réduire »

- 1) Repositionner votre système de culture en **identifiant votre situation de production** à l'aide des tableaux comparatifs et des cartes
Attention les situations de production varient selon qu'on s'intéresse à l'IFT-total ou l'IFT-Herbicides et selon qu'on s'intéresse à l'IFT-SdC ou l'IFT-Blé tendre ou l'IFT-Maïs.
- 2) Utiliser l'arbre de segmentation correspondant à votre situation de production par rapport à l'IFT qui vous intéresse afin de **situer votre stratégie de gestion**
Sur quelle terminaison de branche se situe mon système de culture ?
- 3) Evaluer si **votre IFT est plus ou moins élevé que l'IFT moyen** de cette stratégie de gestion
Au sein de ma stratégie de gestion, reste-t-il une marge d'amélioration?
- 4) Identifier quels leviers supplémentaires pourraient être mis en œuvre pour réduire votre dépendance aux pesticides
Quel levier m'aurait permis de passer dans une branche de l'arbre associée à un plus faible usage des pesticides?

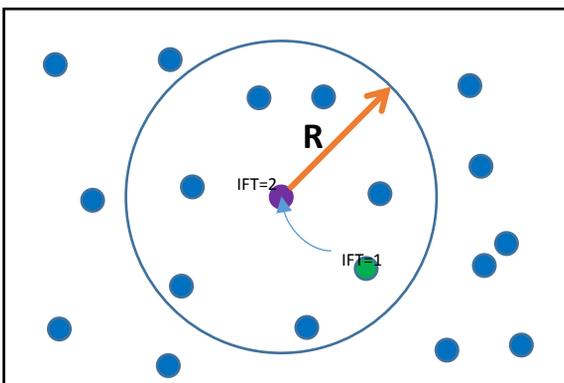
COMMENT IDENTIFIER LES RELATIONS ENTRE IFT ET PERFORMANCES ?

La méthode employée évalue la relation entre l'IFT et la performance (productivité ou rentabilité) sur chaque site DEPHY, en établissant la relation sur un sous-échantillon de sites qui partagent les caractéristiques de situation de production du site considéré. Le poids des sites « voisins » dans la régression est d'autant plus grand que leurs caractéristiques de situation de production sont proches de celles du site considéré.



CALCUL DU POTENTIEL DE REDUCTION DES PESTICIDES EN GRANDES CULTURES

Espace des situations de production



- SdC étudié
- SdC présentant l'IFT le plus faible dans l'espace des situations de production comparables (déterminé par le rayon R)
- R** Rayon déterminant les situations de production comparables (=premier percentile de la distribution des distances entre individus)

Le potentiel de réduction des pesticides a été calculé pour chaque SdC DEPHY en évaluant l'écart entre son IFT et l'IFT le plus faible du voisinage, i.e. des quelques systèmes les plus proches en terme de situation de production. En moyenne, 11 individus sont situés dans le voisinage proche (délimité par le rayon R sur la figure).

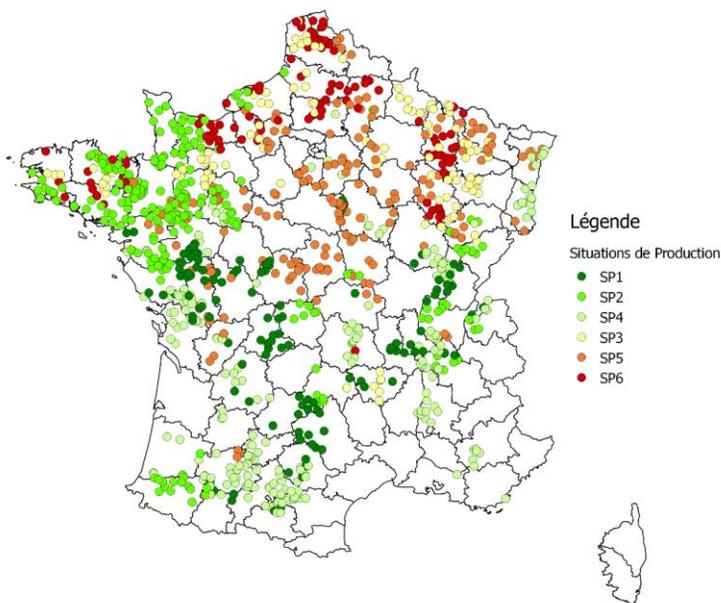
Ce potentiel de réduction n'a été calculé que pour les sites pour lesquels aucun antagonisme entre IFT et rentabilité n'a été détecté. Cette simulation repose sur l'hypothèse qu'un agriculteur peut adopter les stratégies de gestion des voisins peu consommateurs de pesticides dans un contexte comparable, si cela ne tend pas à dégrader la performance économique.

IDENTIFICATION DES PROFILS DE SITUATIONS DE PRODUCTION

Les variables du contexte pédo-climatique et socio-économique qui déterminent le plus le niveau d'usage de pesticide à l'échelle du système de culture sont les suivantes :

- **Présence d'élevage** (culture intra consommée ou fourrage)
- **Présence de débouchés pour cultures industrielles** (betterave sucrière, pomme de terre, maïs semence...)
- **Climat** (rayonnement solaire, température, précipitation, évapotranspiration)

Ces variables ont permis d'identifier 6 situations de production 'types', correspondant à des niveaux d'usage de pesticides contrastés en France.



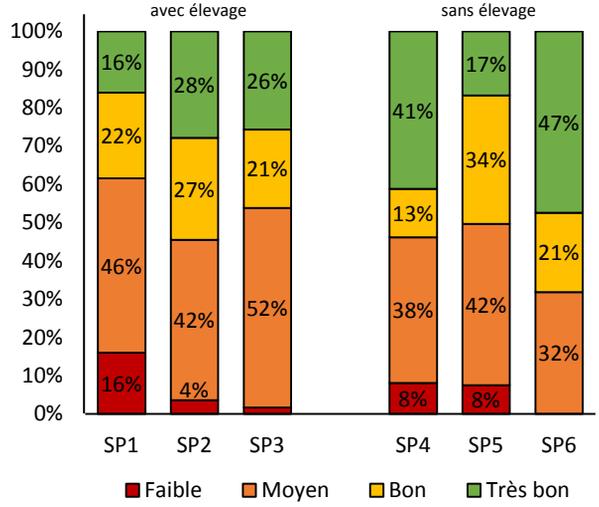
Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY selon leur situation de production

COMPARAISON DES SITUATIONS DE PRODUCTION

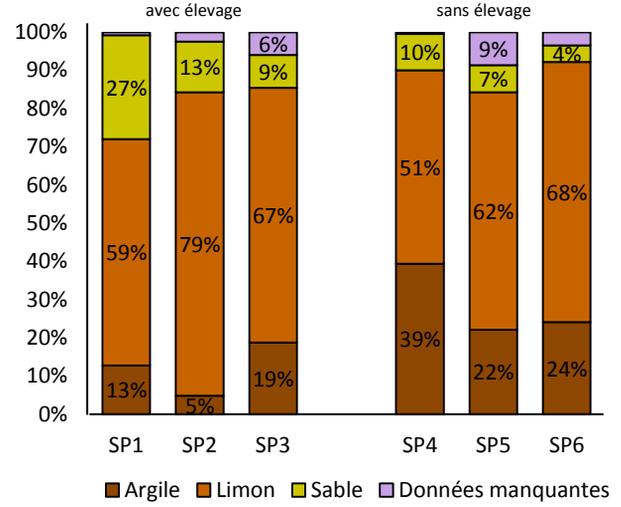
Situation de Production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
Nombre de sites	125	248	117	221	185	116
IFT-SdC moyen	1,7	2,3	3,3	3,2	4,2	5,5
Localisation géographique	Centre - Sud	Nord Ouest	Nord	Centre et Sud	Centre et Nord	Nord
Présence d'élevage	100%	100%	100%	0%	0%	0%
Conditions climatiques	T° fortes et climat sec	T° moyennes	T° faibles et climat humide	T° fortes et climat sec	T° moyennes	T° faibles et climat humide
Cultures Principales	Céréales à paille, prairies, maïs	Céréales à paille, maïs, prairies	Céréales à paille, maïs, colza	Céréales à paille, maïs, tournesol	Céréales à paille, colza	Céréales à paille, colza, betterave sucrière, Pomme de terre
Distribution de l'IFT-SdC	<p>IFTmoyen = 3,3</p>					



Répartition des potentiels de rendement selon les situations de production



Répartition des textures de sols selon les situations de production



Type et potentiel sol

Les parcelles à fort potentiel de rendement sont plus fréquentes au sein des profils sans élevage (+11%), notamment SP4 et SP6. Les profils sans élevage sont également accompagnés d'une plus faible fréquence de sols sableux.

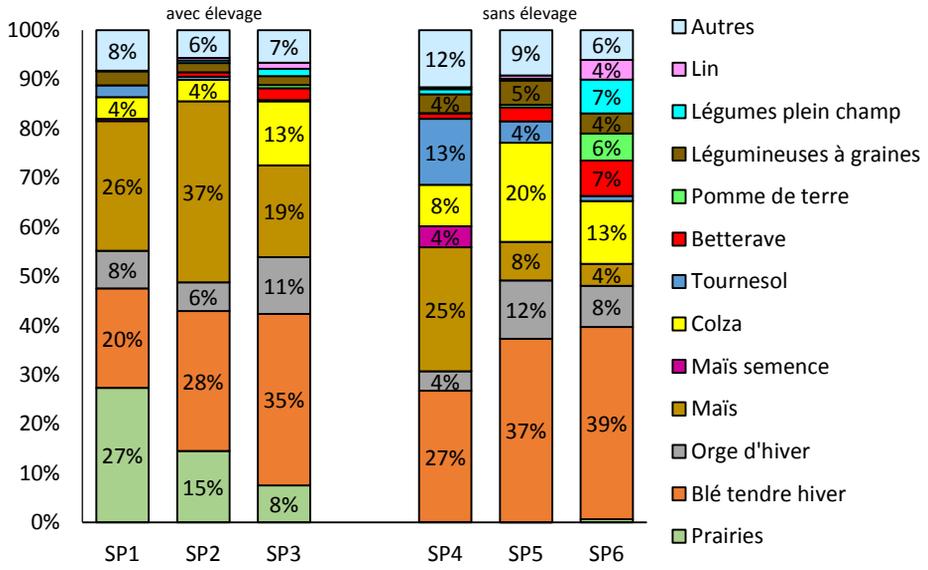
Fréquence des cultures selon la situation de production

Assolement

La proportion de prairies diminue de SP1 (27%) à SP3 (8%) au profit du blé tendre d'hiver et du colza.

Dans les profils sans élevage, le maïs est essentiellement cultivé en SP4 alors que les céréales à paille et le colza sont plutôt associées à SP5 et SP6.

La betterave sucrière, les pommes de terre et les légumes de plein champ sont particulièrement représentés en SP6.



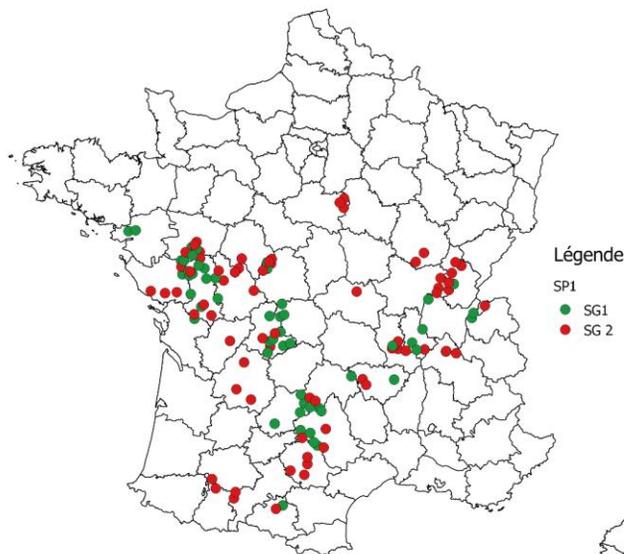
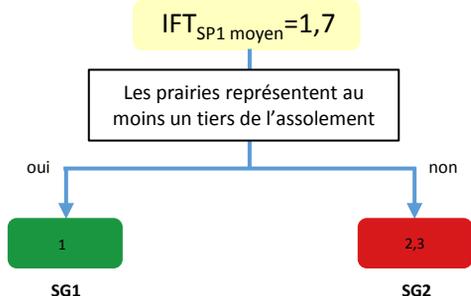
Différences de stratégies de gestion entre les situations de production

Situations de production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
% de fermes ayant recours au labour	78	77	78	68	64	66
Fréquence moyenne de travail sol (nb opérations/ha/an)	1,5	1,9	1,9	2,4	2,2	2,3
Accès à l'irrigation (%)	26	6	3	39	6	9
Fertilisation azotée (kg N/ha/an)	153	165	177	159	155	162

- IFT_{SP1} moyen = 1,7
- 125 systèmes de cultures
- Centre-Sud
- Températures fortes et climat sec
- Présence d'élevage
- Céréales à paille, prairies, maïs

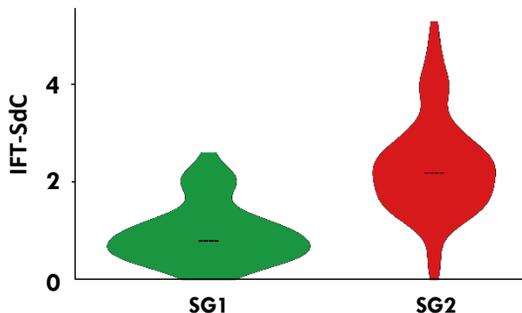
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP1

Arbre de segmentation



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 1 selon leur stratégie de gestion

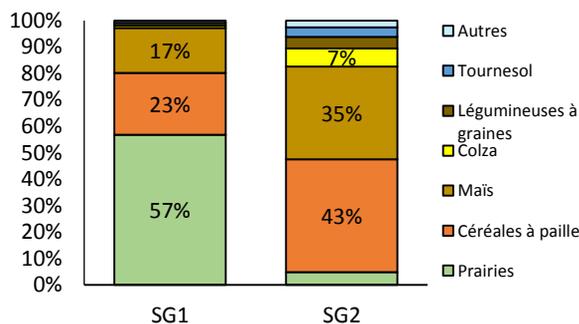
Distribution de l'IFT-SdC au sein de chaque SG



Assolement

Le profil SG1 est composé de plus de prairies et moins de céréales à paille, maïs, tournesol et légumineuses à graines.

Fréquence moyenne des cultures selon la stratégie de gestion



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2
Nombre de sites	54	71
IFT moyen	1	2,3
% de fermes ayant recours au labour	85	73
Diversité des cultures	2,8	2,5
Diversité des périodes de semis	2,6	2,4
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	1	1,9
Fréquence moyenne des intercultures (%)	5	23
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	131	169
Fertilisation potassique moyenne (kg K/ha/an)	105	84

Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage des pesticides est le % de prairies dans l'assolement.

Le profil le plus économe (SG1) est également associé à une plus grande diversité de cultures et périodes de semis, un recours plus important au labour et une fertilisation azotée réduite.



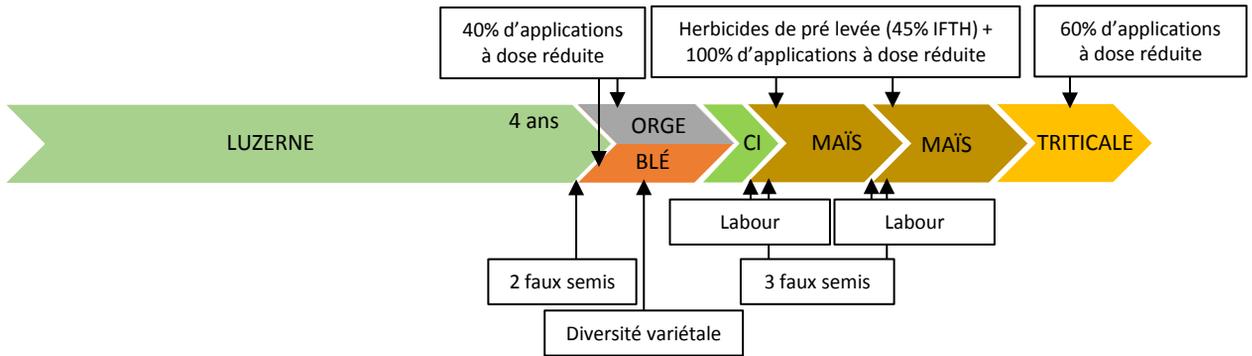
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1

Contexte de production

Département :	Loire
Elevage :	Oui
Type de sol:	Sableux
Potentiel de rendement:	Bon
Irrigation:	Oui

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Luzerne	Blé tendre	Orge d'hiver	Maïs ensilage	Triticale	SdC
IFT-Herbicides		0,7 (2 passages)	0,7 (1 passage)	0,9 (2 passages)	1,3 (2 passages)	0,5
IFT-Fongicides		1,1 (2 passages)	1 (1 passage)		0,9 (1 passage)	0,2
IFT-Total	0	1,8	1,7	0,9	2,2	0,7



- IFT_{SP2} moyen = 2,3
- 248 systèmes de cultures

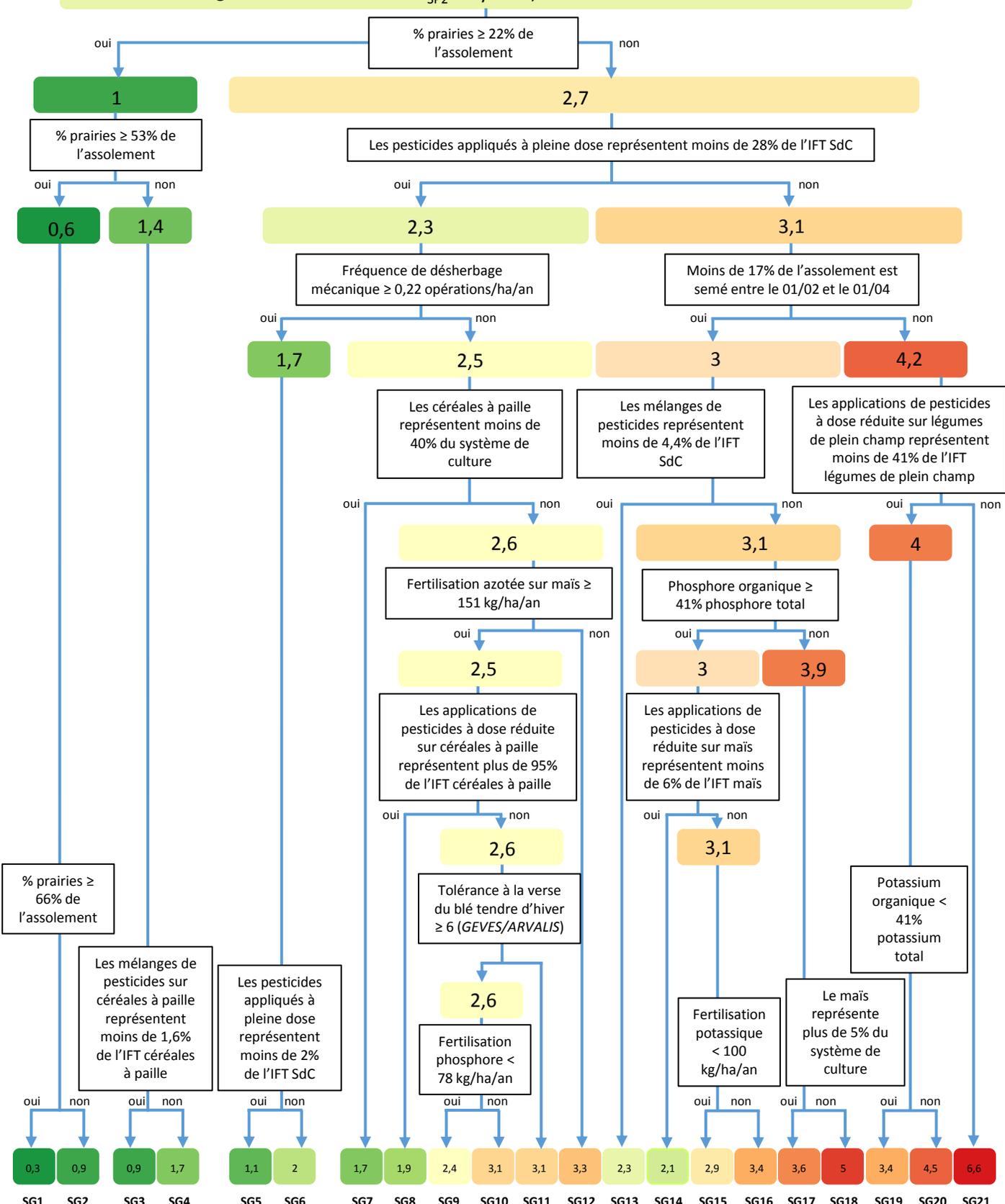
- Nord ouest
- Températures moyennes

- Présence d'élevage
- Céréales à paille, maïs, prairies

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP2

Arbre de segmentation

IFT_{SP2} moyen=2,3

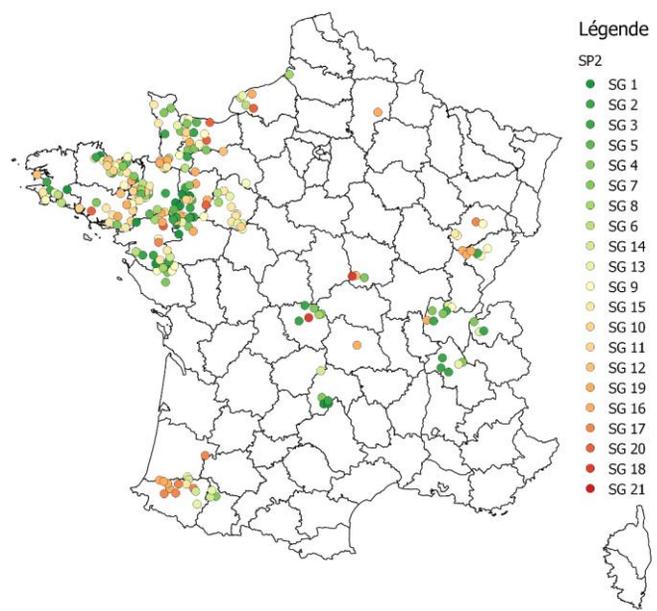




Stratégies de gestion

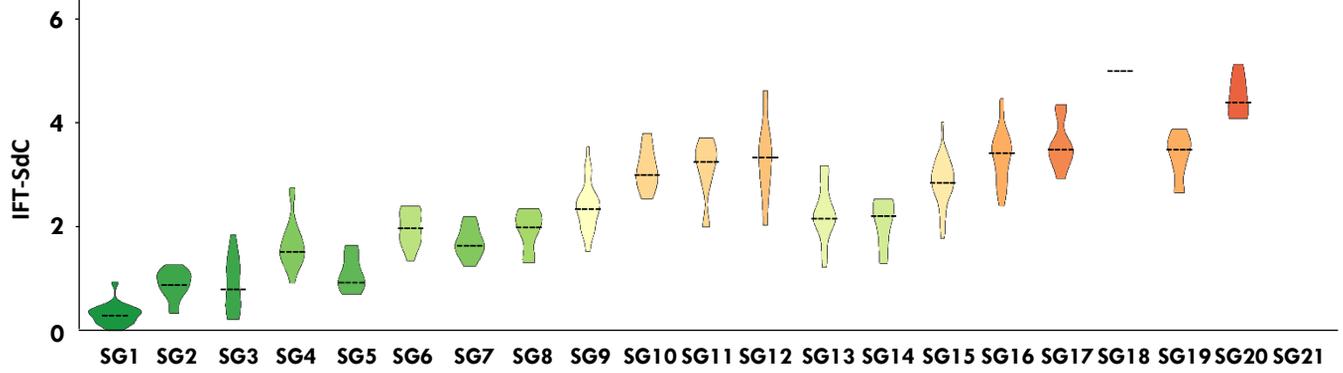
Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage des pesticides est le % de prairies dans l'assolement. De plus, les profils qui intègrent des prairies (SG1-SG4) semblent être associés à une diversité des types de cultures et des périodes de semis plus importante.

Au sein des autres profils, les variables « applications à dose réduite » et « désherbage mécanique » (SG5-SG6) sont associées à une réduction de l'usage des pesticides. Les légumes de plein champ et une fréquence de retour du colza élevée sont associés à de forts IFT. Les faux-semis répétés et le retard des dates de semis des céréales d'automne sont également des leviers fréquents dans plusieurs profils de stratégie de gestion à plutôt faible usage de pesticides.



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 2 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFT-SdC au sein de chaque stratégie de gestion (SG)





DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21																				
	Nombre de sites																				
IFT moyen	0,3	0,9	0,9	1,7	1,1	2	1,7	1,9	2,4	3,1	3,1	3,3	2,3	2,1	2,9	3,4	3,6	5	3,4	4,5	6,6
% prairies	73	60	43	41	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	3	18
% céréales à paille	14	19	30	32	37	47	25	55	55	56	53	53	36	23	50	42	22	66	47	49	12
% maïs	13	19	20	22	60	38	69	31	40	32	42	35	53	68	38	46	69	0	15	16	26
%colza	0	0	1	1	2	5	2	6	3	9	6	5	4	0	6	11	7	26	9	6	0
% betterave sucrière	0	0	0	0	0	4	0	3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	14	3	0
% légumineuses à graines	3	0	4	3	0	1	0	3	1	3	0	2	1	0	2	0	1	0	8	11	0
% légumes plein champ	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	38
% de fermes ayant recours au labour	87	89	91	79	57	92	82	75	68	50	50	71	78	50	88	69	75	0	100	83	100
Diversité des types de cultures	3	2,9	3	2,8	1,8	2,4	2,1	2,6	2,2	2,4	2	2,6	2,1	1,7	2,3	2,3	1,9	2,5	3	3,2	3
Diversité des périodes de semis	2,7	2,7	2,9	2,7	1,8	2,5	1,9	2,4	2,2	2,6	2	2,6	2	1,7	2,3	2,2	1,9	2,5	3,6	4	3
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	0,9	1,3	1,5	1,1	2,7	2,3	2,6	1,9	1,9	2	2,5	1,9	2,1	2,2	2	1,8	1,6	2,2	2,5	1,8	1,8
Semis tardif des cultures d'hiver (%)	11	13	0	8	25	19	0	0	5	14	0	10	0	0	13	3	23	0	20	0	0
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	57	46	71	43	78	63	72	91	62	62	62	59	48	9	38	36	29	40	46	43	46
Part de l'IFT SdC correspondant à des traitements localisés (%)	21	1	1	2	1	1	0	2	3	1	0	0	2	10	3	2	1	0	2	1	0
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,3	0,1	0,2	0	0,7	0,7	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0	0
Fréquence moyenne des intercultures (%)	7	6	12	12	53	52	58	38	35	38	54	53	15	35	34	21	7	0	31	45	13
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	125	116	98	143	179	174	212	181	188	213	186	125	183	190	151	218	172	121	130	143	160

Variable associée à une consommation de pesticides plus faible

Variable associée à une consommation de pesticides plus importante



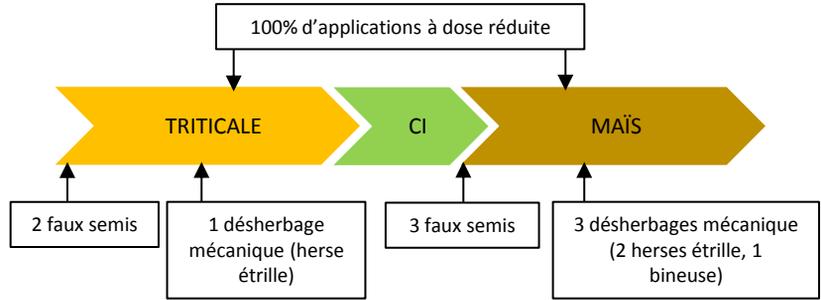
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG2

Contexte de production

Département :	Mayenne
Elevage :	Oui
Type de sol :	Limoneux argileux
Potentiel de rendement :	Très bon
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

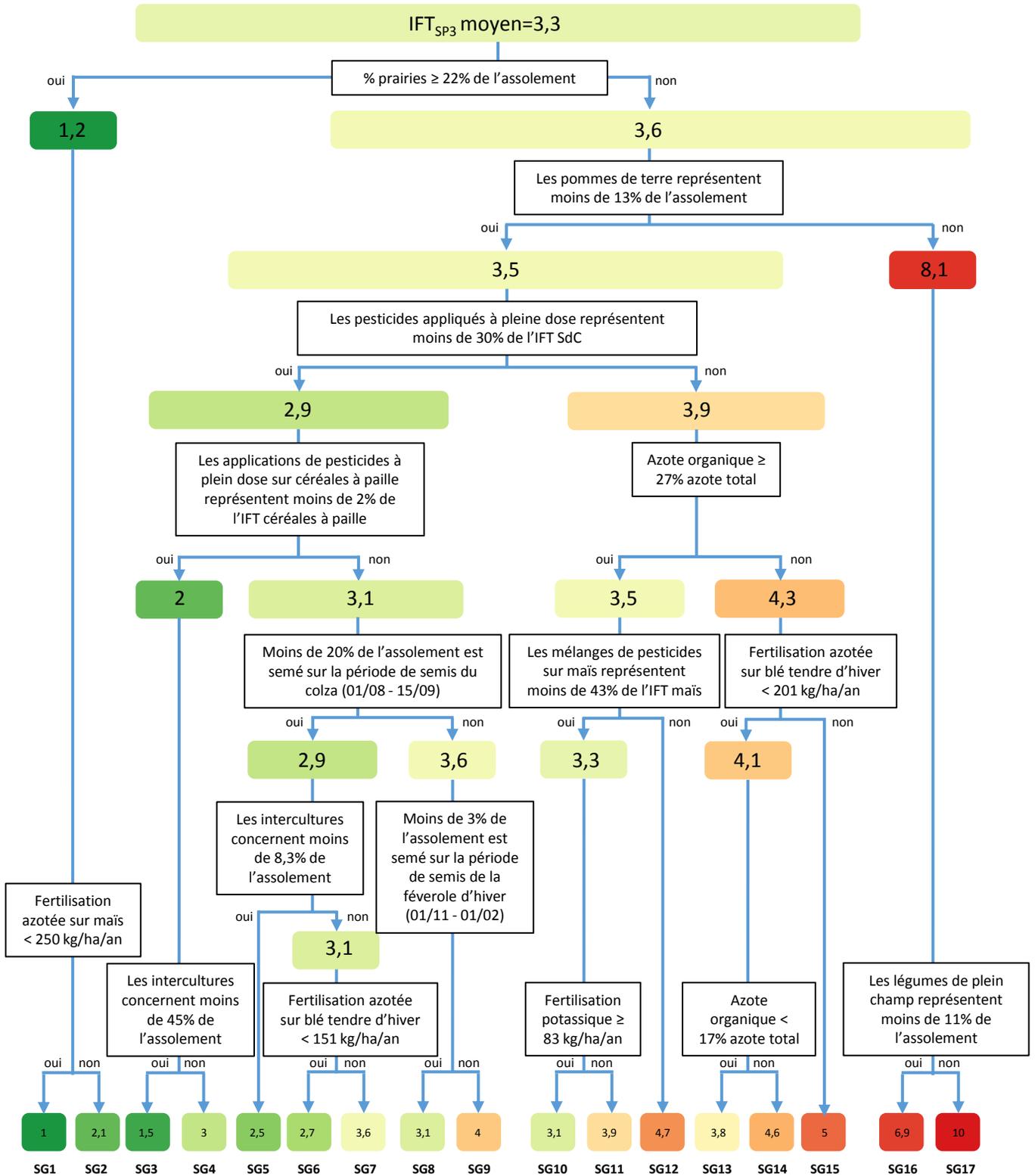
	Triticale	Maïs ensilage	SdC
IFT-Herbicides = IFT-Total	1 (2 passages)	0,4 (1 passage)	0,7



- IFT_{SP3} moyen = 3,3
- 117 systèmes de cultures
- Nord
- T° faibles et climat humide
- Présence d'élevage
- Céréales à paille, maïs, colza

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP3

Arbre de segmentation

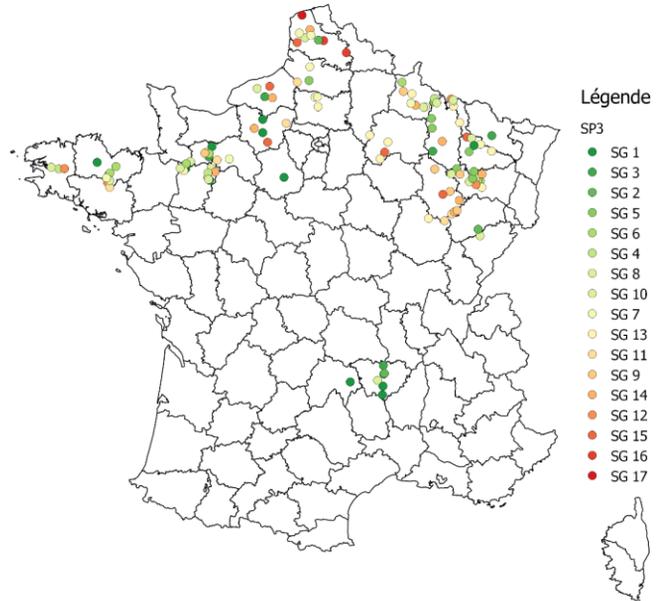




Stratégies de gestion

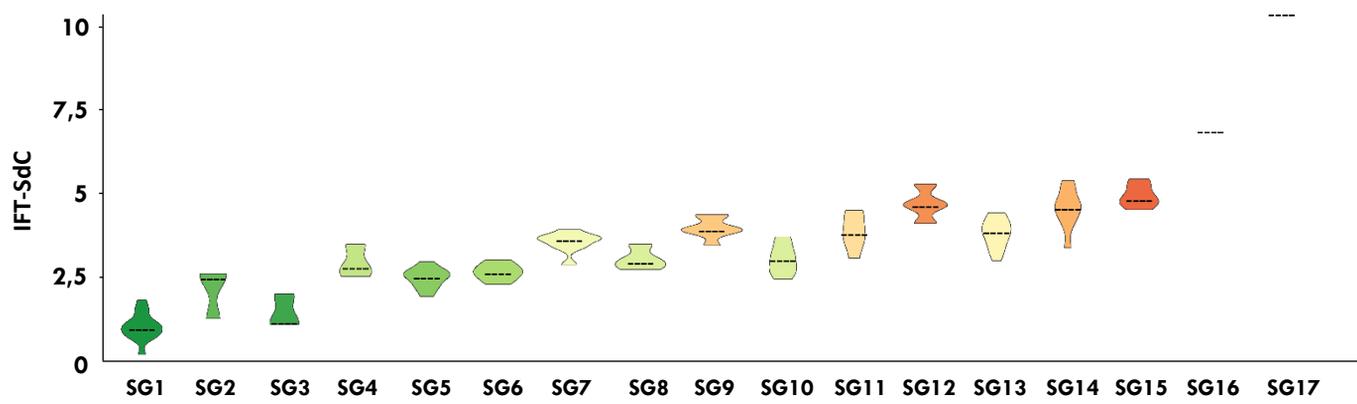
Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage des pesticides est le % de prairies dans l'assolement. De plus, les profils qui intègrent des prairies (SG1-SG2) sont associés à un désherbage mécanique sur maïs plus important, ce qui contribue aux faibles IFT.

Au sein des autres profils, la variable «applications à dose réduite» est associée à une réduction de l'usage des pesticides. L'association du maïs avec d'autres cultures assolées permet des IFT faibles, alors qu'une fréquence de retour du colza élevée est associée à de forts IFT. Le retard des dates de semis des céréales d'automne est un levier fréquemment mobilisé dans les stratégies économes en pesticides.



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 3 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFT-SdC au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	Nombre de sites																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
IFT moyen	1	2,1	1,5	3	2,5	2,7	3,6	3,1	4	3,1	3,9	4,7	3,8	4,6	5	6,9	10
% prairies	50	35	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	7	0
% maïs	14	15	34	31	25	35	21	15	18	25	13	23	8	15	6	14	0
% colza	1	3	5	13	8	6	8	23	29	15	18	10	21	21	15	0	0
% betterave sucrière	0	0	3	0	0	0	10	0	0	0	5	0	3	3	6	21	11
% pomme de terre	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
% légumes de plein champ	0	0	0	0	0	0	4	0	1	2	3	15	0	0	3	0	22
% fermes ayant recours au labour	79	100	80	33	100	86	87	25	71	80	50	100	64	78	100	100	100
Diversité des types de cultures	3	3	2,4	3	2,7	2,4	2,7	2,5	2,7	2,6	3	2,5	2,4	2,9	2,5	3,5	2
Diversité des périodes de semis	2,5	2,3	2,6	3,3	2,7	2,4	2,6	2,2	2,8	3	3,2	2,7	2,7	2,7	3	3	3
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	1,3	1,3	1,6	1,7	2	2,6	1,9	2,2	1,7	1,9	2,4	2,1	2,1	1,9	1,9	2	1,8
Semis tardif des cultures d'hiver (%)	8	3	29	17	39	3	5	25	2	20	0	0	9	3	11	8	0
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	50	42	66	82	68	62	68	62	58	43	43	37	49	45	52	49	48
Part de l'IFT SdC correspondant à des traitements localisés (%)	7	0	0	1	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (opérations/ha/an)	0,8	2	0,2	0	0,1	0,4	0,1	0	0,2	0,1	0	0,2	0,4	0	0	0,3	-
Fréquence moyenne des intercultures (%)	7	0	22	82	0	38	37	21	20	23	27	30	15	11	21	50	44

Variable associée à une consommation de pesticides moins importante

Variable associée à une consommation de pesticides plus importante



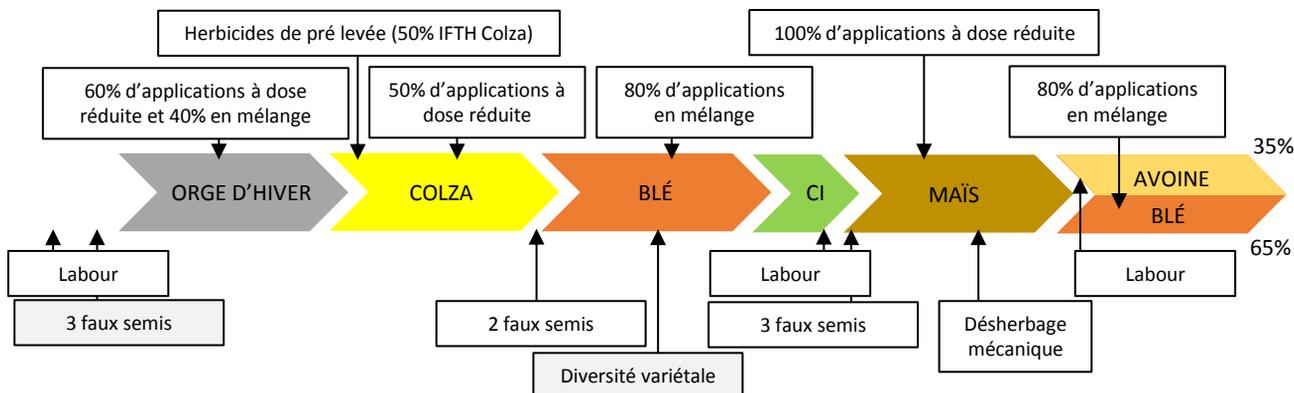
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG6

Contexte de production

Département :	Ardennes
Elevage :	Oui
Type de sol :	Argileux
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Orge d'hiver	Colza	Blé	Maïs ensilage	Avoine de printemps	SdC
IFT-Herbicides	2 (2 passages)	1,6 (2 passages)	2,9 (2 passages)	0,5 (1 passage)	0,7 (1 passage)	1,8
IFT-Fongicides	0,6 (2 passages)	0,7 (1 passage)	1,1 (2 passages)		0,3 (1 passage)	0,6
IFT-Insecticides		1 (1 passage)				0,2
IFT-Régulateurs	0,3 (1 passage)				0,7 (1 passage)	0,1
IFT-Autres		0,4				0,1
IFT-Total	2,9	3,7	4	0,5	1,7	2,8

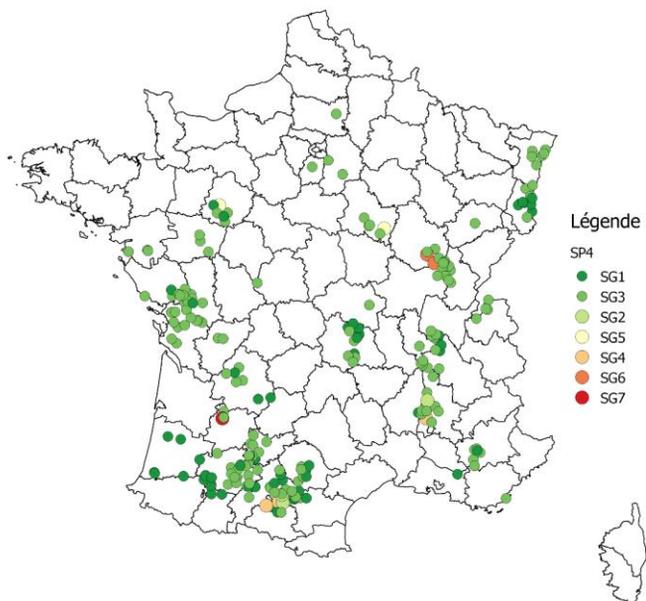
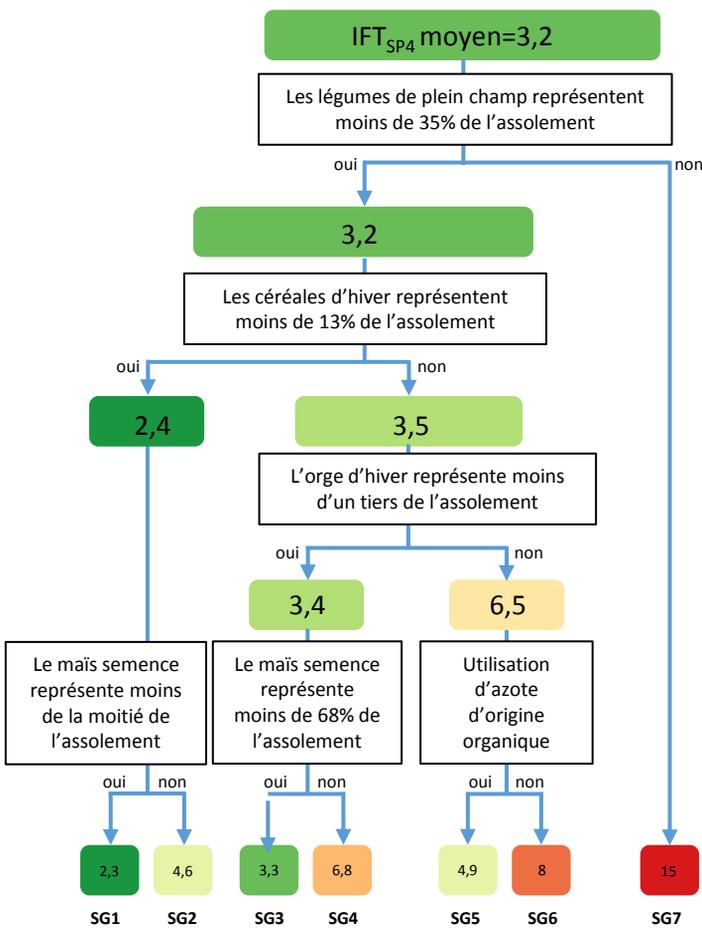


Simon GIULIANO

- ❖ IFT_{SP4} moyen = 3,2
- ❖ Centre et Sud
- ❖ Absence d'élevage
- ❖ 221 systèmes de cultures
- ❖ Températures fortes et climat sec
- ❖ Céréales à paille, maïs, tournesol

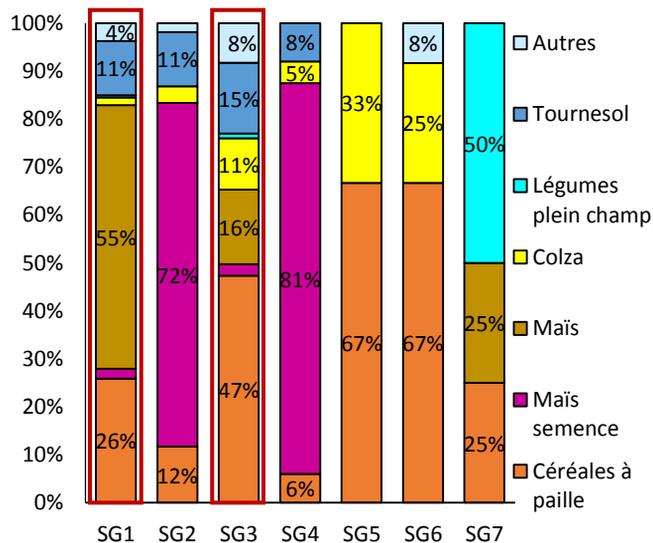
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP4

Arbre de segmentation

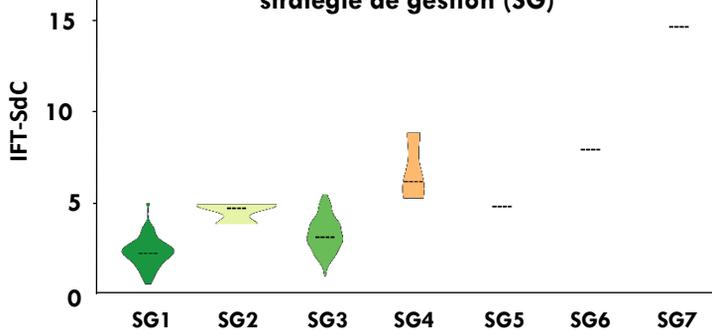


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 4 selon leur stratégie de gestion

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Distribution de l'IFT-SdC au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Stratégies de gestion

Les rotations peu diversifiées à base de maïs et les rotations diversifiées avec maïs et tournesol sont associées aux faibles IFT, alors que les légumes de plein champ, et dans une moindre mesure le maïs semences requiert beaucoup de pesticides. Les successions limitées au colza et aux céréales sont fortement dépendantes des pesticides. La stratégie la plus économe combine également une diversité de variétés de blé, un semis tardif des cultures d'hiver, une fréquence de désherbage mécanique et de travail du sol plus importante et un recours au labour à l'échelle de la rotation.



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

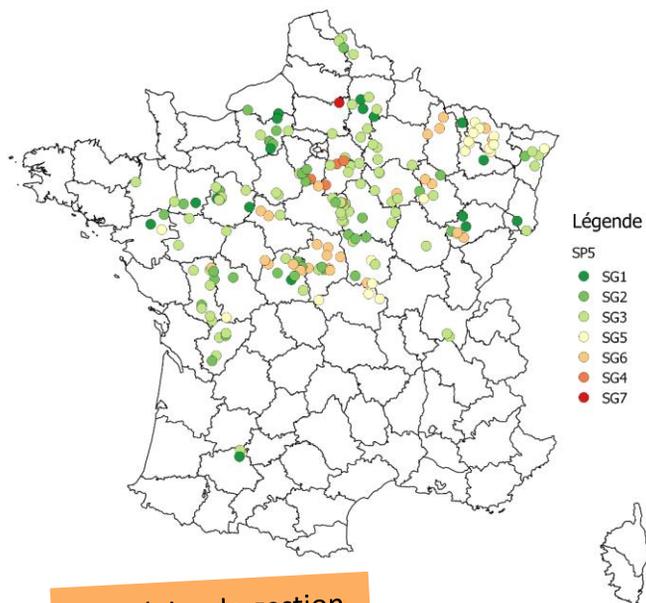
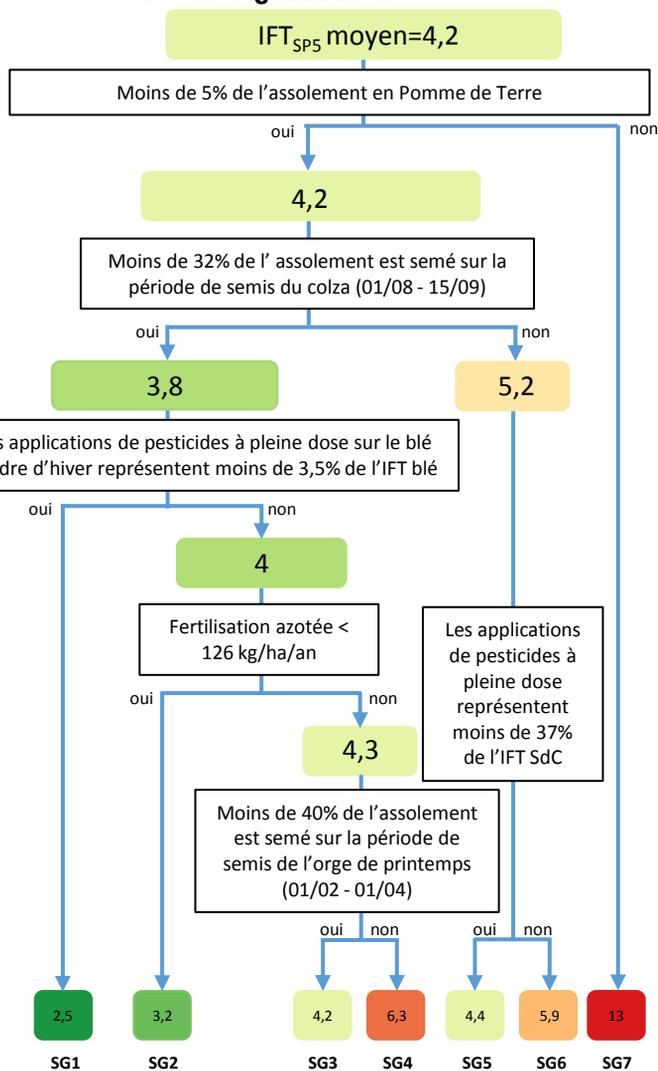
Stratégies de gestion (SG)	1	2	3	4	5	6	7
Nombre de sites	58	3	152	3	2	2	1
IFT moyen	2,3	4,6	3,3	6,8	4,9	8	15
% de fermes qui ont recours au labour	79	67	66	66	50	50	0
Diversité des types de cultures	1,7	1,7	2,6	1,7	2	2	2
Diversité des périodes de semis	1,7	1,7	2,8	1,7	2	2	2
Diversité de variété de blé tendre d'hiver	1,9	1	1,4	-	4	1	1
Fréquence moyenne des intercultures (%)	17	69	17	41	0	0	50
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	2,6	3,3	2,2	4,4	3,2	3,5	3
Semis tardif des cultures d'hiver (%)	47	0	9	100	0	0	0
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,4	0,5	0,2	0,9	0	0	0,5
Fertilisation potassique moyenne (kg K/ha/an)	30	53	41	72	41	26	165



- IFT_{SP5} moyen = 4,2
- 185 systèmes de cultures
- Centre et Nord
- Températures moyennes
- Absence d'élevage
- Céréales à paille, colza

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP5

Arbre de segmentation

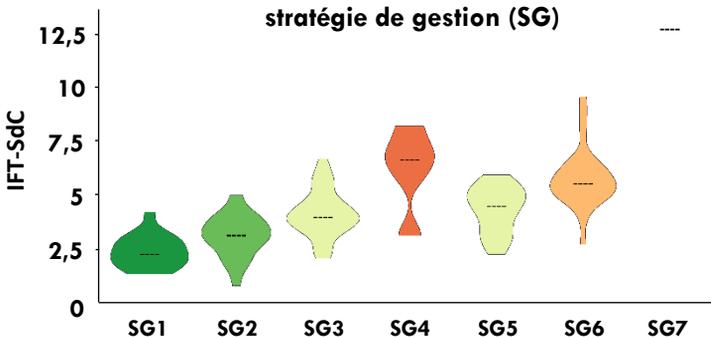


Stratégies de gestion

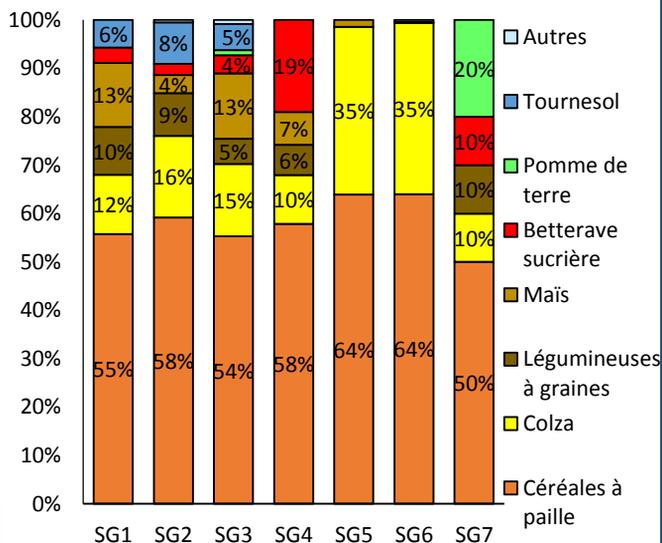
Les facteurs les plus discriminants de l'usage des pesticides sont ici la présence de pomme de terre et de betterave dans l'assolement, et la diversité (des cultures, avec une culture rustique comme le tournesol, des variétés de blé et des périodes de semis). Les Colza-Blé-Orge sont très dépendants des pesticides.

Les profils les plus économiques en pesticides (SG1 et SG2) sont également associés à des applications à dose réduite, au désherbage mécanique et une fertilisation azotée réduite. Les semis tardifs des céréales d'hiver en SG4 et SG7 sont associés à la récolte tardive du précédent, et ne sont donc pas corrélés à de faibles IFT à l'échelle du système de culture.

Distribution de l'IFT-SdC au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion





DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2	3	4	5	6	7
Nombre de sites	18	33	78	5	23	27	1
IFT moyen	2,5	3,2	4,2	6,3	4,4	5,9	13
% de fermes ayant recours au labour	61	67	65	80	56	63	100
Diversité des types de cultures	2,7	2,9	2,7	2,6	2	2	4
Diversité des périodes de semis	3	3	3	2,4	2,3	2,3	4
Diversité des variétés de blé tendre d'hiver cultivées	2,6	2	2,1	1,2	1,3	2,2	-
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	2,2	2,2	2,2	3	2,3	2,1	1,72
Semis tardif des cultures d'hiver (%)	5	8	13	37	1	1	17
Part de l'IFT SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	71	49	45	37	55	43	51
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0
Fréquence moyenne des intercultures (%)	27	17	21	42	5	3	30
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	141	106	163	164	170	184	261

Variable associée à une consommation de pesticides moins importante

Variable associée à une consommation de pesticides plus importante

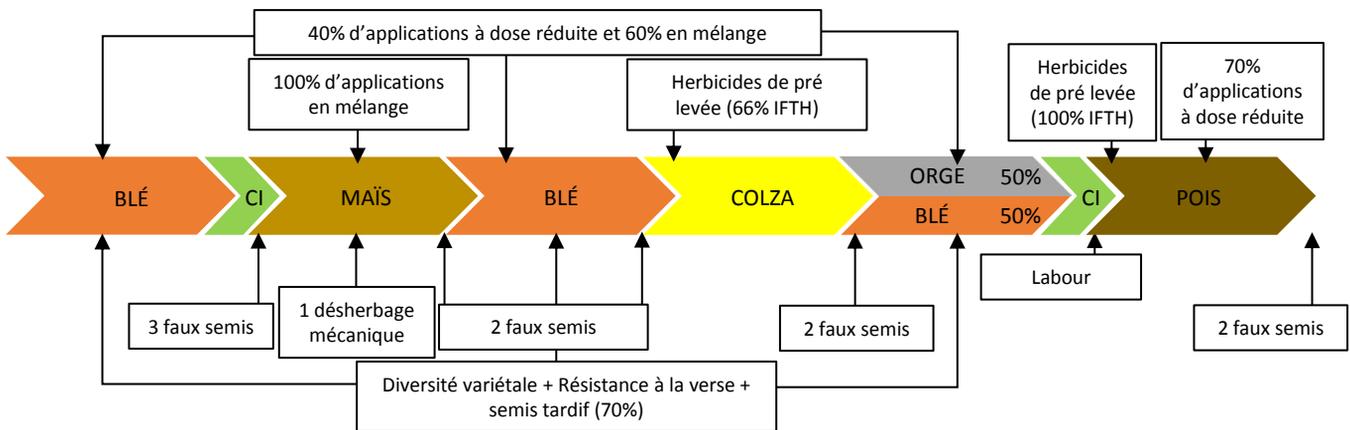
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1 à faible niveau d'usage de pesticides

Contexte de production

Département :	Mayenne
Elevage :	Non
Type de sol :	Limono-argileux
Potential de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

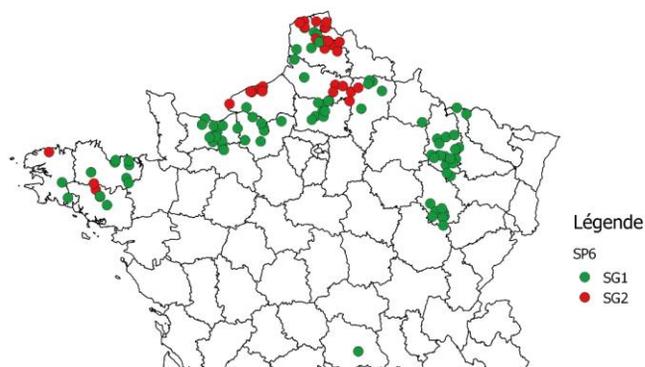
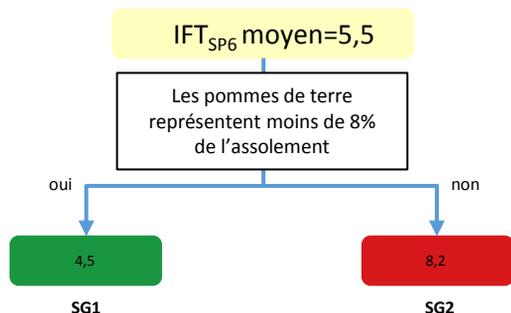
	Blé	Maïs grain	Colza	Orge	Pois de printemps	SdC
IFT-Herbicides	0,8 (1 passage)	1 (1 passage)	1,4 (2 passages)	1,5 (2 passages)	0,9 (1 passage)	1
IFT-Fongicides	1 (1 passage)				1,8 (2 passages)	0,7
IFT-Insecticides					0,8 (1 passage)	0,1
IFT-Autres			0,8			0,1
IFT-Total	1,8	1	1,4	1,5	3,5	1,9



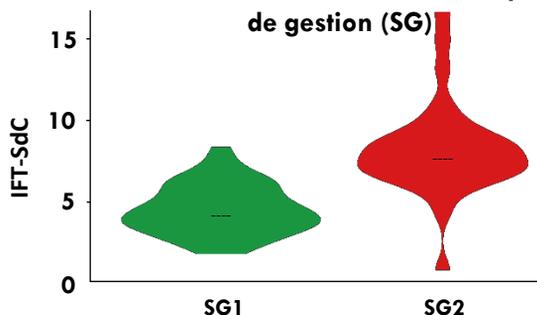
- IFT_{SP6} moyen = 5,5
- 116 systèmes de cultures
- Nord
- T° faibles et climat humide
- Absence d'élevage
- Céréales à paille, colza, cultures industrielles

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP6

Arbre de segmentation

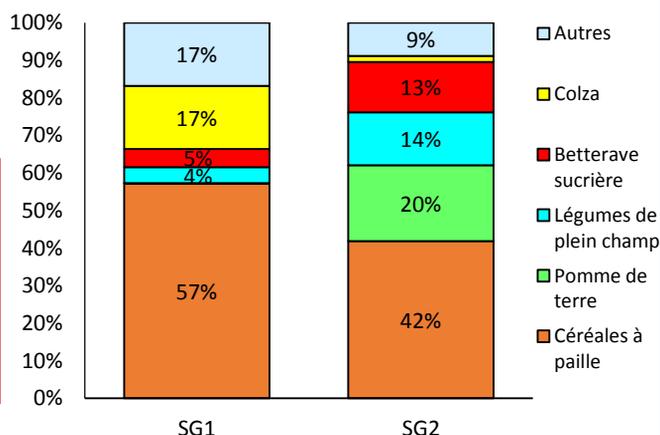


Distribution de l'IFT-SdC au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 6 selon leur stratégie de gestion

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le déterminant majeur de l'usage des pesticides est le % de cultures industrielles dans l'assolement (notamment pomme de terre). Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est associé à une diversité des cultures plus importante, des applications à dose réduite et une fertilisation azotée réduite.

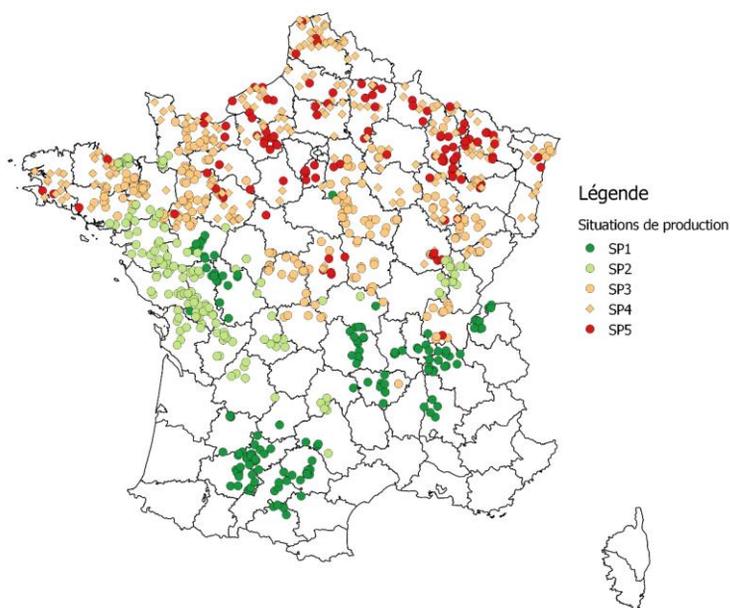
DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2
Nombre de sites	85	31
IFT moyen	4,5	8,2
% de fermes ayant recours au labour	60	84
Diversité des types de cultures	2,7	2,1
Semis tardif des cultures d'hiver (%)	11	20
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	50	42
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,1	0,4
Fréquence moyenne des intercultures (%)	21	43
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	154	183
Fertilisation potassique moyenne (kg K/ha/an)	40	99
Dose d'irrigation moyenne (mm/ha/an)	120	257

IDENTIFICATION DES PROFILS DE SITUATIONS DE PRODUCTION

Les variables du contexte pédo-climatique et socio-économique qui déterminent le plus le niveau d'usage de pesticide à l'échelle du blé tendre d'hiver sont essentiellement des variables climatiques (rayonnement solaire, température, précipitation, évapotranspiration...).

Ces variables ont permis d'identifier 5 situations de production 'types', correspondant à des niveaux d'usage de pesticides contrastés en France.

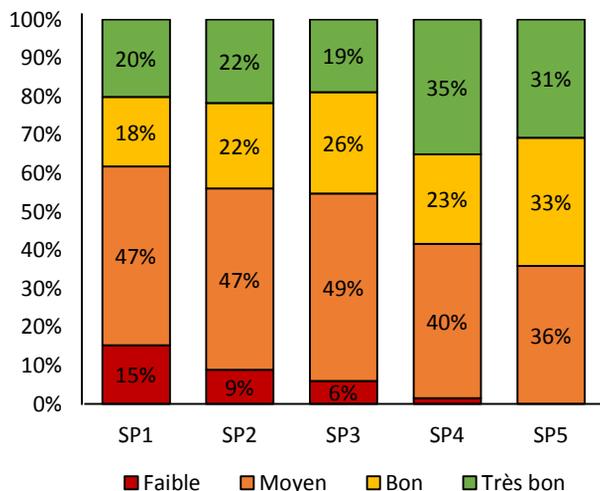


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY selon leur situation de production

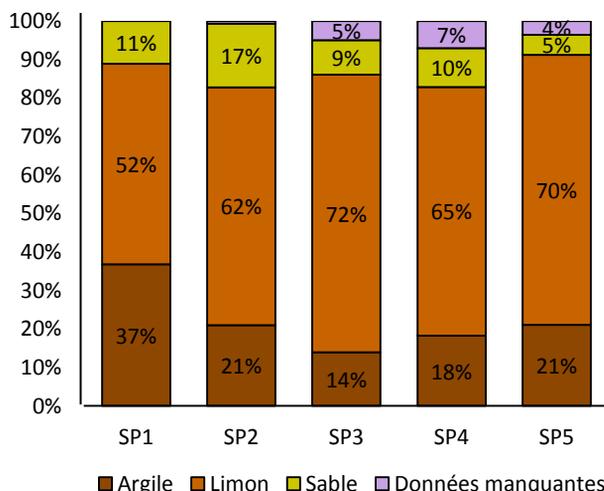
COMPARAISON DES SITUATIONS DE PRODUCTION

Situation de Production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
Nombre de sites	144	157	201	257	114
IFT-Blé moyen	1,7	2,3	3,3	3,2	4,2
Localisation géographique	Sud	Centre-Ouest	Centre-Nord	Nord	Nord-Est
Présence d'élevage	35%	59%	55%	52%	27%
Conditions climatiques	T° fortes et climat sec	T° fortes et climat sec	T° moyennes	T° faibles et climat humide	T° faibles et climat humide
Cultures Principales	Céréales à paille, maïs, tournesol	Céréales à paille, maïs, prairies	Céréales à paille, maïs, colza	Céréales à paille, maïs, colza	Céréales à paille, colza
Distribution de l'IFT-Blé	<p>IFT Blé moyen = 2,9</p>				

Répartition des potentiels de rendement selon les situations de production



Répartition des types de sols selon les situations de production



Type et potentiel sol

La proportion d'exploitations avec un bon potentiel de rendement est plus importante au sein de SP4 et SP5. Les parcelles argileuses sont plus fréquentes en SP1 et les parcelles sableuses en SP2.

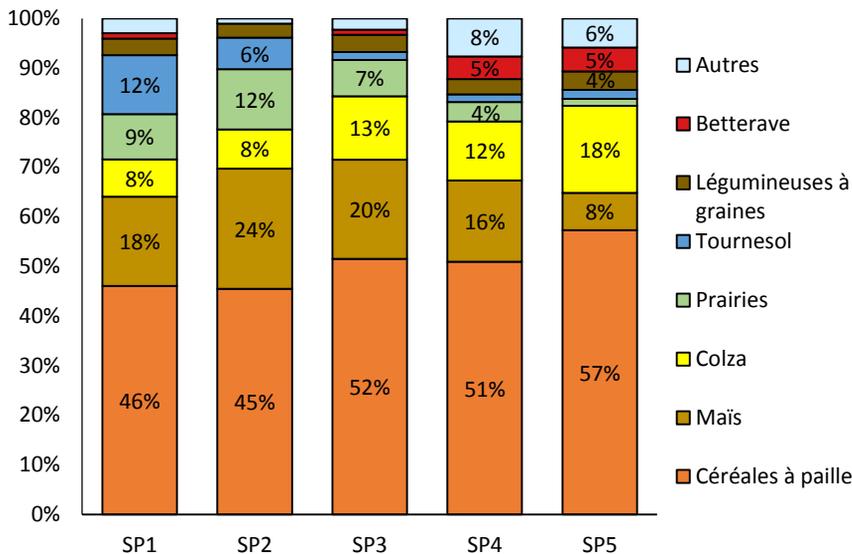
Assolement

Les cultures d'été (maïs, tournesol) ainsi que les prairies sont plus fréquentes au sein de SP1 et SP2.

La fréquence de colza est plus importante au sein de SP5.

La fréquence de betterave est plus importante au sein de SP4 et SP5.

Assolement des situations de production



Différences de systèmes de culture entre les situations de production

Situations de production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
% de fermes qui ont recours au labour	69	71	72	74	64
Fréquence moyenne de travail du sol avant blé (nb opérations/ha/an)	1,7	1,5	1,7	1,7	2
Accès à l'irrigation (%)	31	13	4	6	6
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	151	156	158	165	165

Irrigation

Un plus grand risque de sécheresse (fortes températures, précipitations faibles ou hétérogènes) a été mis en évidence dans SP1 et dans une moindre mesure SP2. Il en découle une présence de dispositifs d'irrigation plus fréquente pour ces deux situations.

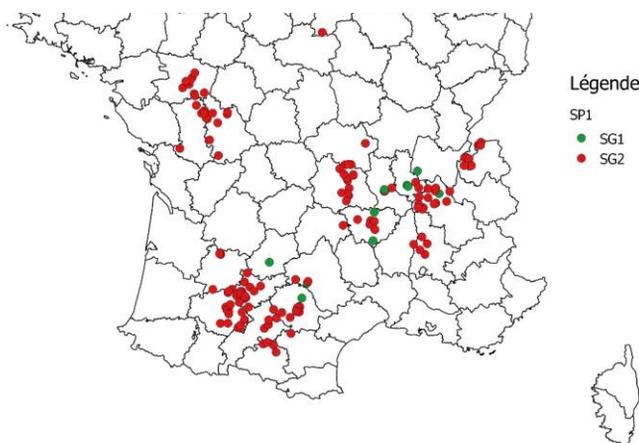
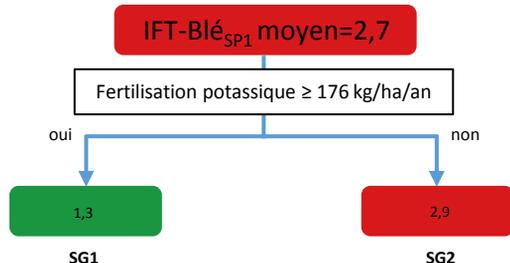
- IFT-Blé_{SP1} moyen = 2,7
- 144 systèmes de cultures

- Sud
- Températures fortes et climat sec

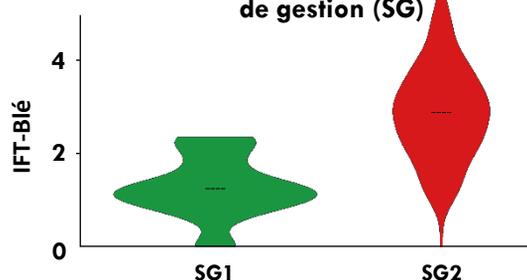
- 35% d'élevage
- Céréales à paille, maïs, tournesol

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP1

Arbre de segmentation

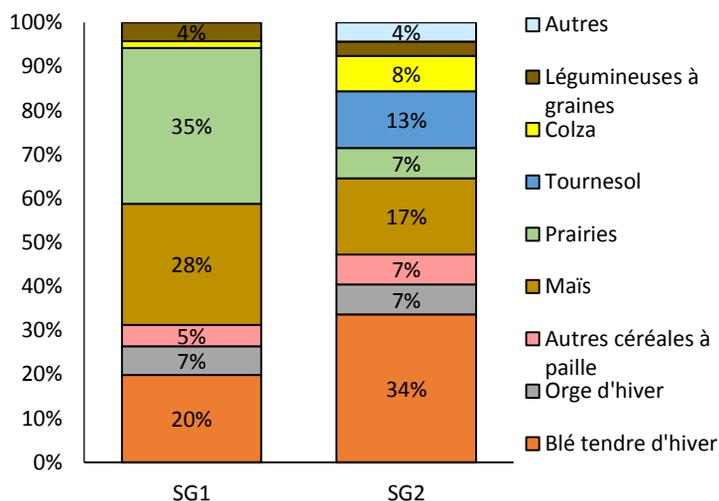


Distribution de l'IFT-Blé au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 1 selon leur stratégie de gestion

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage des pesticides est la fertilisation potassique. Cette variable apparaît comme la plus discriminante probablement parce qu'elle masque certaines pratiques liées à l'élevage (SG1: 100% d'élevage; SG2: 30%)

Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est associé à une part de prairies et de maïs plus importante (effet précédent de ces cultures), des applications à dose réduite, une fertilisation azotée réduite et un recours au labour plus important.

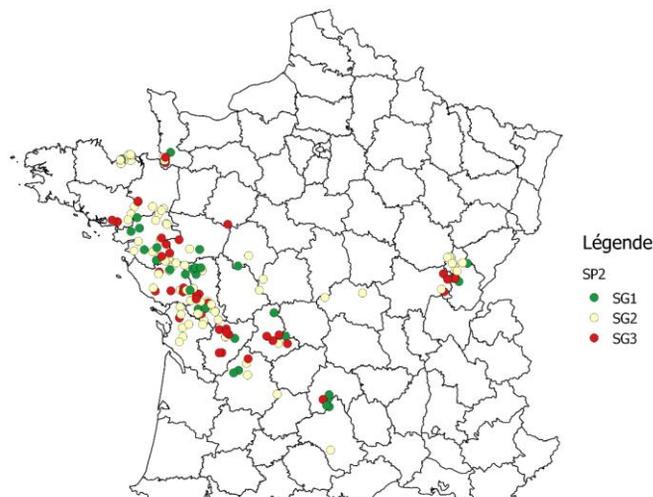
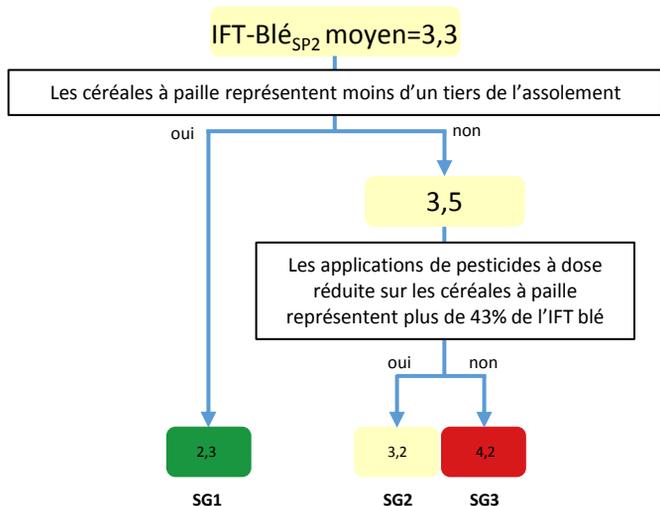
DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2
Nombre de sites	11	133
IFT-Blé moyen	1,3	2,9
% de fermes qui ont recours au labour	91	67
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	1,3	2,1
Part de l'IFT blé correspondant aux applications de pesticides à pleine dose (%)	36	50
Fertilisation azotée moyenne (kg/ha/an)	204	146
Fertilisation phosphorée moyenne (kg/ha/an)	71	43
Fertilisation potassique moyenne (kg/ha/an)	221	47

- IFT-Blé_{SP2} moyen = 3,3
- 125 systèmes de cultures
- Centre-Ouest
- Températures fortes et climat sec
- 59% d'élevage
- Céréales à paille, maïs, prairies

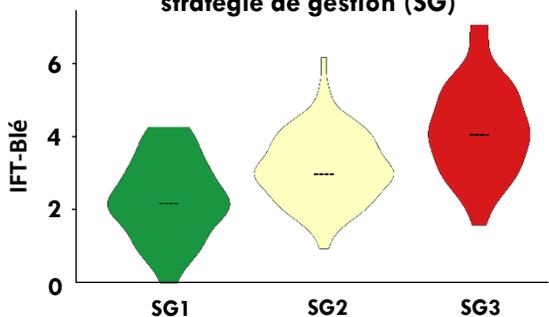
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP2

Arbre de segmentation



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 2 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFT-Blé au sein de chaque stratégie de gestion (SG)

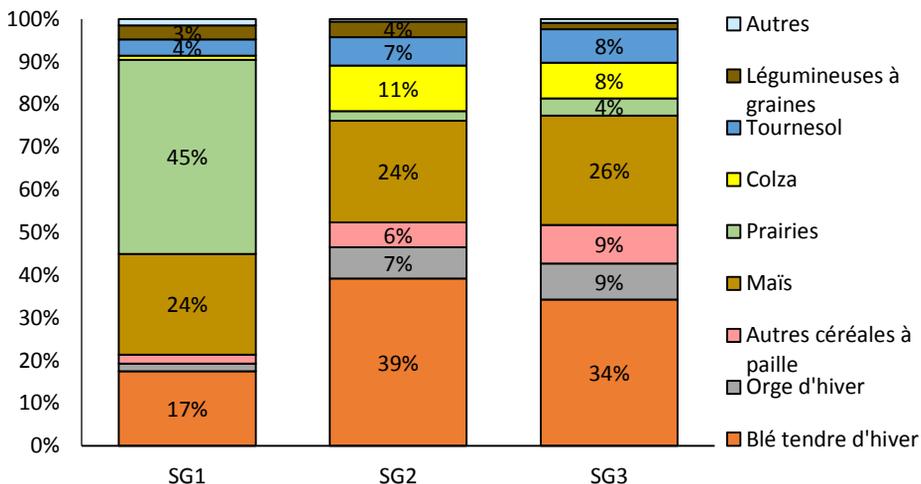


Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage des pesticides est le % de céréales à paille et le % de prairies temporaires dans l'assolement.

Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est associé à une part de prairies plus importante (au détriment des céréales à paille), une diversité des cultures plus importante, une fertilisation azotée réduite (notamment sur blé tendre) et un recours au labour plus important.

Fréquence des cultures selon les stratégies de gestion



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2	3
Nombre de sites	34	78	45
IFT-Blé moyen	2,3	3,2	4,2
% de fermes ayant recours au labour	76	69	69
Diversité des types de cultures	2,9	2,6	2,5
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	1,2	2,1	1,9
Fréquence moyenne de faux semis avant blé tendre d'hiver (ha/an)	1,1	1,6	1,6
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	46	60	37
Part de l'IFT blé correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	47	65	28
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	129	164	162
Fertilisation azotée moyenne sur blé tendre d'hiver (kg N/ha/an)	143	164	165
Fertilisation potassique moyenne (kg K/ha/an)	93	77	64

Variables relatives à la gestion du blé

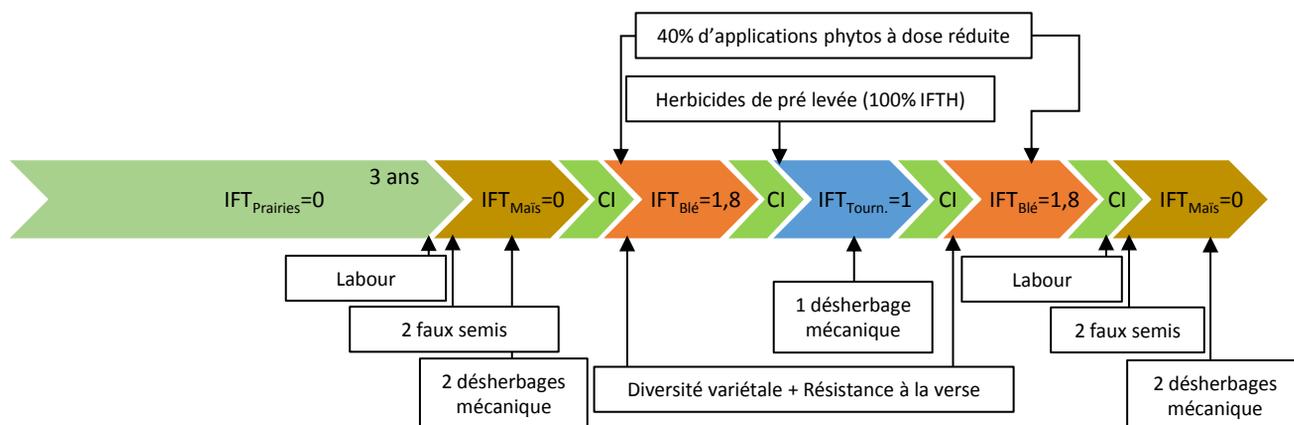
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1

Contexte de production

Département :	Deux Sèvres
Elevage :	Oui
Type de sol :	Limoneux
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Prairies	Maïs grain ou ensilage	Blé tendre	Tournesol	SdC
IFT-Herbicides			1 (1 passage)	1 (1 passage)	0,4
IFT-Fongicides			0,8 (1 passage)		0,2
IFT-Total	0	0	1,8	1	0,6



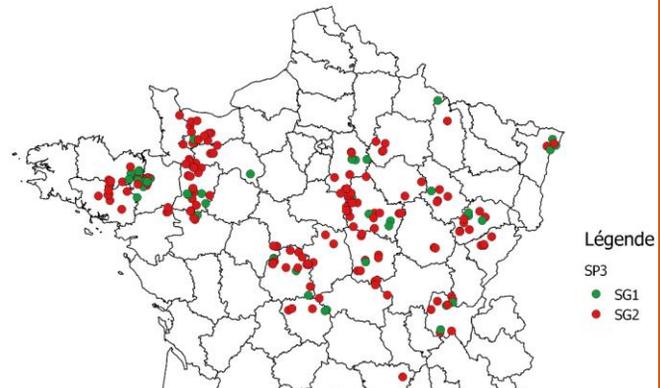
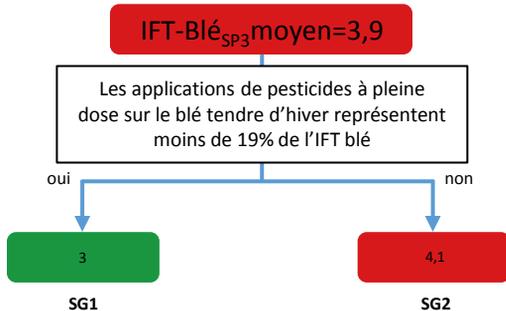
- IFT-Blé_{SP3} moyen = 3,9
- 201 systèmes de cultures

- Centre-Nord
- Températures moyennes

- 55% d'élevage
- Céréales à paille, maïs, colza

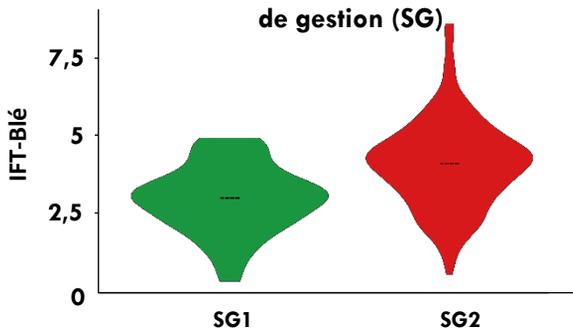
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP3

Arbre de segmentation

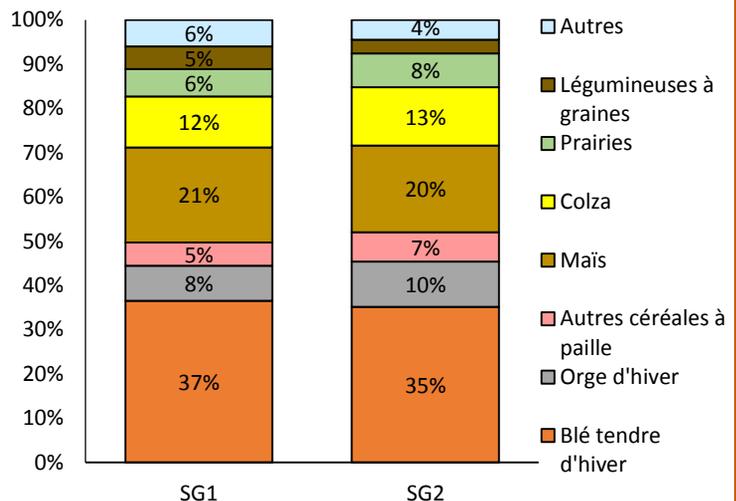


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 3 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFT-Blé au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon les stratégies de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant est la réduction des doses des traitements sur blé.

Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est également associé à une diversité de cultures et de périodes de semis légèrement supérieure et une fréquence de désherbage mécanique sur maïs plus importante.

DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2
Nombre de sites	45	156
IFT-Blé moyen	3	4,1
% de fermes ayant recours au labour	69	73
Diversité des types de cultures	2,9	2,6
Diversité des périodes de semis	2,9	2,7
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	66	47
Part de l'IFT blé correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	74	43
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,3	0,1
Fertilisation phosphorée moyenne sur blé tendre d'hiver (kg P/ha/an)	12	25

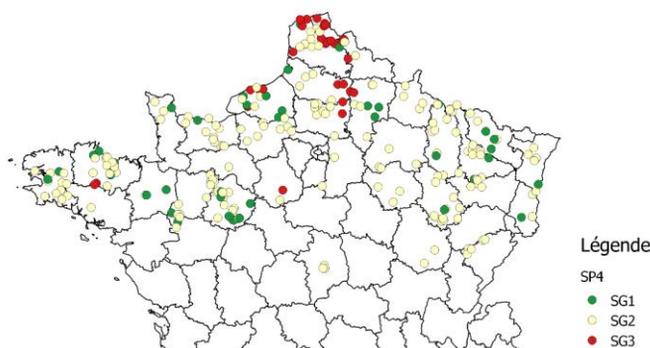
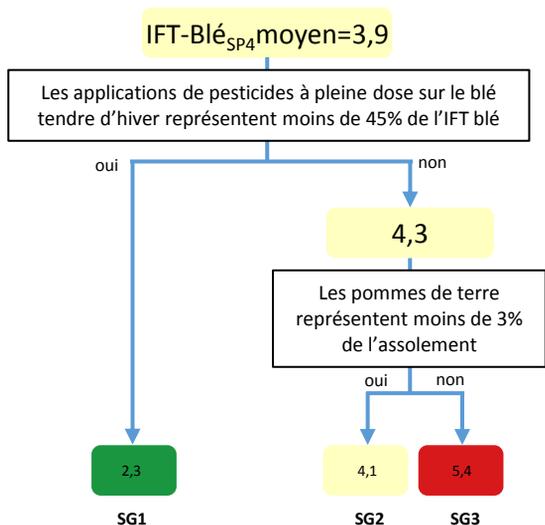
- IFT-Blé_{SP4} moyen = 3,9
- 257 systèmes de cultures

- Nord
- T° faibles et climat humide

- 52% d'élevage
- Céréales à paille, maïs, colza

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP4

Arbre de segmentation



Répartition des stratégies de gestion en SP4

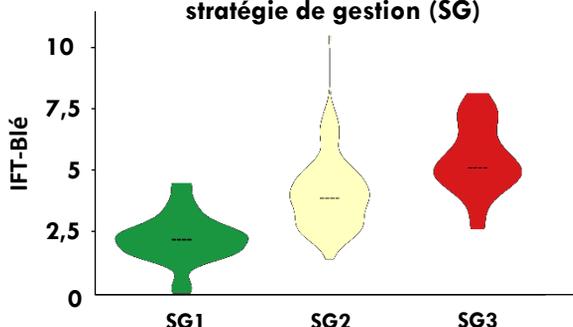
Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant réduction des doses des traitements sur blé.

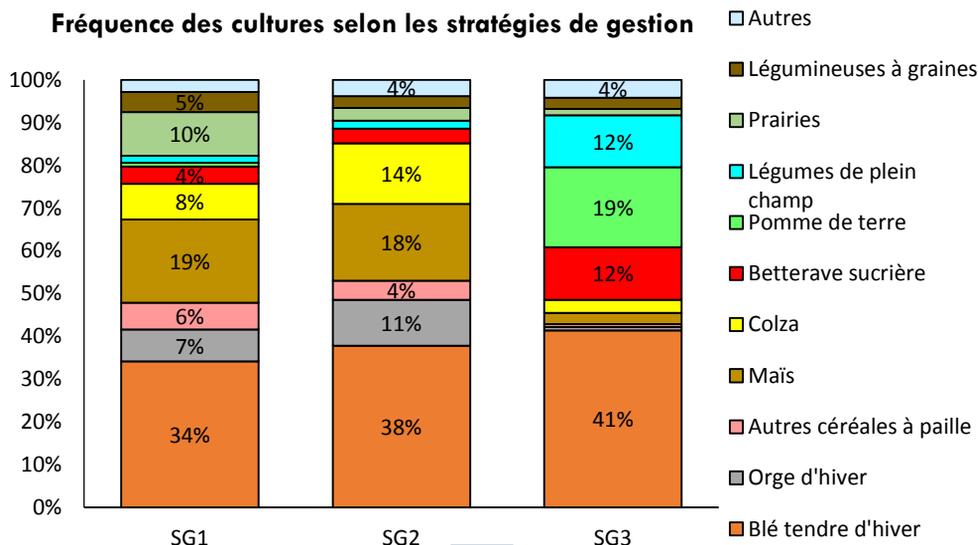
Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est également associé une diversité de variété de blé plus importante, une fréquence de désherbage mécanique sur maïs plus importante et une fertilisation azotée légèrement réduite (notamment sur blé). Il y a dans ce profil plus de blé en précédent prairie ou légumineuses à graines et moins en précédent colza que dans SG2

L'IFT sur blé est plus élevé en SG3, correspondant à des systèmes avec légumes de plein champ, betterave et/ou pomme de terre. Cela peut s'expliquer en partie par la position géographique de ces systèmes, en zone plus froide et humide. Mais ces systèmes sont aussi caractérisés par une faible diversité variétale en blé, une fertilisation azotée très élevée, et un faible recours au désherbage mécanique.

Distribution de l'IFT-Blé au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon les stratégies de gestion





DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2	3
Nombre de sites	41	185	31
IFT-Blé moyen	2,3	4,1	5,4
% de fermes ayant recours au labour	66	74	84
Diversité des variétés de blé tendre d'hiver cultivées	2,4	1,9	1,7
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	73	49	42
Part de l'IFT blé correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	83	47	55
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,5	0,2	0,1
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	146	167	174
Fertilisation azotée moyenne sur blé tendre d'hiver (kg N/ha/an)	154	169	182

Variables relatives à la gestion du blé



Simon GIULIANO

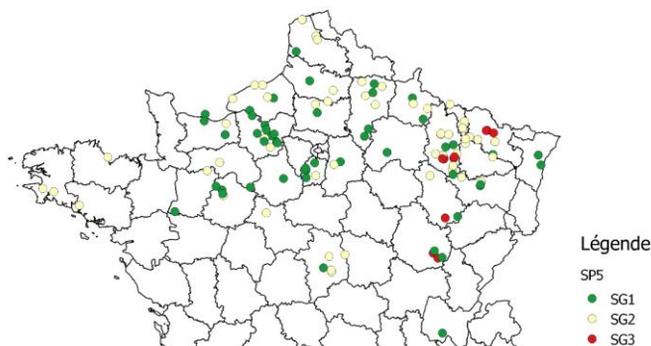
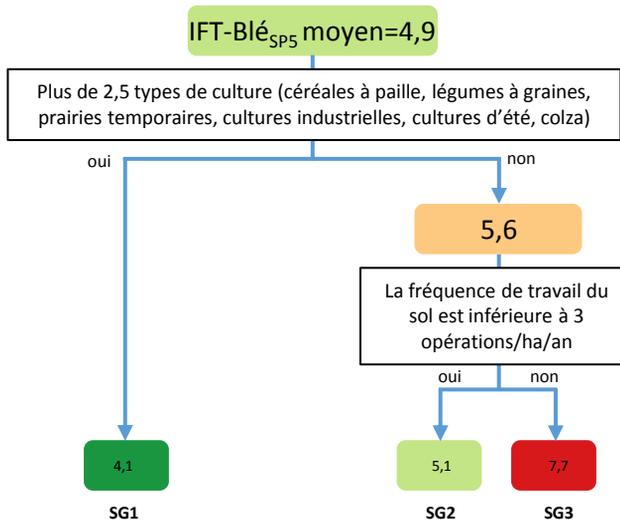
- IFT-Blé_{SP5} moyen = 4,9
- 114 systèmes de cultures

- Nord-Est
- T° faibles et climat humide

- 27% d'élevage
- Céréales à paille, colza

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP5

Arbre de segmentation



Répartition des stratégies de gestion en SP5

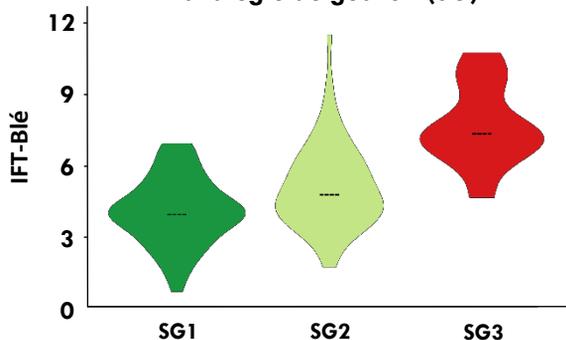
Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage des pesticides est la diversité des types de cultures et des périodes de semis. Les rotations courtes colza-céréales ont des IFT nettement supérieurs sur blé (SG3).

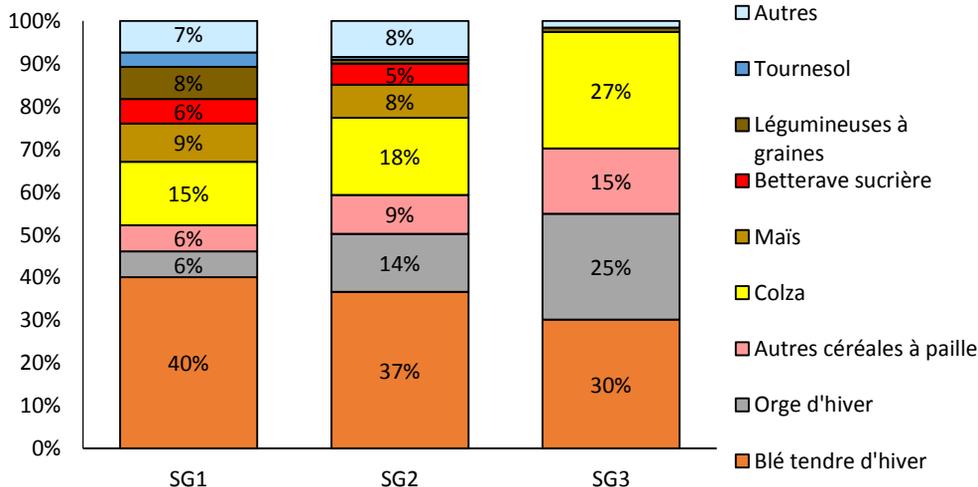
Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est également associé à une diversité de variétés de blé plus importante, un recours au labour plus important et une fertilisation azotée réduite (notamment sur blé).

Le profil le moins économe (SG3) correspond aux systèmes très peu diversifiés limités au colza et céréales à pailles, souvent sans aucun labour dans la rotation. Ils utilisent une faible diversité variétale, et un niveau de fertilisation élevé sur blé, favorables à la verse et aux bioagresseurs.

Distribution de l'IFT-Blé au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon les stratégies de gestion



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2	3
Nombre de sites	49	54	11
IFT-Blé moyen	4,1	5,1	7,7
% de fermes ayant recours au labour	71	65	27
Fréquence moyenne de labour avant blé tendre d'hiver	0,2	0,3	0
Diversité des types de cultures	3,2	2	2
Diversité des périodes de semis	3,2	2,7	2,7
Diversité des variétés de blé tendre d'hiver cultivées	2	1,7	1
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	2	2	3,4
Fréquence moyenne de faux semis avant blé tendre d'hiver (ha/an)	1,8	1,8	3,5
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	151	177	171
Fertilisation azotée moyenne sur blé tendre d'hiver (kg N/ha/an)	170	177	190

Variables relatives à la gestion du blé

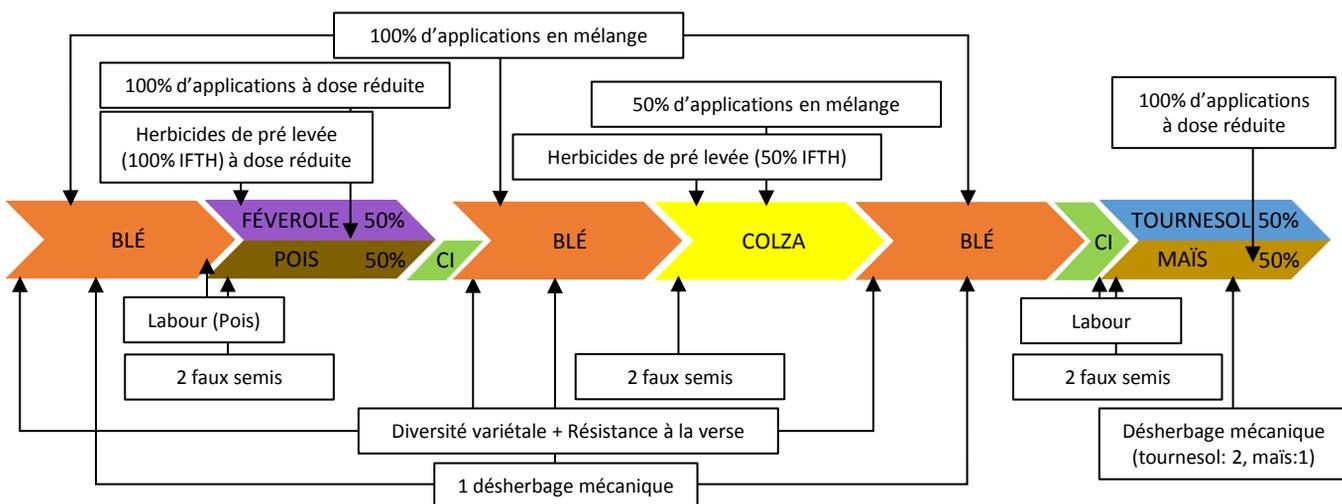
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1

Contexte de production

Département :	Sarthe
Elevage :	Oui
Type de sol :	Limono-argileux
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Blé tendre	Féverole d'hiver	Pois de printemps	Colza	Tou rn.	Maïs grain	SdC
IFT-Herbicides	1,6 (1 passage)	0,7 (1 passage)	0,7 (1 passage)	1,9 (2 passages)	0	0,6 (1 passage)	1,4
IFT-Fongicides	0	0	0,2 (1 passage)	0	0	0	0,02
IFT-Insecticides	0	0	0,8 (1 passage)	0	0	0	0,08
IFT-Total	1,6	0,7	1,7	1,9	0	0,6	1,5

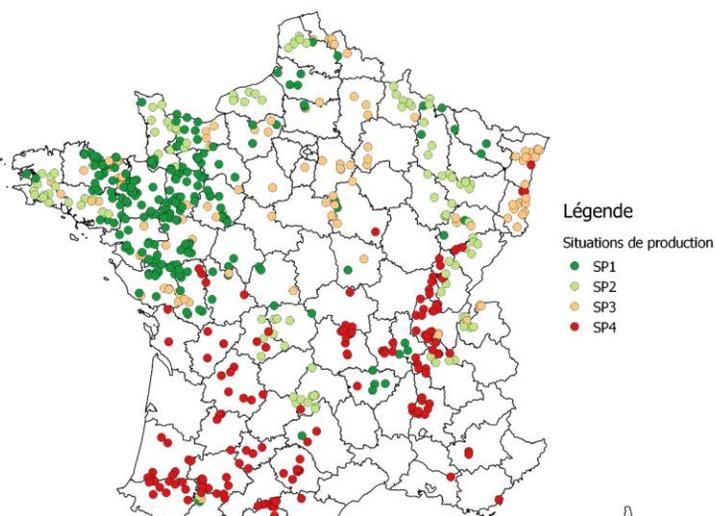


IDENTIFICATION DES PROFILS DE SITUATIONS DE PRODUCTION

Les variables du contexte pédo-climatique et socio-économique qui déterminent le plus le niveau d'usage de pesticide à l'échelle du maïs sont les suivantes :

- **Présence d'élevage** (culture intra consommée ou fourrage)
- **Présence de débouchés pour cultures industrielles** (maïs semence, betterave sucrière, pomme de terre...)
- **Climat** (rayonnement, température, précipitation, évapotranspiration...)

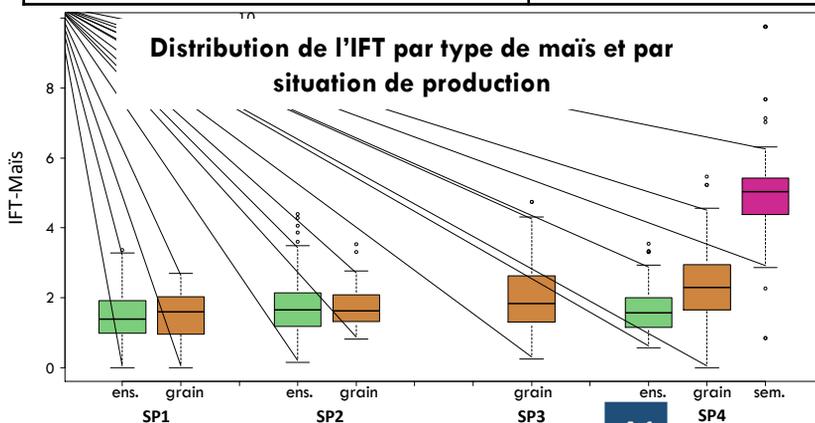
Ces variables ont permis d'identifier 4 situations de production 'types', correspondant à des niveaux d'usage de pesticides contrastés sur maïs.



Répartition des situations de production discriminant l'IFT-maïs

COMPARAISON DES SITUATIONS DE PRODUCTION

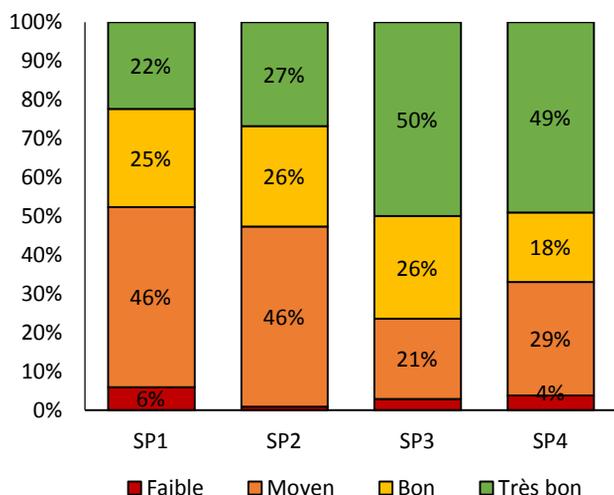
Situation de Production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4
Nombre de sites	237	112	106	158
IFT-Maïs moyen	1,4	1,8	2	2,7
Localisation géographique	Nord Ouest	Centre-Nord	Nord	Sud
Présence d'élevage	100%	100%	0%	41%
Conditions climatiques	T° estivales faibles	T° estivales faibles et climat humide	T° estivales moyennes	T° estivales fortes et climat sec
Cultures Principales	Céréales à paille, maïs, prairies	Céréales à paille, maïs, prairies	Céréales à paille, maïs	Maïs, céréales à paille
Distribution de l'IFT-Maïs	<p>IFT Maïs moyen = 1,9</p>			



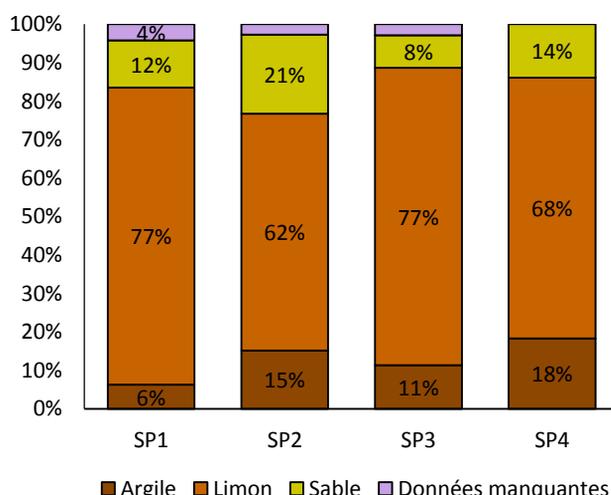
Les niveaux d'utilisation de pesticide au sein de chaque situation de production sont similaires sur maïs grain et maïs ensilage. Les maïs semences (uniquement en SP4) sont nettement plus traités.



Répartition des potentiels de rendement selon les situations de production



Répartition des types de sols selon les situations de production



Type et potentiel sol

Les parcelles à fort potentiel de rendement sont plus fréquentes au sein des profils SP3 et SP4. Le profil SP2 présente plus de parcelles sableuses. Le recours à l'irrigation est beaucoup plus fréquent en SP4.

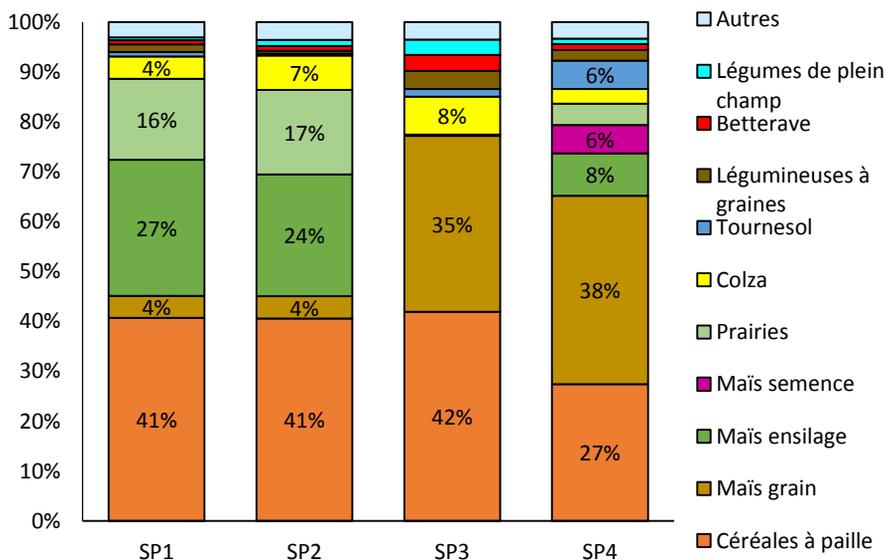
Assolement

L'assolement des profils SP1 et SP2 est constitué d'une plus grande proportion de prairies.

On retrouve également plus de colza au sein des profil SP2 et SP3.

Le profil SP4 est caractérisé par une fréquence plus faible de cultures d'hiver et une fréquence plus importante de cultures d'été (maïs grain et semence, tournesol). Les monocultures de maïs représente 23% des systèmes dans cette situation de production.

Assolement des situations de production



Différences de stratégies de gestion entre les situations de production

Situations de production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4
% de monoculture de maïs	2	2	9	23
% de fermes qui ont recours au labour	75	87	77	74
Fréquence de travail du sol avant maïs (nb opérations/ha/an)	2,8	2,3	3	2,5
Accès à l'irrigation (%)	8	3	19	58
Fertilisation azotée moyenne sur maïs (kg N/ha/an)	199	240	184	213

- ❖ IFT-Maïs $SP1_{moyen} = 1,4$
- ❖ Nord Ouest
- ❖ 100% d'élevage
- ❖ 237 systèmes de cultures
- ❖ Températures estivales faibles
- ❖ Céréales à paille, maïs, prairies

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP1

Arbre de segmentation

IFT-Maïs_{SP1} moyen=1,4

Les applications de pesticides à dose réduite sur maïs représentent plus de 83% de l'IFT maïs

oui

1,1

non

1,7

La fréquence de désherbage mécanique est supérieure à 0,3 opérations/ha/an

oui

1,1

non

1,8

Les applications de pesticides en mélange sur maïs représentent plus de 46% de l'IFT maïs

oui

1,4

non

2

La fréquence de désherbage mécanique sur maïs est supérieure à 0,4 opérations/ha/an

oui

0,7

non

1,3

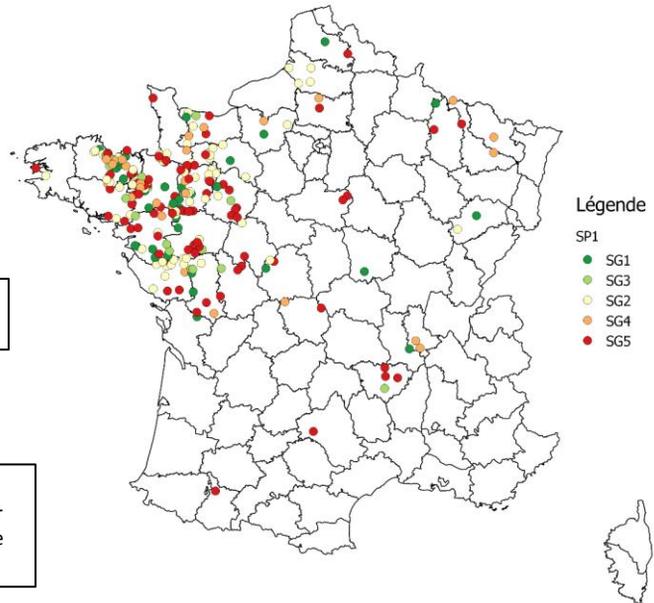
SG1

SG2

SG3

SG4

SG5



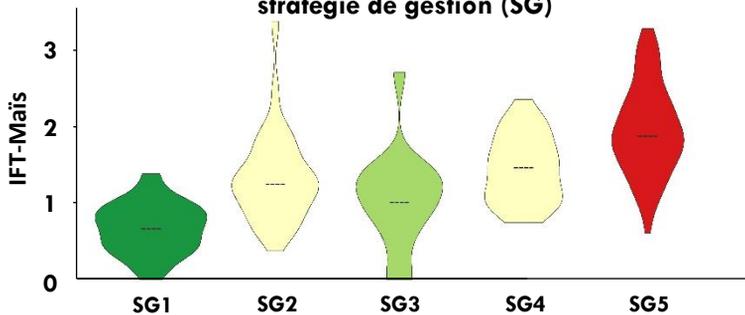
Légende

SP1

- SG1
- SG3
- SG2
- SG4
- SG5

Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 1 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFT-Maïs au sein de chaque stratégie de gestion (SG)

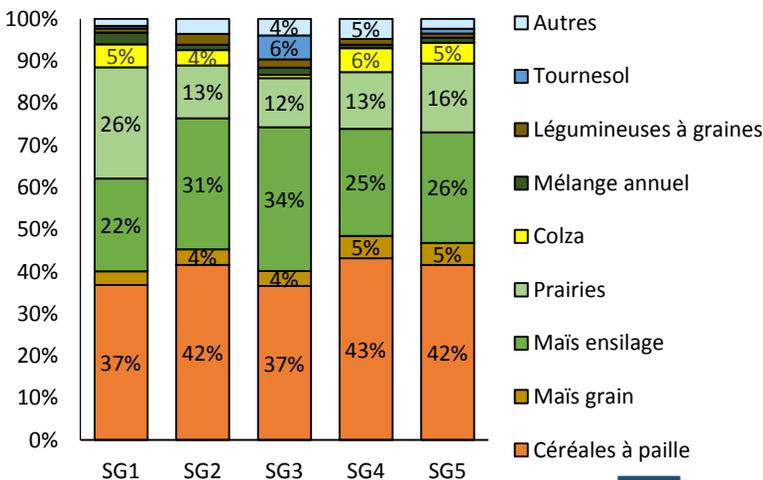


Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, les leviers les plus discriminants de l'usage des pesticides sur maïs sont l'application de pesticides à dose réduite sur maïs et la fréquence de désherbage mécanique sur maïs.

Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est également associé à un niveau de fertilisation plutôt faible, notamment sur maïs, à une fréquence de désherbage mécanique sur tournesol plus importante et une fréquence d'intercultures moins importante. La présence de prairie temporaire dans la rotation (26% en SG1) est associée au faible recours aux pesticides en maïs.

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion





DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2	3	4	5
Nombre de sites	39	65	16	35	82
IFT moyen	0,7	1,3	1,1	1,4	2
% de monoculture de maïs	3	0	6	0	2
% de fermes qui ont recours au labour	74	66	75	68	84
Fréquence moyenne de labour avant maïs (nb opérations ha/an)	0,7	0,4	0,7	0,6	0,7
Fréquence moyenne de faux semis (nb opérations ha/an)	1,7	1,8	2,3	1,8	1,9
Fréquence moyenne de faux semis avant maïs (nb opérations ha/an)	2,8	2,8	3,3	2,9	2,7
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	75	72	33	44	44
Part de l'IFT maïs correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	100	99	18	34	44
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides en mélange (%)	6	8	29	34	14
Part de l'IFT maïs correspondant aux applications de pesticides en mélange (%)	0	0	46	63	15
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,4	0	0,6	0	0
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	1,3	0	1,5	0,2	0,2
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur tournesol (nb opérations/ha/an)	1,9	-	1,6	-	0,4
Fréquence moyenne des intercultures (%)	20	35	38	29	28
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	144	152	141	179	153
Fertilisation azotée moyenne sur maïs (kg N/ha/an)	180	197	170	238	198
Fertilisation phosphorée moyenne (kg P/ha/an)	49	50	69	73	52
Fertilisation phosphorée moyenne sur maïs (kg P/ha/an)	98	101	113	147	108
Fertilisation potassique moyenne (kg K/ha/an)	89	92	106	116	89
Fertilisation potassique moyenne sur maïs (kg K/ha/an)	165	201	176	246	193

Variables relatives à la gestion du maïs

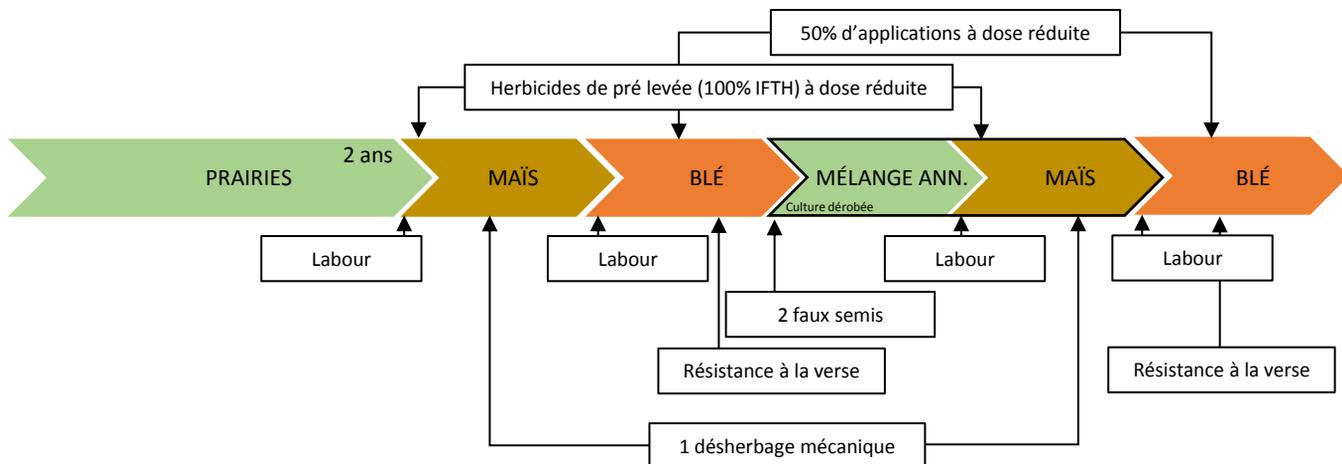
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1

Contexte de production

Département :	Vendée
Elevage :	Oui
Type de sol:	Limono-sableux
Potentiel de rendement:	Moyen
Irrigation:	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Prairies	Maïs ensilage	Blé tendre	Mélange multiples	SdC
IFT-Herbicides	0	0,6 (1 passage)	0,8 (1 passage)	0	0,5
IFT-Fongicides	0	0	1,2 (2 passages)	0	0,4
IFT-Total	0	0,6	2	0	0,9



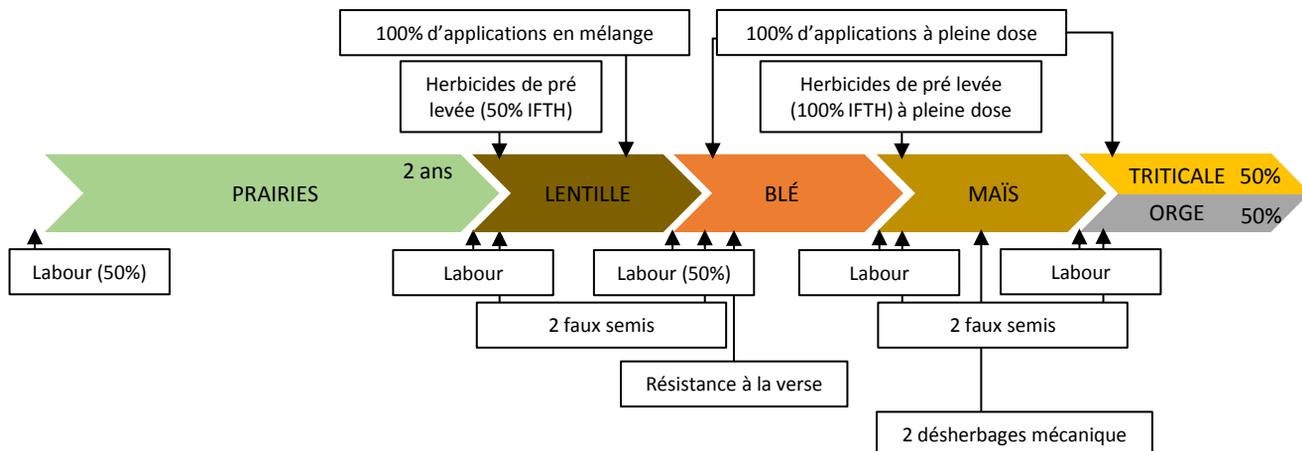
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG3

Contexte de production

Département :	Haute-Loire
Elevage :	Oui
Type de sol:	Limono-sableux
Potentiel de rendement:	Moyen
Irrigation:	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

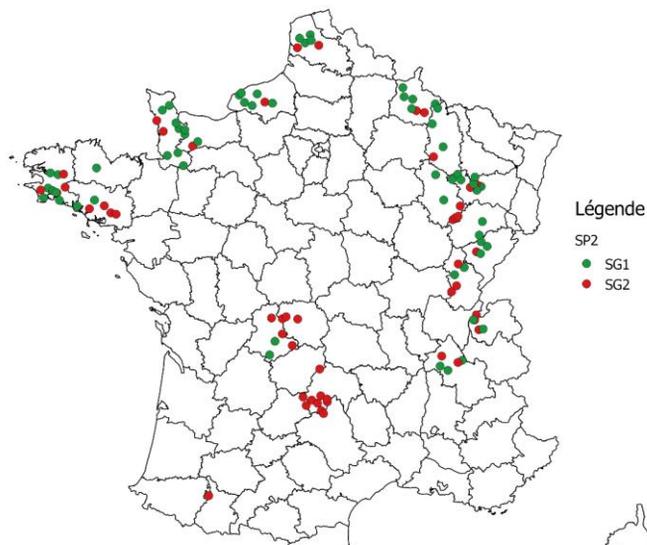
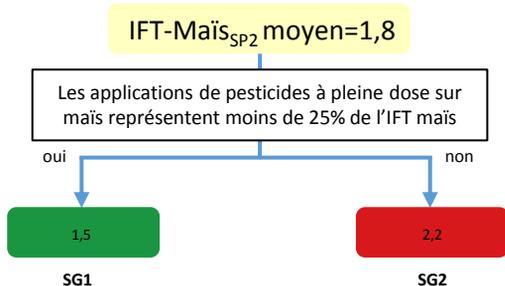
	Prairies	Lentille	Blé tendre	Maïs ensilage	Triticale	Orge d'hiver	SdC
IFT-Herbicides		1,9 (2 passages)	1 (1 passage)	1 (1 passage)	1 (1 passage)	0,4 (1 passage)	0,8
IFT-Fongicides						1,5 (1 passage)	0,1
IFT-Total	0	1,9	1	1	1	1,9	0,9



- IFT-Maïs $SP2_{moyen} = 1,8$
- Centre Nord
- 100% d'élevage
- 112 systèmes de cultures
- T° estivales faibles et climat humide
- Céréales à paille, maïs, prairies

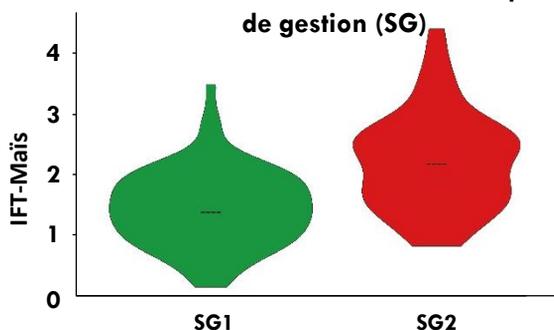
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP2

Arbre de segmentation

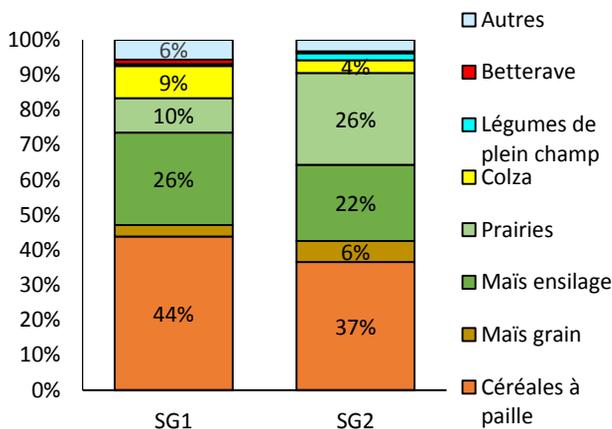


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 2 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFT-Maïs au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2
Nombre de sites	63	49
IFT moyen	1,5	2,2
% de monoculture de maïs	0	4
% de fermes qui ont recours au labour	89	86
Fréquence moyenne de faux semis (ha/an)	1,8	1,5
Fréquence moyenne de faux semis avant maïs (nb opérations/ha/an)	2,4	2,1
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	57	32
Part de l'IFT maïs correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	73	27
Part de l'IFT maïs correspondant aux herbicides de pré-levée (%)	34	47
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	186	163

Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage des pesticides est la réduction de dose des traitements sur maïs.

Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est également associé à un recours aux herbicides de pré-levée (dont la dose peut difficilement être réduite sans perte d'efficacité) moins important, et une fréquence moyenne des opérations de travail du sol avant maïs supérieure.

Le profil le plus dépendant en pesticides (SG2) est associé à une part de prairies plus importante et une fertilisation azotée réduite à l'échelle de la rotation.

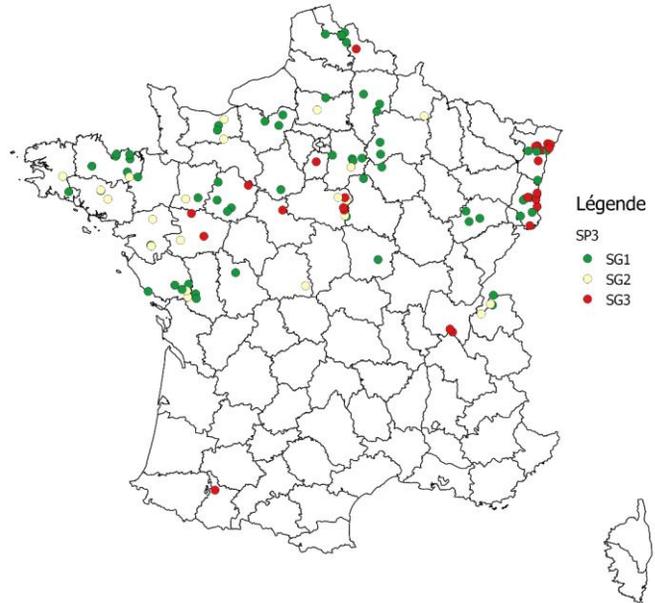
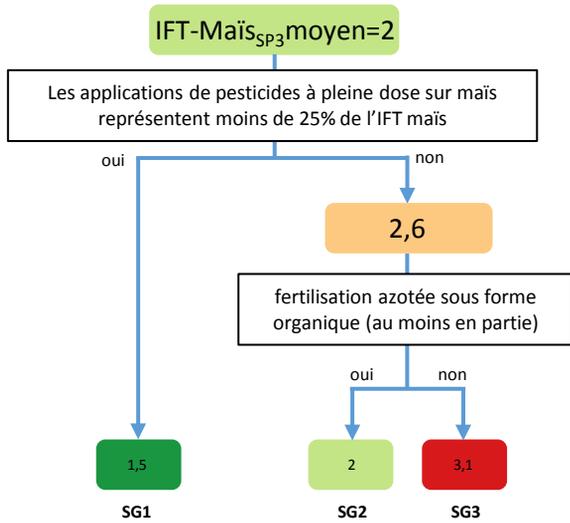
- IFT-Maïs $SP3_{moyen}=2$
- 106 systèmes de cultures

- Nord
- Températures estivales moyennes

- Absence d'élevage
- Céréales à paille, maïs

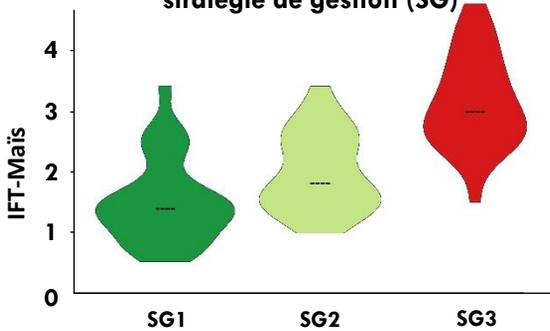
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP3

Arbre de segmentation



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 3 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFT-Maïs au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



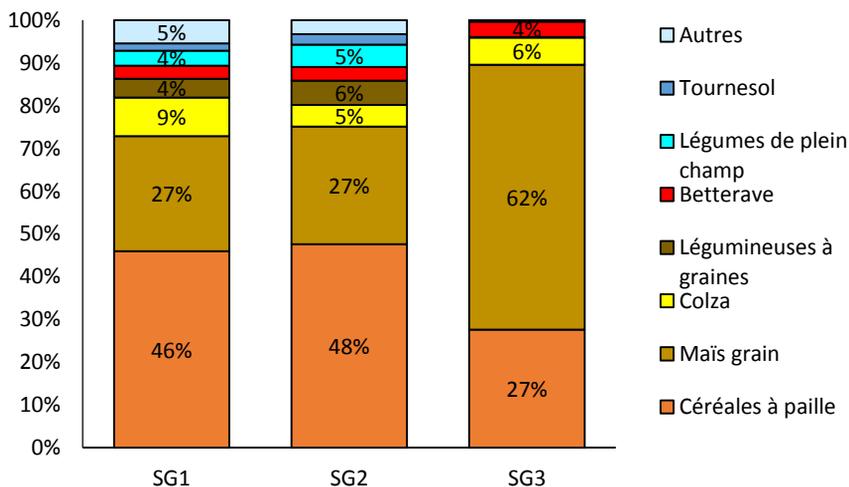
Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage des pesticides est l'application de pesticides à dose réduite sur maïs. Le désherbage mécanique en maïs ne discrimine pas les trois profils.

Les profils les plus économes en pesticides (SG1 et SG2) sont associés à une diversité des types de cultures et des périodes de semis plus importantes, une fréquence de labour avant maïs moins importante et une dose d'irrigation plus faible. SG1, profil le moins consommateur de phytos, se distingue de SG2 principalement par les réductions de doses, probablement facilitées par la diversité des assolements.

La fréquence de retour du maïs élevée et le niveau d'irrigation élevé en SG3 sont associés à un fort recours aux pesticides.

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion





DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2	3
Nombre de sites	59	22	25
IFT moyen	1,5	2	3,1
% de monoculture de maïs	5	0	28
% de fermes ayant recours au labour	69	91	84
Fréquence moyenne de labour avant maïs (nb opérations/ha/an)	0,5	0,5	0,8
Diversité des types de cultures	2,8	2,9	2,1
Diversité des périodes de semis	3,1	3,2	2,2
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	58	45	32
Part de l'IFT maïs correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	77	39	28
Fréquence moyenne des intercultures (%)	29	38	24
Fertilisation phosphorée moyenne (kg P/ha/an)	47	49	62
Fertilisation potassique moyenne (kg K/ha/an) sur maïs	98	117	56
Dose d'irrigation moyenne (mm/ha/an) sur maïs	17	9	56
Fréquence du désherbage mécanique sur maïs (nb passages)	0,1	0,1	0,3

Variables relatives à la gestion du maïs

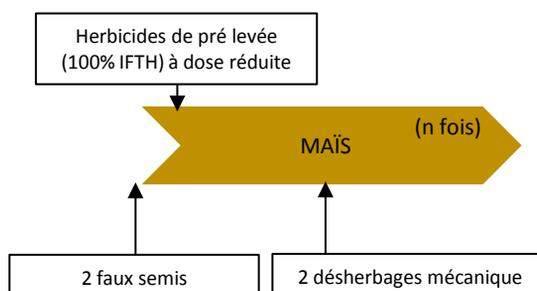
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1

Contexte de production

Département :	Haut-Rhin
Elevage :	Non
Type de sol:	Limono- sableux
Potentiel de rendement:	Très bon
Irrigation:	Oui

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Maïs grain	SdC
IFT-Herbicides =IFT-Total	0,6 (1 passage)	0,6



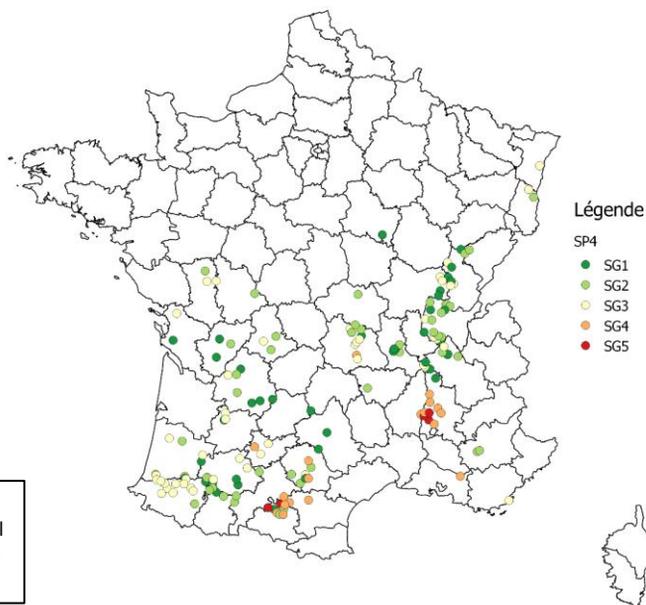
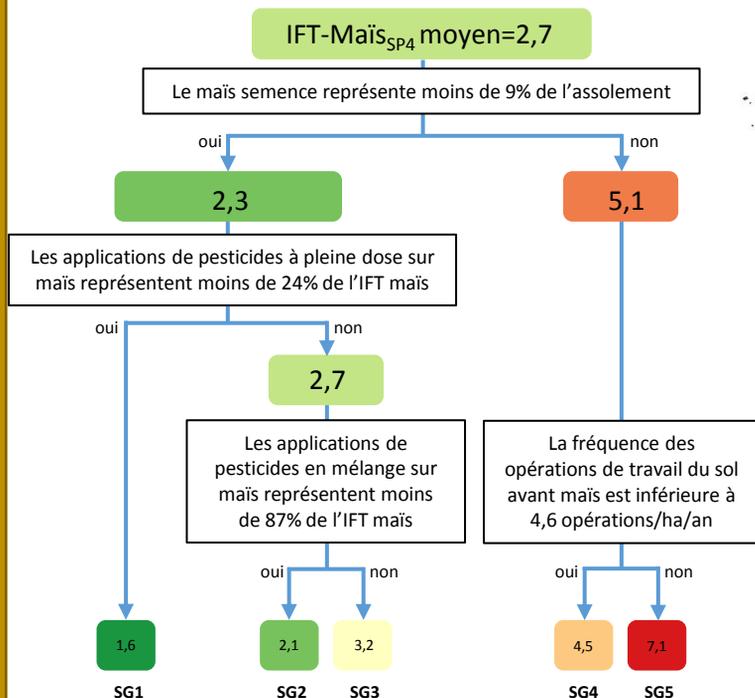
- IFT-Maïs $_{SP4}$ moyen = 2,7
- 158 systèmes de cultures

- Sud
- T° estivales fortes et climat sec

- 42% d'élevage
- Maïs, céréales à paille

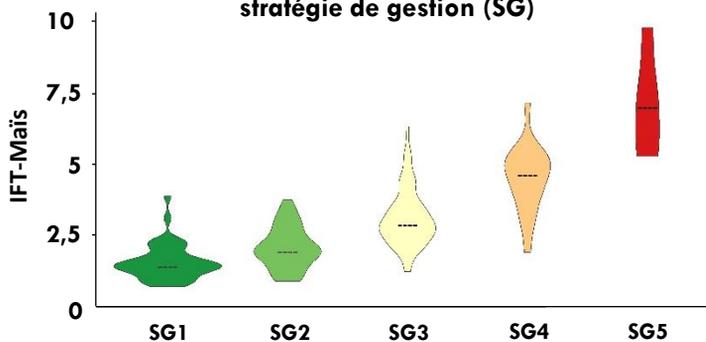
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP4

Arbre de segmentation

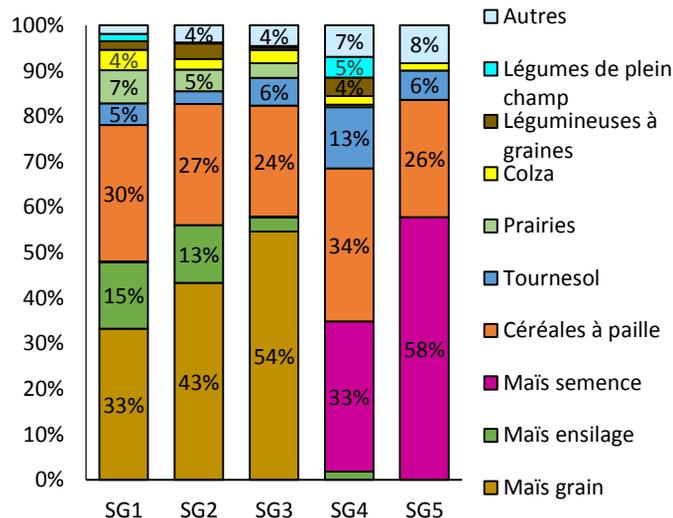


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 4 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFT-Maïs au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, les leviers les plus discriminants de l'usage des pesticides sont le % de maïs semence dans l'assolement et l'application de pesticides à dose réduite sur maïs.

Le profil le plus économe en pesticides (SG1) est également associé à un recours moins important au labour et aux opérations de travail du sol (notamment avant maïs). En moyenne, les systèmes du profil le plus économe SG1 sont plus diversifiés que SG2 et SG3, avec une part du maïs moindre dans la rotation. L'intensification du travail du sol ne semble pas être un levier d'action pour réduire les pesticides sur maïs.



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	1	2	3	4	5
Nombre de sites	40	45	50	18	5
IFT moyen	1,6	2,1	3,2	4,5	7,1
% de monoculture de maïs	17	27	32	0	20
% de fermes ayant recours au labour	55	82	69	89	80
Fréquence moyenne de labour avant maïs (nb opérations/ha/an)	0,5	0,7	0,7	0,9	0,8
Fréquence moyenne d'opérations de travail du sol (ha/an)	1,7	2,1	2,1	2,9	4,3
Fréquence moyenne d'opérations de travail du sol avant maïs (ha/an)	2	2,5	2,3	3,4	5,1
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	56	41	27	28	35
Part de l'IFT maïs correspondant aux applications de pesticides à dose réduite (%)	70	34	23	27	23
Part de l'IFT SdC correspondant aux applications de pesticides en mélange (%)	18	3	23	10	7
Part de l'IFT maïs correspondant aux applications de pesticides en mélange (%)	26	0	26	11	9
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,2	0,2	0,2	0,5	0,7
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,3	0,4	0,3	1	0,9
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur tournesol (nb opérations/ha/an)	0,2	0,4	0,2	0,9	1,1
Fréquence moyenne des intercultures (%)	22	30	11	22	42
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	189	177	199	148	197
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an) sur maïs	233	213	211	168	233
Fertilisation phosphorée moyenne (kg P/ha/an)	47	44	54	47	87
Dose d'irrigation moyenne (mm/ha/an) sur maïs	66	101	70	221	301

Variables relatives à la gestion du maïs

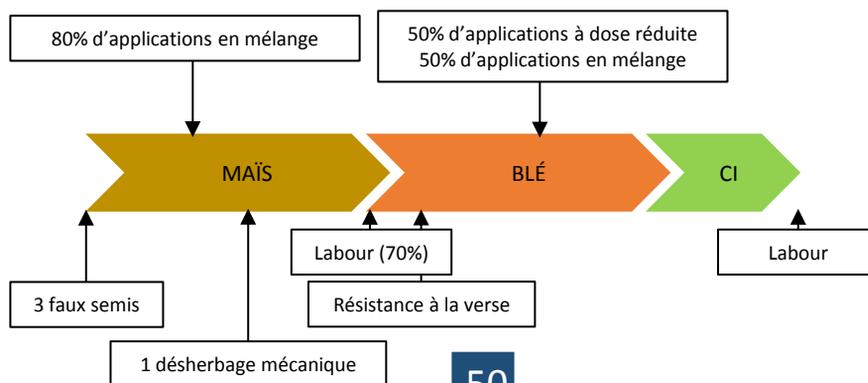
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1

Contexte de production

Département :	Loire
Elevage :	Oui
Type de sol :	Sablo-argileux
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Oui

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Maïs grain	Blé tendre	SdC
IFT-Herbicides	1,6 (2 passages)	0,5 (1 passage)	1
IFT-Fongicides		0,8 (2 passages)	0,4
IFT-Total	1,6	1,3	1,4

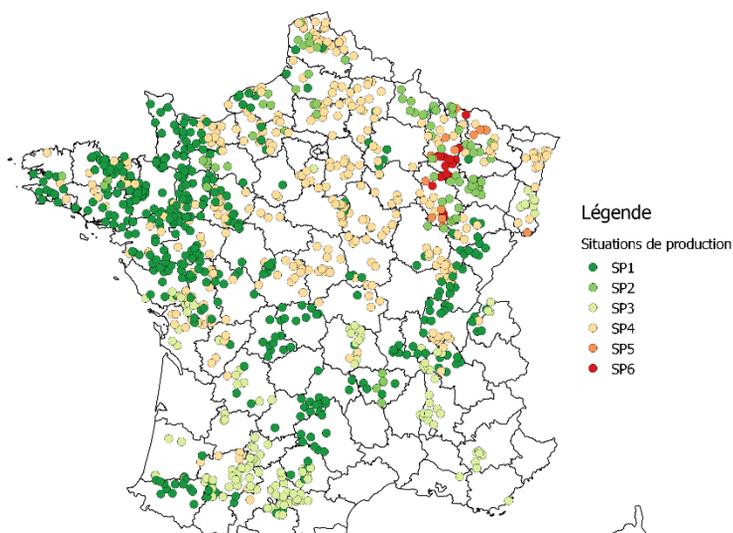


IDENTIFICATION DES PROFILS DE SITUATIONS DE PRODUCTION

Les variables du contexte pédo-climatique et socio-économique qui déterminent le plus le niveau d'usage d'herbicides à l'échelle du système de culture sont les suivantes :

- **Présence de débouchés pour cultures industrielles** (betterave sucrière, pomme de terre, maïs semence...)
- **Présence d'élevage** (culture intra consommée ou fourrage)
- **Climat** (rayonnement, évapotranspiration, humidité, précipitation)
- **Sol** (type, pH, réserve utile)

Ces variables ont permis d'identifier 6 situations de production 'types', correspondant à des niveaux d'usage d'herbicides contrastés en France.



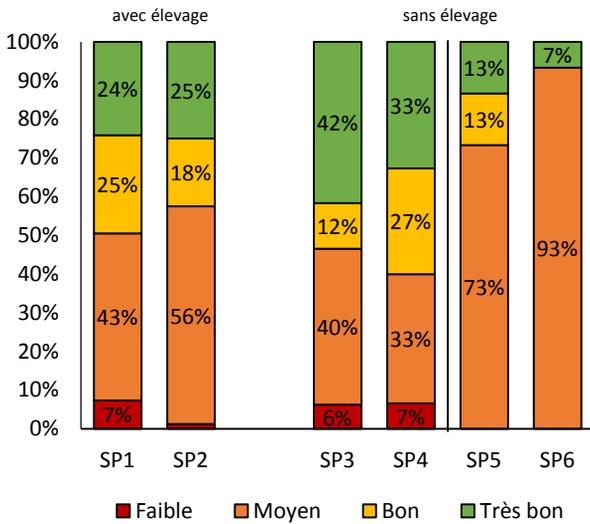
Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY selon leur situation de production

COMPARAISON DES SITUATIONS DE PRODUCTION

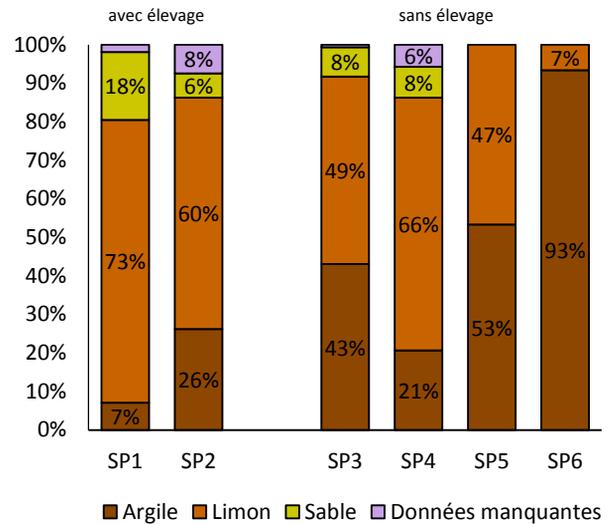
Situation de Production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5 *	SP6 *
Nombre de sites	410	80	144	348	15	15
IFTH-SdC moy.	1,2	1,6	1,5	1,8	2,1	3,1
Localisation géographique	Centre et Ouest	Nord-Est	Sud-Ouest	Centre-Nord	Nord-Est	Nord-Est
Présence d'élevage	100%	100%	0%	0%	0%	0%
Conditions climatiques	T° moyennes	T° faibles et climat humide	T° fortes et climat sec	T° moyennes et climat sec	T° faibles et climat humide	T° faibles et climat humide
pH sol	6,5	6,8	7,4	7,2	6,7	7,6
Cultures Principales	Céréales à paille, maïs, prairies	Céréales à paille, maïs, colza	Céréales à paille, maïs, tournesol	Céréales à paille, colza, maïs	Céréales à paille, colza	Céréales à paille, colza
Distribution de l'IFTH-SdC	<p style="text-align: center;">IFT-Herbicide moyen = 1,5</p>					

* Ces situations de production n'ont pas pu être segmentées pour cause d'un effectif trop faible

Répartition des potentiels de rendement selon les situations de production



Répartition des types de sols selon les situations de production



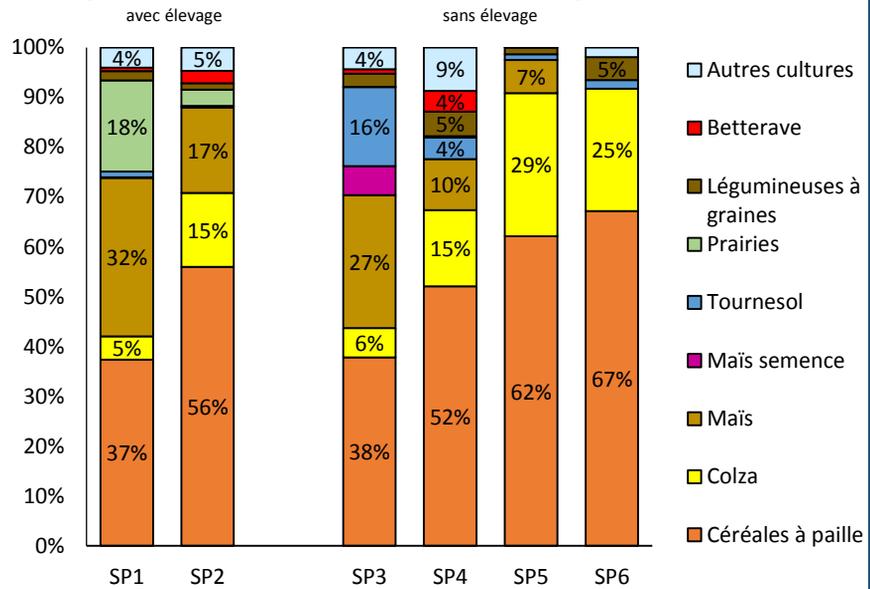
Type et potentiel sol

Les parcelles à très bon potentiel de rendement sont plus fréquentes au sein des profils SP3 et SP4. Les parcelles sableuses sont plus fréquentes au sein du profil SP1 et les parcelles argileuses sont plus fréquentes au sein des profils SP3, SP5 et SP6. Les profils SP5 et SP6 où on consomme beaucoup d'herbicides correspondent à des argilo-calcaires superficiels à faible potentiel dans le Nord-Est du pays.

Assolement

Les prairies sont plus fréquentes au sein du profil SP1.
 Les céréales à paille sont plus fréquentes au sein du profil SP2, SP5 et SP6 qu'au sein des profils SP1 et SP3.
 Le tournesol est plus fréquent au sein du profil SP3.
 Le colza est majoritairement représenté au sein des profils SP2, SP4, SP5 et SP6.
 Le maïs est plus fréquent au sein des profils SP1 et SP3.
 Les profils SP5 et SP6 les plus consommateurs en herbicides correspondent essentiellement à des successions très peu diversifiées à base de colza et de céréales à paille. En SP6, la majorité des systèmes n'ont pas recours au labour.

Fréquence des cultures selon la situation de production



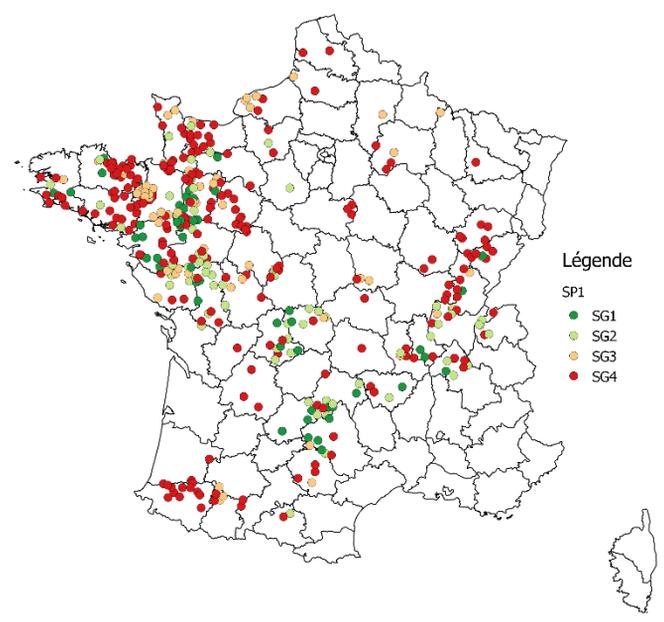
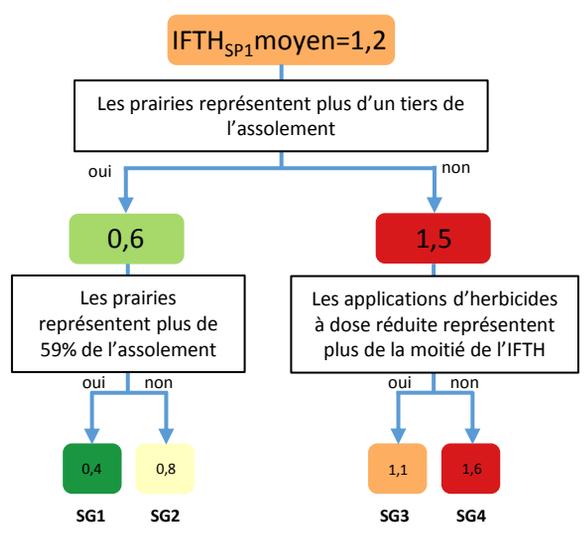
Différences de stratégies de gestion entre les situations de production

Situations de production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
% de fermes qui ont recours au labour	77	77	71	66	60	27
Fréquence de travail du sol (nb opérations/ha/an)	1,8	2	2,4	2,2	2,4	2,1
Accès à l'irrigation (%)	12	1	50	10	0	0
Fertilisation azotée (kg N/ha/an)	160	188	159	157	175	157

- ❖ IFTH_{SP1} moyen = 1,2
- ❖ Centre et Ouest
- ❖ 100% d'élevage
- ❖ 410 systèmes de culture
- ❖ Températures moyennes
- ❖ Céréales à paille, maïs

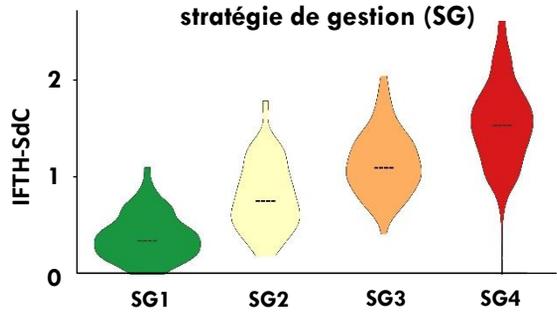
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP1

Arbre de segmentation



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 1 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFTH-SdC au sein de chaque stratégie de gestion (SG)

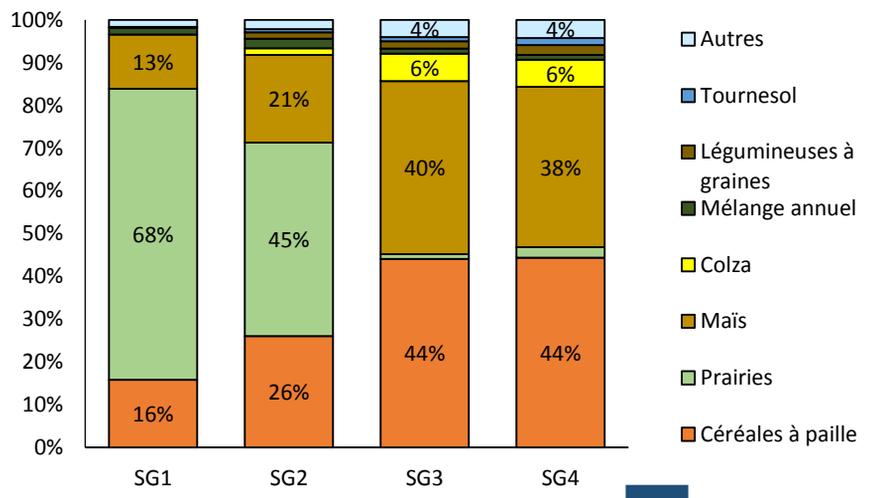


Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, les leviers les plus discriminants de l'usage d'herbicides sont la part de prairies dans l'assolement et l'application d'herbicides à dose réduite.

Les profils les plus économes en pesticides (SG1 et SG2) sont également associés un recours au labour plus important, une plus grande diversité des cultures et des périodes de semis, une fréquence moins importante de cultures intermédiaires (en grande partie liée à la part importante des prairies temporaires dans la rotation) et une fertilisation azotée réduite (probablement en lien avec l'effet précédent 'prairie').

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2	SG3	SG4
Nombre de sites	54	71	64	221
IFTH-moyen	0,4	0,8	1,1	1,6
% de fermes ayant recours au labour	85	84	66	76
Fréquence moyenne de labour avant céréales à paille (%)	0,7	0,6	0,4	0,6
Fréquence moyenne de labour avant maïs (%)	0,8	0,8	0,5	0,7
Diversité des cultures	2,8	3	2,3	2,4
Diversité des périodes de semis	2,6	2,7	2,3	2,4
Diversité des variétés de blé tendre	1,9	2,1	1,9	2,2
Fréquence moyenne des faux semis (ha/an)	0,9	1,3	2	2
Fréquence moyenne des faux semis avant prairies (ha/an)	0,6	0,7	1	1
Fréquence moyenne des faux semis avant maïs (ha/an)	2	2,2	2,8	2,7
Fréquence moy. de désherbage mécanique sur céréales (nb opérations/ha/an)	0,1	0,03	0,06	0,04
Fréquence moy. de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,6	0,5	0,4	0,2
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	25	30	67	18
Part de l'IFTH céréales à paille correspondant à des applications à dose réduite (%)	19	25	54	12
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications à dose réduite (%)	33	38	81	27
Part de l'IFTH SdC correspond à des applications en mélange (%)	30	29	22	43
Part de l'IFTH céréales à paille correspondant à des applications en mélange (%)	25	27	29	45
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications en mélange (%)	42	33	17	48
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires (%)	4	9	42	29
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires avant maïs	0,2	0,3	0,8	0,6
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	120	129	172	177
Fertilisation azotée moyenne sur céréales à paille (kg N/ha/an)	117	129	146	151
Fertilisation azotée moyenne sur maïs (kg N/ha/an)	152	215	208	229
Fertilisation phosphorée moyenne sur maïs (kg P/ha/an)	76	103	100	118

Variables calculées à l'échelle du système de culture

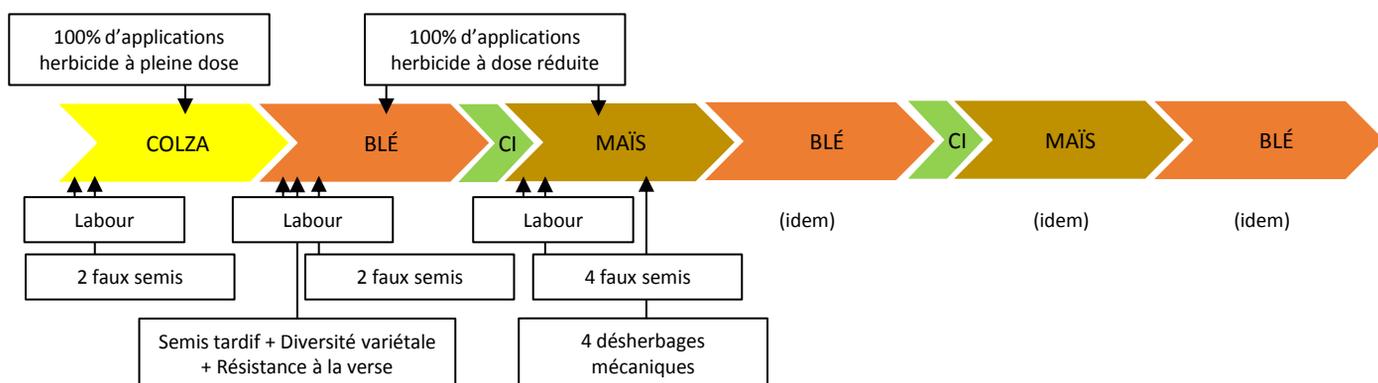
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG3

Contexte de production

Département :	Côtes d'Armor
Elevage :	Oui
Type de sol :	Limono-argileux
Potential de rendement :	Bon
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

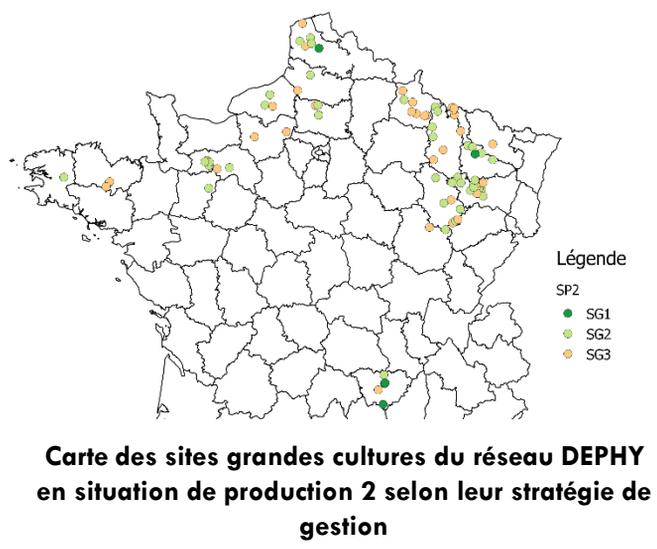
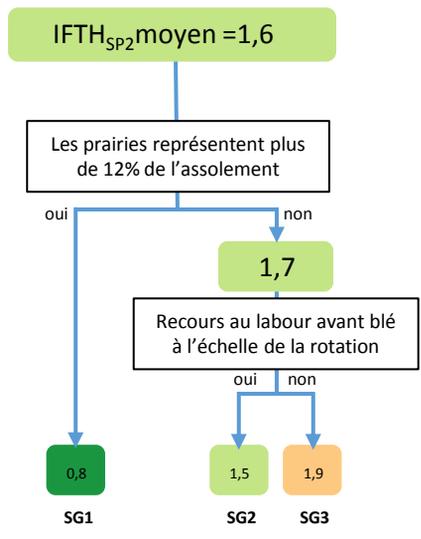
	Colza	Blé tendre	Maïs ensilage	SdC
IFT-Herbicides	1 (1 passage)	0,7 (2 passages)	0,7 (1 passage)	0,7
IFT-Fongicides	0,2 (1 passage)	2 (3 passages)		1
IFT-Insecticides	0,5 (2 passage)			0,1
IFT-Total	1,7	2,7	0,7	1,9



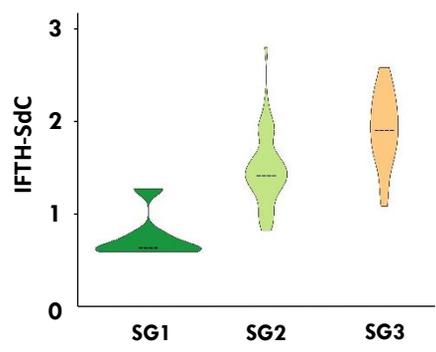
- ❖ IFTH_{SP2} moyen = 1,6
- ❖ Nord-Est
- ❖ 100% d'élevage
- ❖ 80 systèmes de culture
- ❖ T° faibles et climat humide
- ❖ Céréales à paille, maïs

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP2

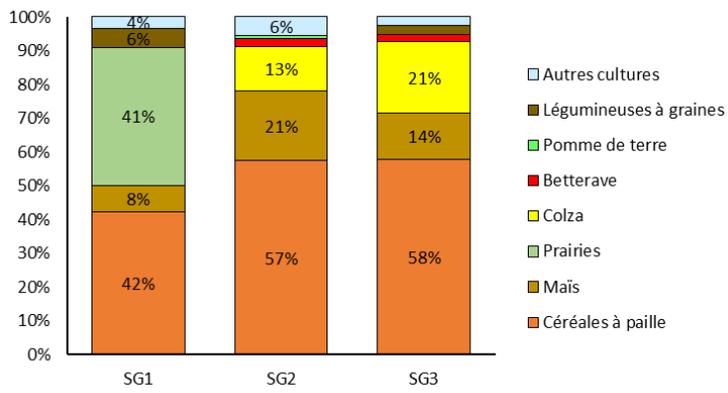
Arbre de segmentation



Distribution de l'IFTH-SdC au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2	SG3
Nombre de sites	6	40	33
IFTH-moyen	0,8	1,5	1,9
% de fermes ayant recours au labour	67	100	51
Fréquence moyenne de labour avant blé	0,5	0,7	0
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires (%)	0	17	20

Variables calculées à l'échelle du système de culture

Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, les leviers les plus discriminants de l'usage d'herbicides sont la part de prairies dans l'assolement et le recours au labour avant blé.

Au sein des deux profils principaux (SG2 et SG3), le profil le moins consommateur (SG2) est associé à une fréquence de labour avant blé tendre d'hiver plus importante, et une tendance à plus de réduction de dose des herbicides sur blé.

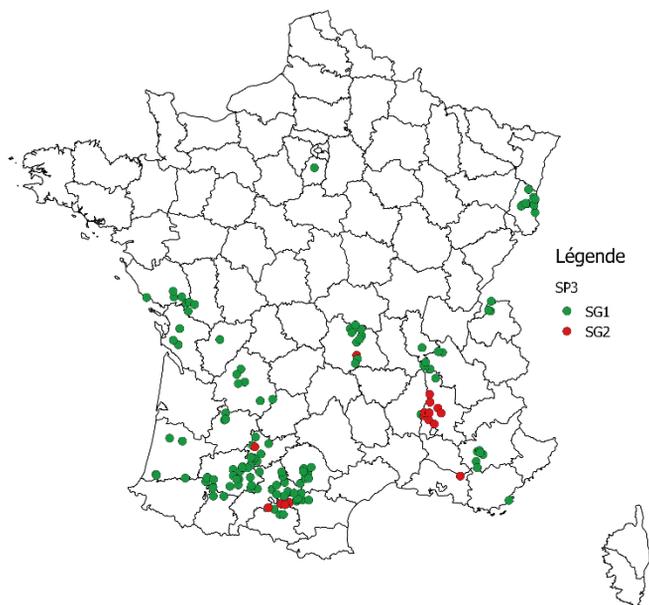
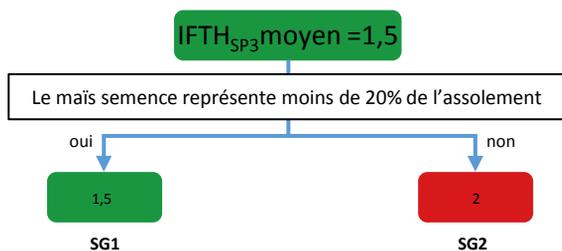
- ❖ IFTH_{SP3} moyen = 1,5
- ❖ 144 systèmes de culture

- ❖ Sud-Ouest
- ❖ Températures fortes et climat sec

- ❖ 0% d'élevage
- ❖ Céréales à paille, maïs

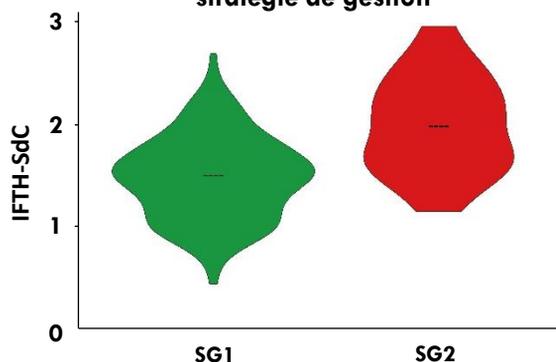
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP3

Arbre de segmentation

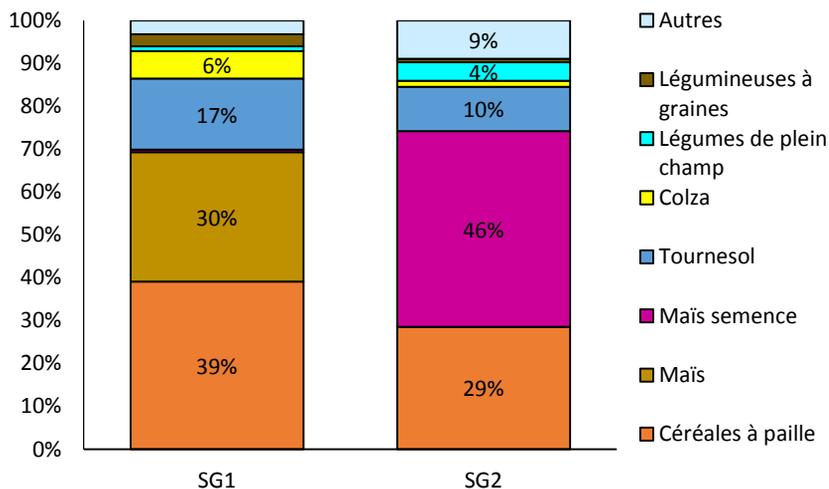


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 3 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFTH-SdC au sein de chaque stratégie de gestion



Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le facteur le plus discriminant de l'usage d'herbicides est la part de maïs semence dans l'assolement. Le profil le plus économique en herbicides (SG1) est également associé à un moindre recours aux applications de pesticides à pleine dose, une fréquence de culture intermédiaire moins importante et une dose d'irrigation plus faible.

Le maïs semence, désherbé chimiquement de façon plus intensive que les autres maïs, est également conduit avec une intensité de travail du sol plus forte (labour et travail du sol superficiel). En outre les rotations avec maïs semence intègrent plus fréquemment des légumes de plein champ, également désherbés de façon intensive.

DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2
Nombre de sites	127	17
IFTH-moyen	1,5	2
% de fermes ayant recours au labour	69	88
Fréquence moyenne de labour avant céréales à paille	0,1	0,4
Fréquence moyenne des faux semis (ha/an)	2,3	3,4
Fréquence moyenne de faux semis avant tournesol (ha/an)	2,5	3,9
Fréquence moyenne de faux semis avant maïs (ha/an)	2,6	4
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à pleine dose (%)	41	55
Part de l'IFTH blé correspondant à des applications à pleine dose (%)	50	78
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications à pleine dose (%)	32	52
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,3	0,7
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,5	1
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur tournesol (nb opérations/ha/an)	0,4	1,2
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires (%)	16	33
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires avant maïs	0,3	0,5
Fertilisation phosphorée moyenne (kg P/ha/an)	41	64
Fertilisation phosphorée moyenne sur maïs (kg P/ha/an)	60	94
Dose moyenne d'irrigation (mm/ha)	49	160

Variables calculées à l'échelle du système de culture

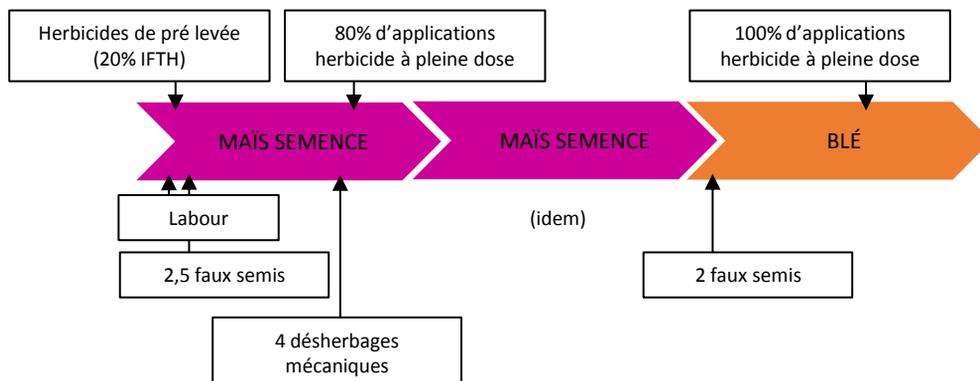
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG2, à usage modéré d'herbicides

Contexte de production

Département :	Tarn et Garonne
Élevage :	Non
Type de sol :	Limono-sablo-argileux
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Maïs semence	Blé tendre	SdC
IFT-Herbicides	1,3 (2 passages)	0,9 (1 passage)	1,2
IFT-Fongicides	1 (1 passage)	1 (1 passage)	1
IFT-Insecticides	2 (2 passages)		1,3
IFT-Autres	0,8 (1 passage)		0,5
IFT-Total	5,1	1,9	4



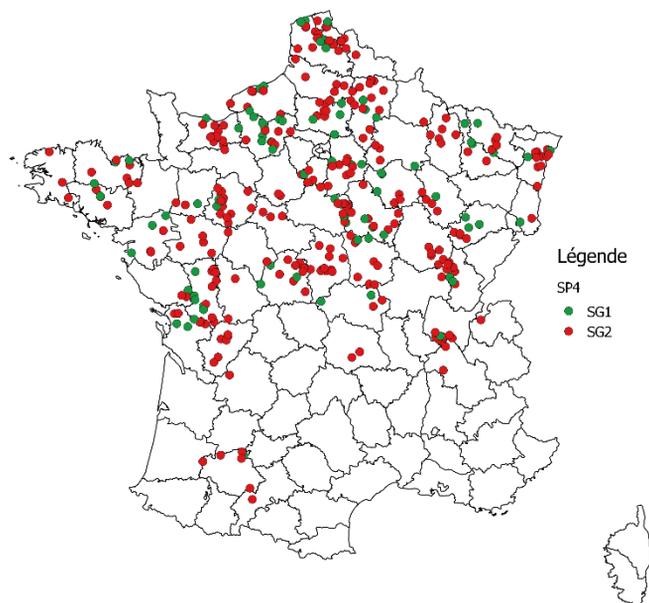
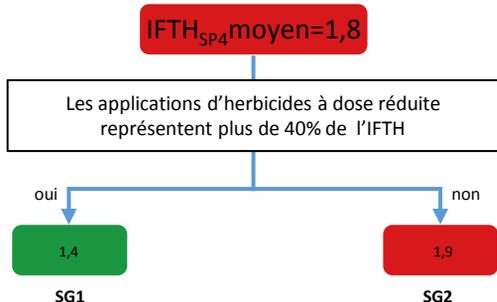
- ❖ IFTH_{SP4} moyen = 1,8
- ❖ 348 systèmes de culture

- ❖ Centre-Nord
- ❖ T° moyennes et climat sec

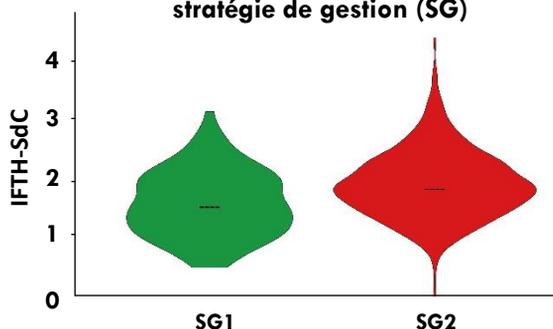
- ❖ 0% d'élevage
- ❖ Céréales à paille, colza

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP4

Arbre de segmentation

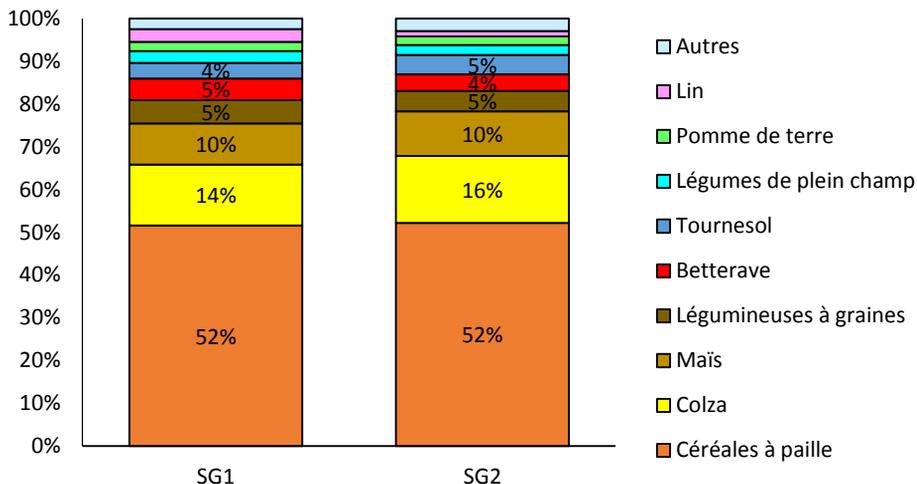


Distribution de l'IFTH-SdC au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 3 selon leur stratégie de gestion

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage d'herbicides est l'application d'herbicides à dose réduite.

Le profil le plus économe en herbicides (SG1) est également associé à une fréquence de désherbage mécanique sur maïs plus importante.

Il reste une grosse part inexpliquée de variation du niveau d'usage d'herbicides dans cette situation de production

DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2
Nombre de sites	87	261
IFTH-moyen	1,6	1,9
% de fermes ayant recours au labour	62	67
Fréquence moyenne de labour avant maïs	0,3	0,6
Semis tardif des cultures d'hiver	15	9
Fréquence moyenne des faux semis (ha/an)	2,1	2,3
Fréquence moyenne des faux semis sur céréales à paille (ha/an)	1,8	2,1
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	58	20
Part de l'IFTH céréales à paille correspondant à des applications à dose réduite (%)	51	14
Part de l'IFTH correspondant à des applications à dose réduite sur colza (%)	57	26
Part de l'IFTH correspondant à des applications à dose réduite sur maïs (%)	67	21
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,4	0,1
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires	28	19
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires avant maïs	0,8	0,5
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	146	161
Fertilisation azotée moyenne sur tournesol (kg N/ha/an)	32	59

Variables calculées à l'échelle du système de culture

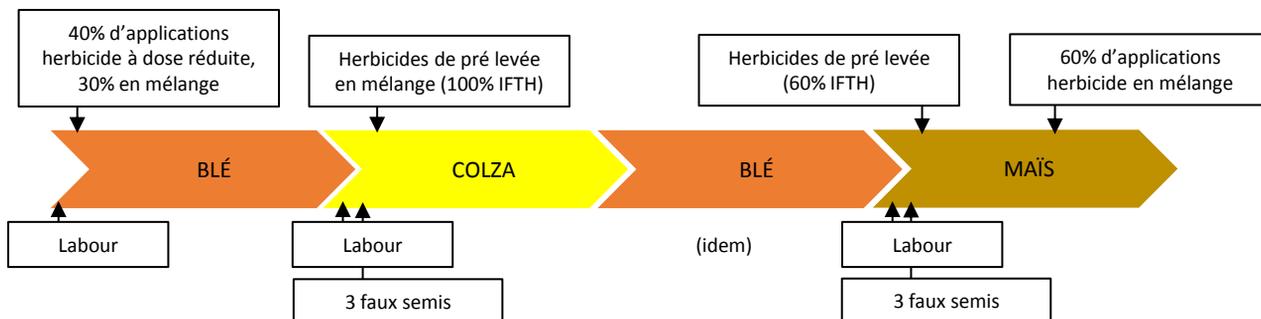
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG2

Contexte de production

Département :	Sarthe
Elevage :	Non
Type de sol :	Sablo-argileux
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Blé tendre	Colza	Maïs grain	SdC
IFT-Herbicides	1,1 (1 passage)	0,8 (1 passage)	1,3 (2 passages)	1,1
IFT-Fongicides	1 (3 passages)	0,6 (1 passage)		0,7
IFT-Insecticides		0,7 (1 passage)		0,2
IFT-Autres		0,7 (1 passage)		0,2
IFT-Total	2,1	2,8	1,3	2,2



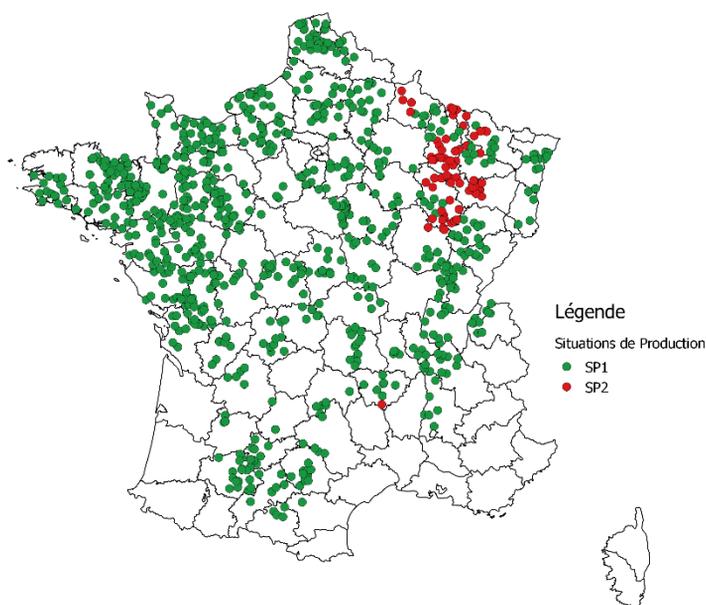


IDENTIFICATION DES PROFILS DE SITUATIONS DE PRODUCTION

Les variables du contexte pédo-climatique et socio-économique qui déterminent le plus le niveau d'usage d'herbicides sur blé sont les suivantes :

- **Climat** (évapotranspiration, humidité, température, pluviométrie...)
- **Sol** (type, pH, réserve utile)

Ces variables ont permis d'identifier 2 situations de production 'types', correspondant à des niveaux d'usage d'herbicides contrastés en France.

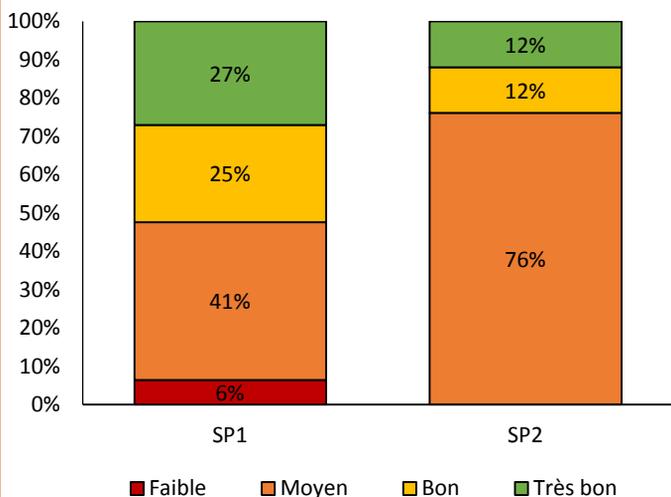


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY selon leur situation de production

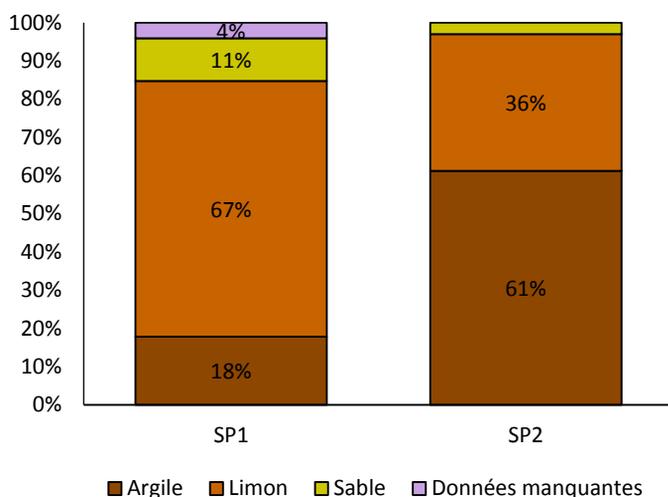
COMPARAISON DES SITUATIONS DE PRODUCTION

Situation de Production (SP)	SP1	SP2
Nombre de sites	806	67
IFTH-SdC moyen	1,6	2,2
Localisation géographique	France	Nord-Est
Présence d'élevage	47%	52%
Conditions climatiques	-	T° faibles et climat humide
pH sol	6,9	7,1
Cultures Principales	Céréales à paille, colza, maïs	Céréales à paille, colza
Distribution de l'IFTH-blé	<p>IFTH Blé moyen = 1,6</p>	

Répartition des potentiels de rendement selon les situations de production



Répartition des types de sols selon les situations de production



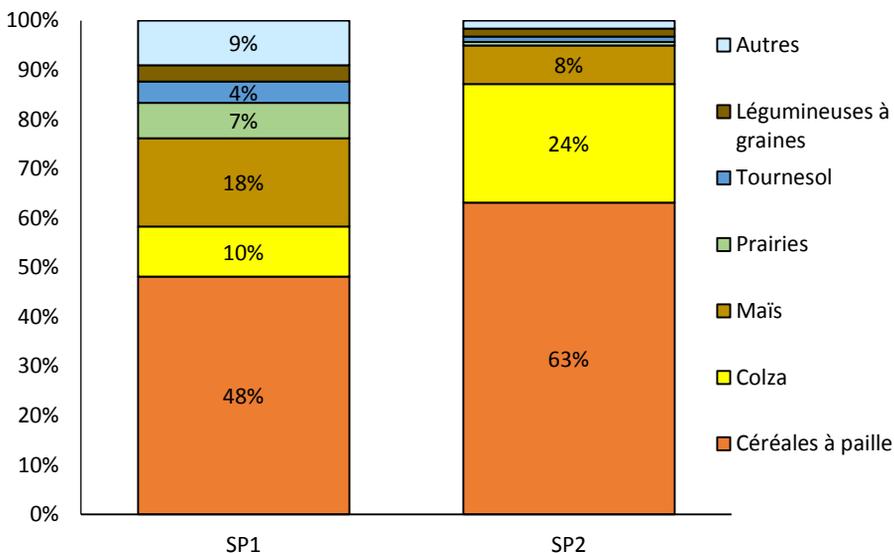
Type et potentiel sol

Les parcelles à bon ou très bon potentiel de rendement sont plus fréquentes au sein du profil SP1. Les parcelles limoneuses sont plus fréquentes au sein du profil SP1 alors que les parcelles argileuses sont plus fréquentes au sein du profil SP2. Le profil SP2 où le désherbage chimique du blé est en tendance plus intensif correspond à des argilo-calcaires superficiels à potentiel moyen dans le Nord-Est du pays.

Assolement

Les prairies et le maïs sont plus fréquents au sein du profil SP1 alors que les systèmes de culture en SP2 sont essentiellement fondés sur des rotations colza-céréales à paille.

Fréquence des cultures selon la situation de production



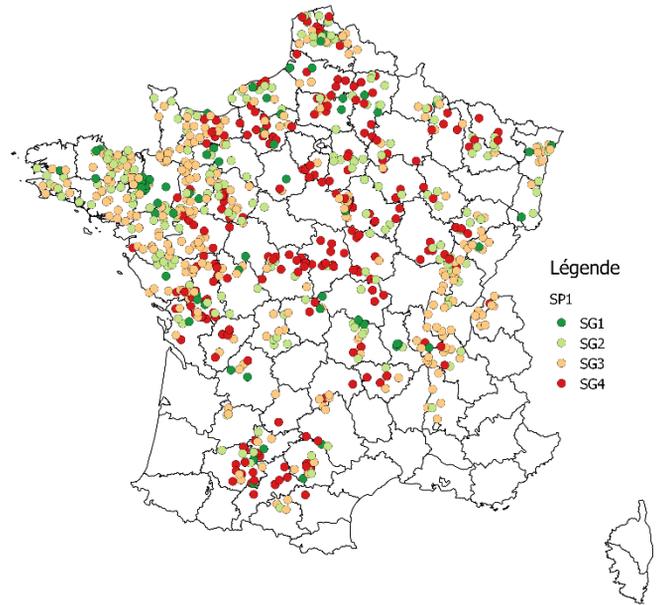
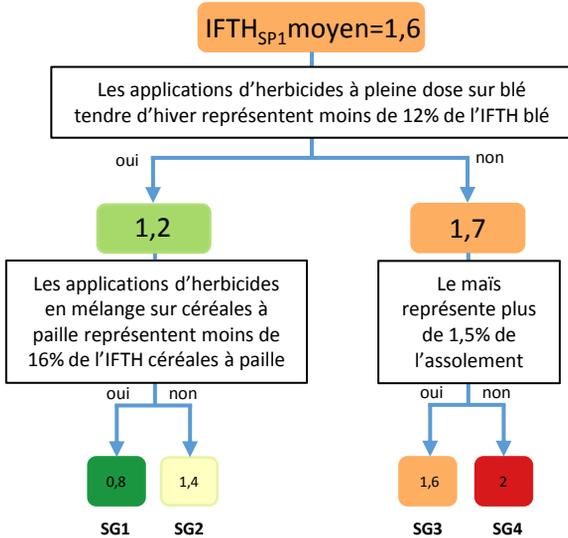
Différences de stratégies de gestion entre les situations de production

Situations de production (SP)	SP1	SP2
% de fermes qui ont recours au labour	72	60
Fréquence de travail du sol (nb opérations/ha/an)	2	2,1
Accès à l'irrigation (%)	12	0
Fertilisation azotée (kg N/ha/an)	157	185

- ❖ IFTH-Blé_{SP1} = 1,6
- ❖ 806 systèmes de culture
- ❖ Tout le territoire français
- ❖ Contexte climatique variable
- ❖ 47% d'élevage
- ❖ Céréales à paille, colza

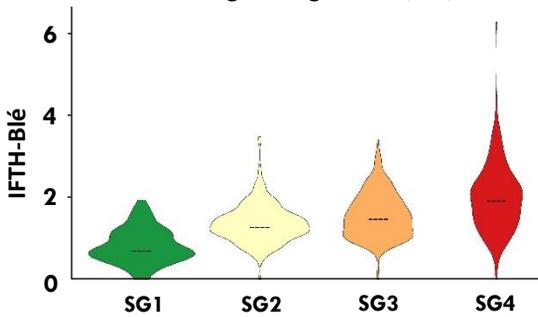
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP1

Arbre de segmentation

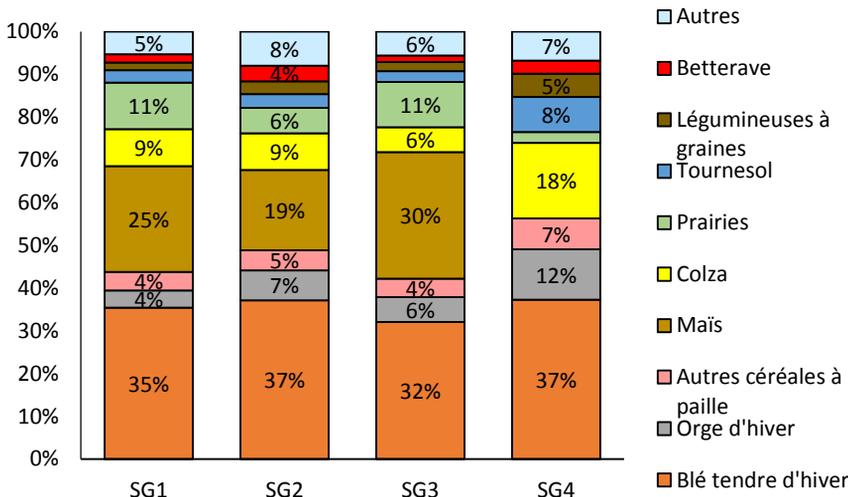


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 1 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFTH-Blé au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, les leviers les plus discriminants de l'usage d'herbicides sont l'application d'herbicides à dose réduite et l'assolement. Les stratégies SG1, SG2, et SG3 intègrent du maïs dans la rotation, alors que les rotations de SG4 sont dominées par le colza et les céréales à paille.

Le profil le plus économe en herbicides (SG1) est également associé à l'application d'herbicides en localisé sur prairies (localisation sur les zones les plus infestées), un recours moins important aux herbicides de pré-levée, une fréquence de désherbage mécanique sur maïs supérieure et une fertilisation azotée sur blé réduite (alors que la fertilisation azotée est en moyenne supérieure en SG4).

Le désherbage mécanique est peu utilisé sur blé dans cette situation de production, et peu discriminant entre les quatre SG.

DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2	SG3	SG4
Nombre de sites	71	205	296	234
IFTH-moyen	0,8	1,4	1,6	2
% de fermes ayant recours au labour	76	70	77	64
Fréquence moyenne de labour avant blé tendre d'hiver (%)	0,4	0,4	0,5	0,2
Semis tardif des cultures d'hiver	14	13	13	5
Fréquence moyenne des faux semis (ha/an)	2	2,1	1,9	2,1
Fréquence moyenne des faux semis avant blé (ha/an)	1,6	1,7	1,4	2
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	67	32	21	26
Part de l'IFTH blé correspondant à des applications à dose réduite (%)	100	22	9	16
Part de l'IFT prairies correspondant à des applications en localisées (%)	24	0	8	0
Part de l'IFTH SdC correspondant à des herbicides de pré-levée (%)	21	22	27	30
Part de l'IFTH colza correspondant à des herbicides de pré-levée (%)	57	69	69	69
Part de l'IFTH maïs correspondant à des herbicides de pré-levée (%)	28	30	37	-
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,2	0,1	0,1	0,1
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,6	0,3	0,3	-
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	152	162	161	150
Fertilisation azotée moyenne sur blé (kg N/ha/an)	150	168	159	176
Fertilisation azotée moyenne sur colza (kg N/ha/an)	178	201	192	179

Variables relatives à la gestion du blé

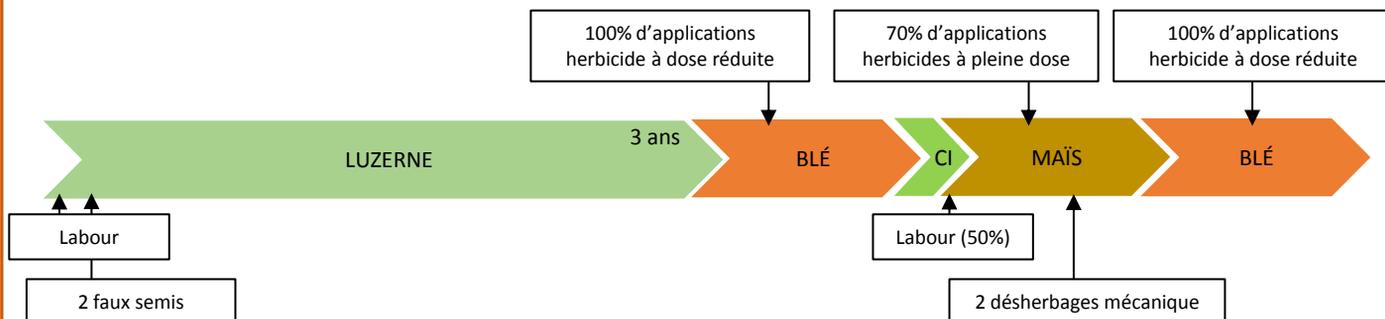
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1

Contexte de production

Département :	Pas de Calais
Elevage :	Oui
Type de sol :	-
Potentiel de rendement :	Bon
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Luzerne	Blé tendre	Maïs ensilage	SdC
IFT-Herbicides		0,6 (1 passage)	1,5 (2 passages)	0,7
IFT-Fongicides		2,8 (4 passages)		1,4
IFT-Insecticides	0,7 (1 passage)			0,2
IFT-Régulateurs		0,8 (1 passage)		0,4
IFT-Total	0,7	4,2	1,5	2,7



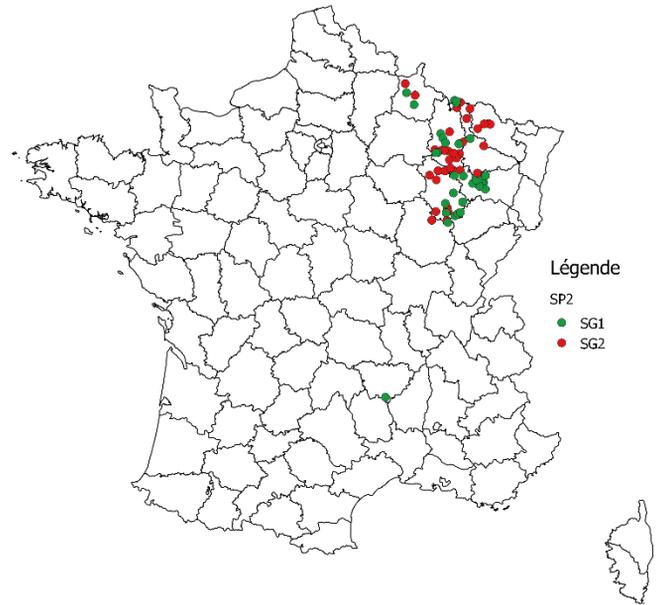
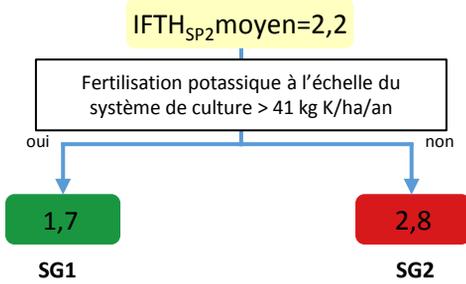
- ❖ IFTH-Blé_{SP2} moyen = 2,2
- ❖ 67 systèmes de culture

- ❖ Nord-Est
- ❖ T° faibles et climat humide

- ❖ 52% d'élevage
- ❖ Céréales à paille, colza

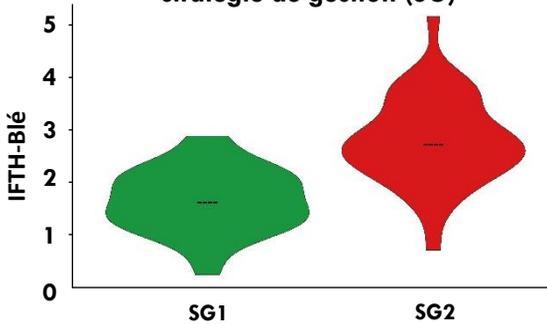
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP2

Arbre de segmentation



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 2 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFTH-Blé au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



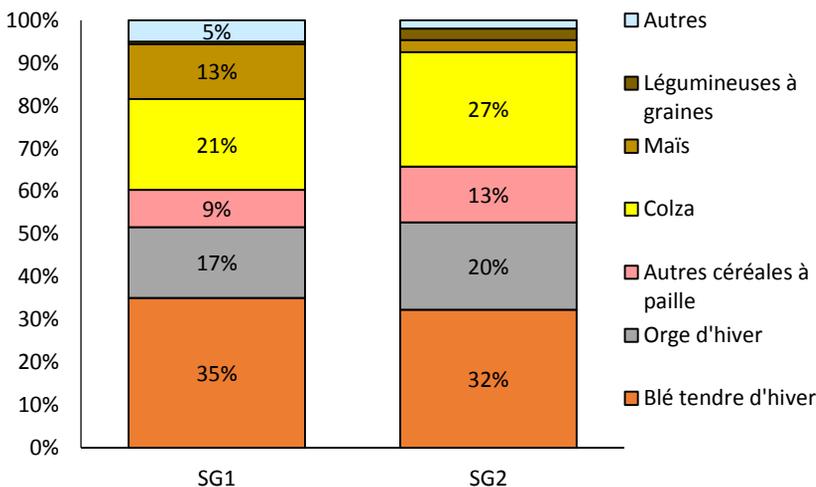
Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage d'herbicides est la fertilisation potassique, mais cette variable masque d'autres différences notamment liée à l'association à l'élevage (SG1: 82% d'élevage; SG2: 23%), et à l'assolement (plus diversifié en SG1 avec plus de maïs et moins de colza).

Le profil le plus économe en herbicides (SG1) est associé à un recours au labour plus important, une plus grande diversité de variétés de blé et l'application d'herbicides à dose réduite de façon plus fréquente. Les blés sont un peu plus souvent semés à date tardive dans ce profil stratégique moins dépendant des herbicides.

Le désherbage mécanique est très peu utilisé sur blé et ne discrimine pas les deux types d'estratégie.

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2
Nombre de sites	33	34
IFTH-moyen	1,7	2,8
% de fermes ayant recours au labour	73	47
Fréquence moyenne de labour avant blé tendre d'hiver (%)	0,3	0,15
Diversité des variétés de blé tendre	1,7	1,3
Semis tardif des cultures d'hiver (%)	7	2
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	22	33
Part de l'IFTH blé correspondant à des applications à dose réduite (%)	17	32
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	213	157
Fertilisation azotée moyenne sur colza (kg N/ha/an)	280	192
Fertilisation azotée moyenne sur maïs (kg N/ha/an)	269	131
Fertilisation phosphorée moyenne (kg P/ha/an)	55	26
Fertilisation phosphorée moyenne sur colza (kg P/ha/an)	96	38
Fertilisation phosphorée moyenne sur maïs (kg P/ha/an)	94	45
Fertilisation potassique moyenne (kg K/ha/an)	93	16
Fertilisation potassique moyenne sur blé (kg K/ha/an)	45	4
Fertilisation potassique moyenne sur colza (kg K/ha/an)	159	35
Fertilisation potassique moyenne sur maïs (kg K/ha/an)	186	43

Variables relatives à la gestion du blé

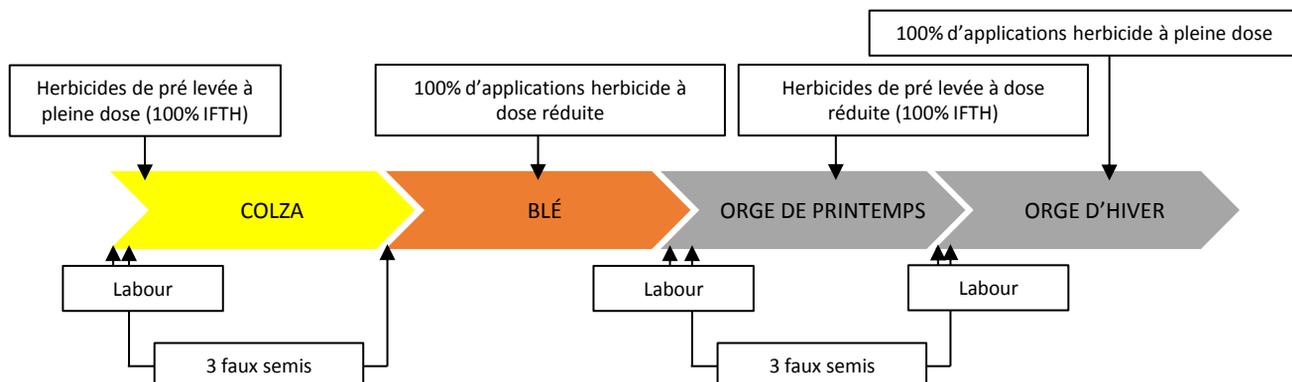
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG2

Contexte de production

Département :	Meuse
Elevage :	Non
Type de sol :	Limon moyen
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Colza	Blé tendre	Orge de printemps	Orge d'hiver	SdC
IFT-Herbicides	1 (1 passage)	1,4 (2 passages)	0,2 (1 passage)	1 (1 passage)	0,9
IFT-Fongicides	1,6 (2 passages)	2 (2 passages)	0,7 (1 passage)	0,9 (2 passages)	1,3
IFT-Insecticides	3 (3 passages)			0,8 (1 passage)	0,9
IFT-Régulateurs				0,5 (1 passage)	0,1
IFT-Total	5,6	3,4	0,9	3,2	3,2



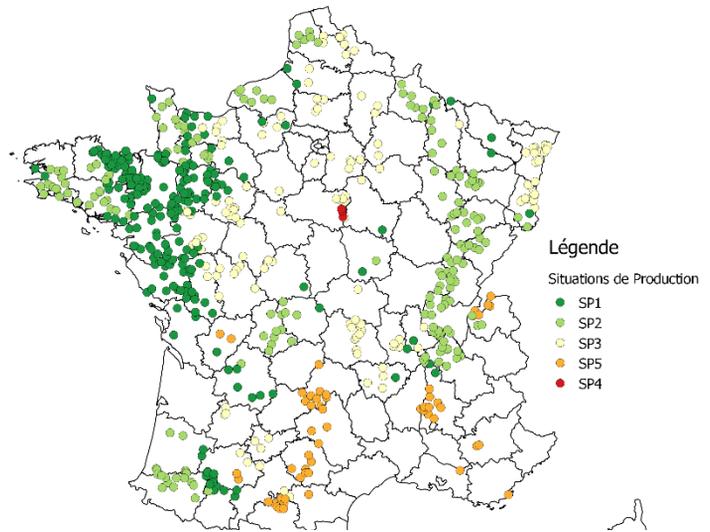


IDENTIFICATION DES PROFILS DE SITUATIONS DE PRODUCTION

Les variables du contexte pédo-climatique et socio-économique qui déterminent le plus le niveau d'usage d'herbicides sur maïs sont les suivantes :

- **Climat** (rayonnement, évapotranspiration, précipitation)
- **Sol** (type, pH, réserve utile)

Ces variables ont permis d'identifier 5 situations de production 'types', correspondant à des niveaux d'usage de pesticides contrastés en France.

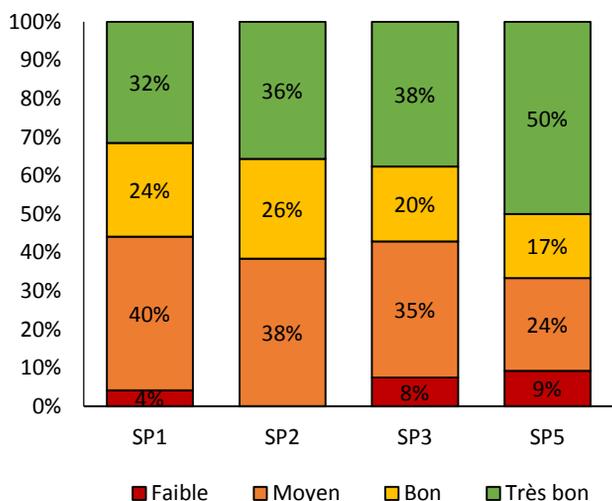


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY selon leur situation de production

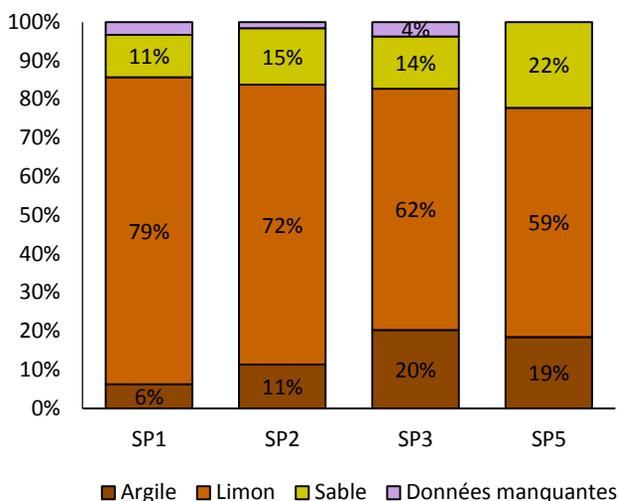
COMPARAISON DES SITUATIONS DE PRODUCTION

Situation de Production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP4 (non traitée)	SP5
Nombre de sites	238	185	133	3	54
IFT-SdC moyen	1,3	1,6	1,7	3,7	2,1
Localisation géographique	Ouest	France	France	Centre	Sud
Présence d'élevage	82%	79%	38%	0%	41%
Conditions climatiques	T° estivales faibles et pluviométrie moyenne	Variables	Variables	T° estivales faibles et climat sec	T° estivales fortes et pluviométrie moyenne
pH sol	6,4	6,5	7,1	7,2	7,2
Cultures Principales	Céréales à paille, maïs grain et ensilage, prairies	Céréales à paille, maïs grain et ensilage, prairies	Céréales à paille, maïs grain et ensilage	-	Céréales à paille, prairies, maïs semence grain et ensilage
Distribution de l'IFTH-Maïs	<p>IFTH Maïs moyen = 1,6</p>				

Répartition des potentiels de rendement selon les situations de production



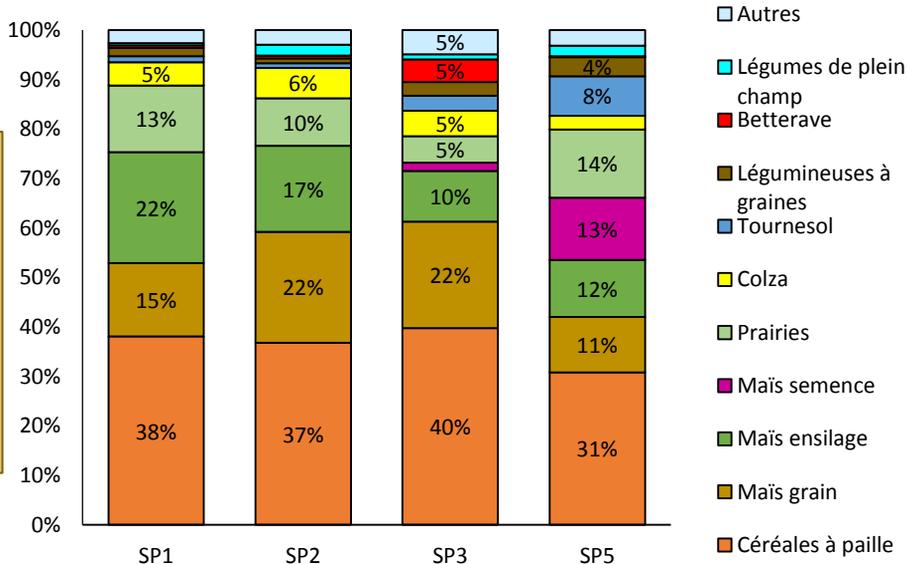
Répartition des types de sols selon les situations de production



Type et potentiel sol

Les parcelles à très bon potentiel de rendement et les parcelles sableuses sont plus fréquentes en SP5. SP1 et SP2 correspondent plutôt aux sols acides.

Fréquence des cultures selon la situation de production



Assolement

Le profil SP3 est composé de moins de prairies et plus de betteraves.

Le profil SP5 est composé de moins de céréales à paille et plus de maïs semence et de tournesol. Le maïs y est plus fréquemment irrigué que dans les autres situations de production.

Différences de systèmes de culture entre les situations de production

Situations de production (SP)	SP1	SP2	SP3	SP5
% de monoculture de maïs	8	10	7	7
% de fermes qui ont recours au labour	74	80	77	80
Fréquence de travail du sol (nb opérations/ha/an)	1,9	1,8	2,3	2
Accès à l'irrigation (%)	14	10	32	70
Fertilisation azotée (kg N/ha/an)	162	183	163	160



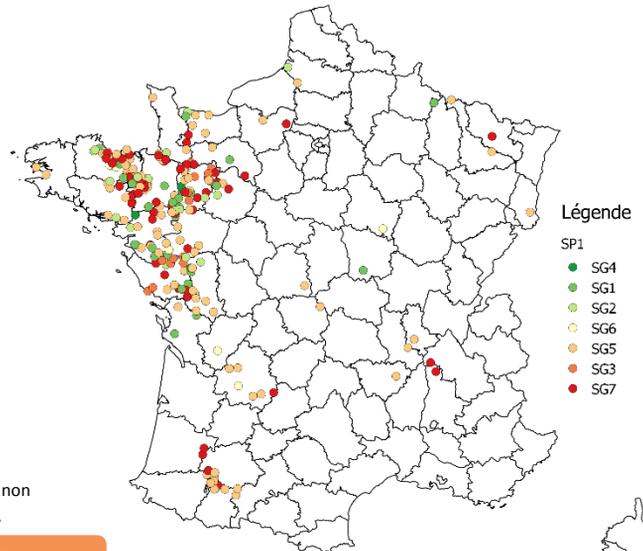
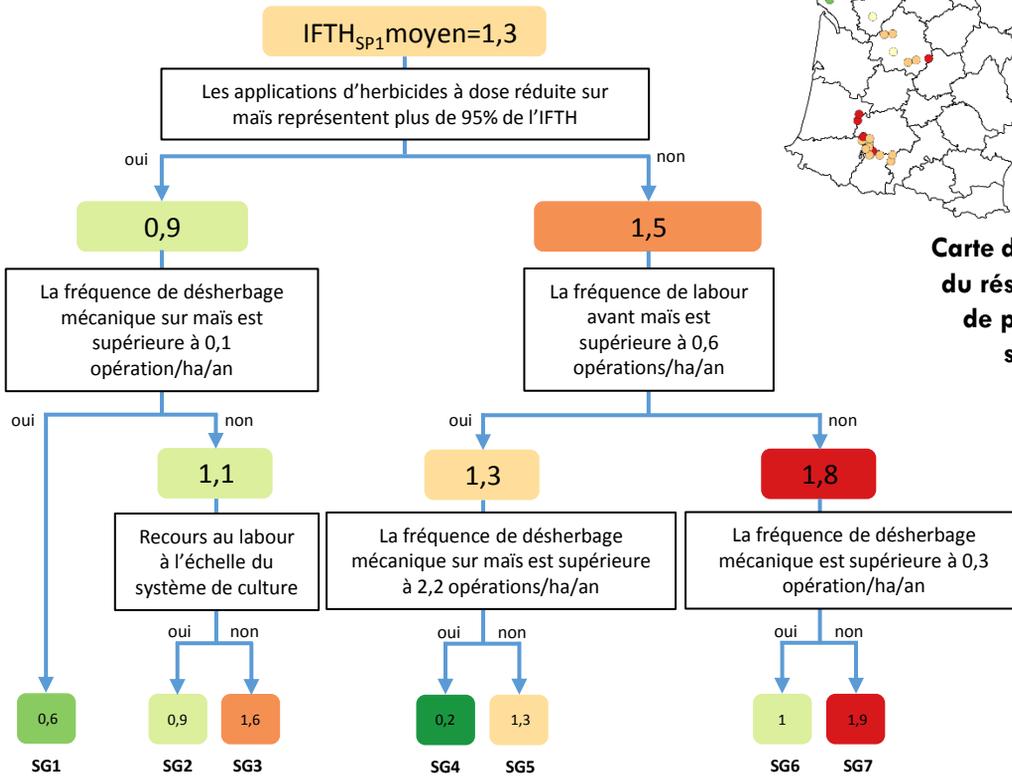
- ❖ IFTH-Maïs_{SP1} moyen = 1,3
- ❖ 238 systèmes de culture

- ❖ Ouest
- ❖ T° estivales faibles et pluviométrie moyenne

- ❖ 82% d'élevage
- ❖ Céréales à paille, maïs

STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP1

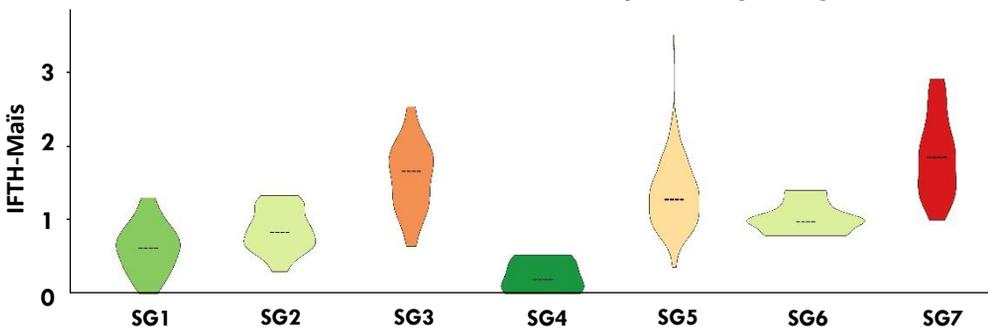
Arbre de segmentation



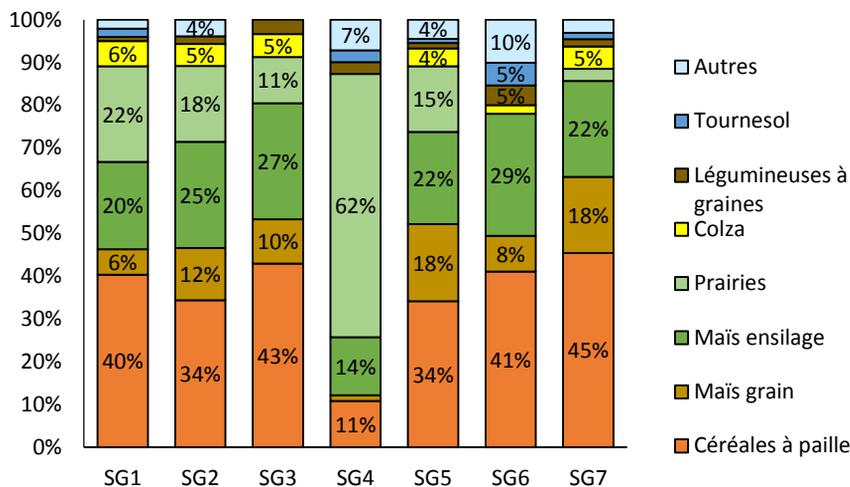
- Légende
- SP1
 - SG4
 - SG1
 - SG2
 - SG6
 - SG5
 - SG3
 - SG7

Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 1 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFTH-Maïs au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, il y a peu de monocultures de maïs. Les leviers les plus discriminants de l'usage d'herbicides sont l'application d'herbicides à dose réduite, le désherbage mécanique et la fréquence de labour avant maïs.

L'IFT-Herbicide est très faible en stratégie SG4, où le labour est systématiquement implanté après labour, désherbé mécaniquement avec 2,9 passages en moyenne, dans une rotation avec beaucoup de prairies temporaires et une grande diversité d'autres cultures.

Les maïs des SG1, SG2 et SG6 sont dans des rotations plus classiques avec céréales à pailles (et un peu de prairies en SG1 et SG2). Ils reçoivent peu d'herbicides grâce à des faux-semis nombreux, des réductions de doses en SG1 et SG2, et du désherbage mécanique fréquent en SG1 et SG6.

DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5	SG6	SG7
Nombre de sites	29	26	15	4	99	7	58
IFTH-moyen	0,6	0,9	1,6	0,2	1,3	1	1,9
% de monoculture de maïs	3	8	0	0	12	0	7
% de fermes ayant recours au labour	65	96	0	100	100	29	48
Fréquence moyenne de labour avant céréales à paille (%)	0,5	0,6	0	0,5	0,7	0,2	0,3
Fréquence moyenne de labour avant maïs (%)	0,5	0,6	0	1	1	0	0,1
Diversité des cultures	2,7	2,6	2,5	3,5	2,5	2,4	2,4
Diversité des périodes de semis	2,7	2,6	2,1	3,25	2,5	2,4	2,3
Fréquence moyenne des faux semis (ha/an)	2	1,9	1	1,2	2	2,6	1,8
Fréquence moyenne des faux semis avant céréales à paille (ha/an)	1,6	1,4	0,6	1,5	1,5	1,8	1,2
Fréquence moyenne des faux semis avant maïs (ha/an)	3	3	1,8	2,6	2,8	3,6	2,7
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	58	63	60	17	17	21	28
Part de l'IFTH cér. à paille correspondant à des applications à dose réduite (%)	31	33	42	25	15	14	27
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications à dose réduite (%)	100	100	100	0	15	21	27
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications en mélange (%)	24	23	27	40	47	44	45
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications en mélange (%)	0	0	0	100	59	54	58
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,4	0	0	0,6	0,1	0,6	0
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	1,3	0	0	2,9	0,3	1,4	0,1
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires (%)	23	32	49	11	30	40	39
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires avant céréales à paille	0	0,1	0,2	0,25	0	0	0,1
Fréquence moyenne des cultures intermédiaires avant maïs	0,6	0,6	1	0,1	0,6	0,6	0,8
Fertilisation azotée moyenne (kg N/ha/an)	150	147	154	99	158	174	188
Fertilisation azotée moyenne sur prairies (kg N/ha/an)	91	77	11	105	89	-	124
Fertilisation azotée moyenne sur maïs (kg N/ha/an)	189	178	208	78	191	210	241

Variables relatives à la gestion du maïs



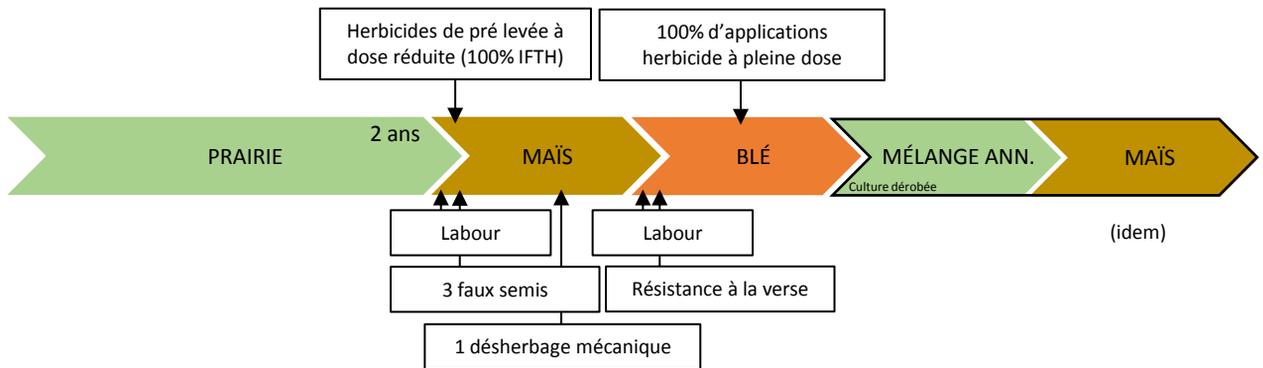
Exemple de stratégie de gestion SG1 avec peu d'herbicides en maïs

Contexte de production

Département :	Vendée
Elevage :	Oui
Type de sol :	Limono-sablo-argileux
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

	Prairie	Maïs ensilage	Blé tendre	Mélange annuel	SdC
IFT-Herbicides		0,6 (1 passage)	0,8 (1 passage)		0,4
IFT-Fongicides			2,4 (2 passage)		0,5
IFT-Total	0	0,6	3,2	0	0,9



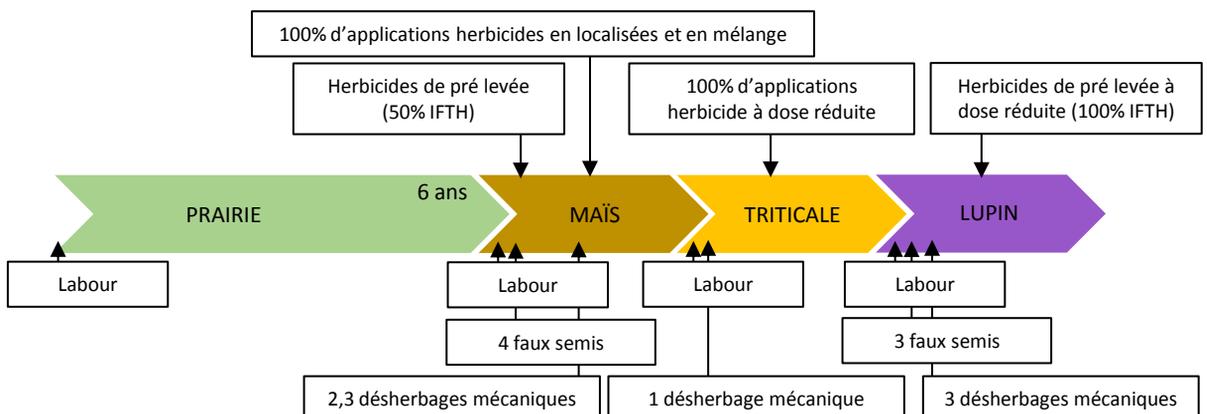
Exemple de stratégie de gestion SG4 avec peu d'herbicides en maïs

Contexte de production

Département :	Mayenne
Elevage :	Oui
Type de sol :	Limono-argileux
Potentiel de rendement :	Très bon
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

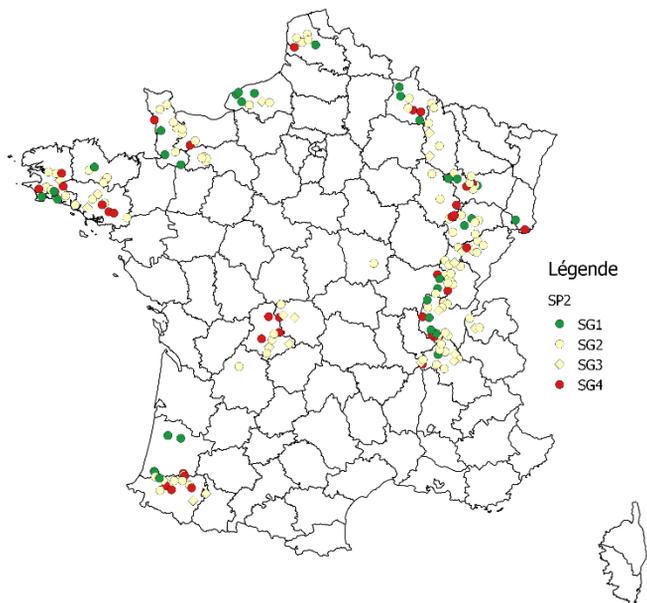
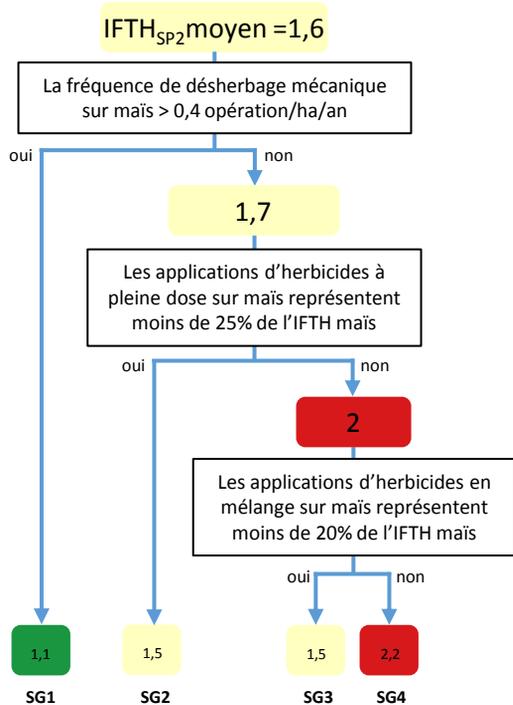
	Prairie	Maïs ensilage	Triticale	Lupin	SdC
IFT-Herbicides		0,5 (2 passages)	0,7 (1 passage)	0,5 (1 passage)	0,2
IFT-Total	0	0,5	0,7	0,5	0,2



- ❖ IFTH-Maïs_{SP2} moyen = 1,6
- ❖ Réparti sur le territoire français
- ❖ 79% d'élevage
- ❖ 185 systèmes de culture
- ❖ Contexte climatique variable
- ❖ Céréales à paille, maïs

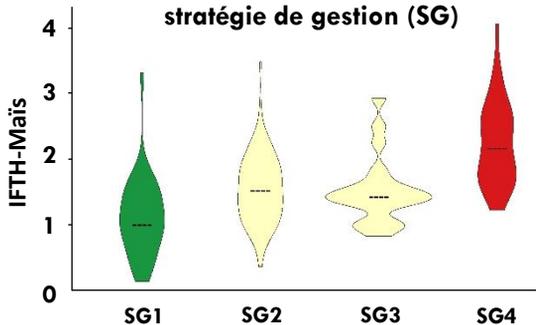
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP2

Arbre de segmentation



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 2 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFTH-Maïs au sein de chaque stratégie de gestion (SG)

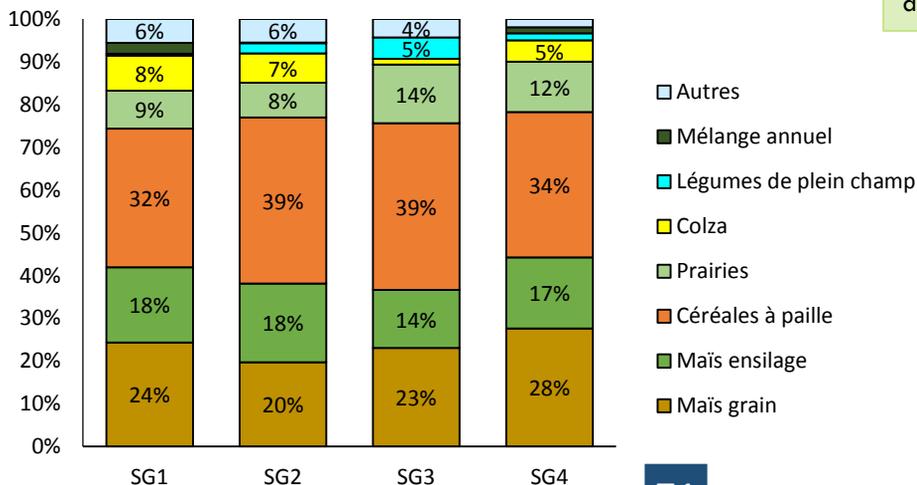


Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, les leviers les plus discriminants de l'usage d'herbicides sont le désherbage mécanique et l'application d'herbicide à dose réduite.

Les maïs à faible IFT-herbicide de SG1 sont les seuls à être désherbés mécaniquement, et les herbicides utilisés sont plus fréquemment appliqués à dose réduite.

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion





DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2	SG3	SG4
Nombre de sites	33	95	21	36
IFTH-moyen	1,1	1,5	1,5	2,2
% de monoculture de maïs	15	6	14	14
% de fermes ayant recours au labour	85	77	100	72
Fréquence de labour avant céréales à paille (nb opérations/ha/an)	0,6	0,5	0,8	0,4
Fréquence de labour avant maïs (nb opérations/ha/an)	0,8	0,7	0,9	0,6
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	36	29	22	11
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications à dose réduite (%)	47	38	23	8
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications en mélange (%)	27	46	20	36
Part de l'IFTH céréales à paille correspondant à des applications en mélange (%)	27	46	20	36
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications en mélange (%)	26	58	3	46
Fréquence moyenne de désherbage mécanique (nb opérations/ha/an)	0,6	0	0	0
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur céréales à paille (nb opérations/ha/an)	0,2	0	0	0
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	1,2	0	0	0

Variables relatives à la gestion du maïs

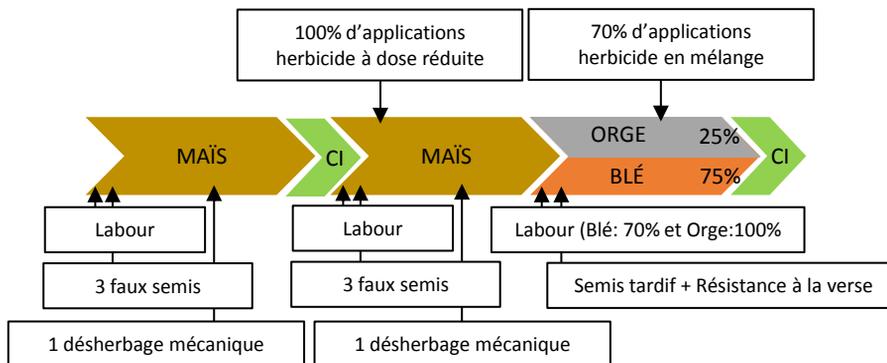
Exemple de stratégie de gestion SG1 à faible niveau d'usage d'herbicides

Contexte de production

Département :	Manche
Elevage :	Oui
Type de sol :	Limon moyen
Potentiel de rendement :	Très bon
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

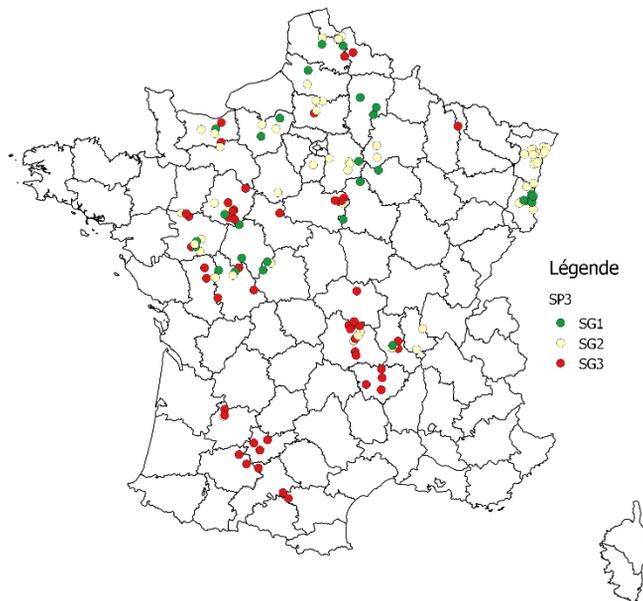
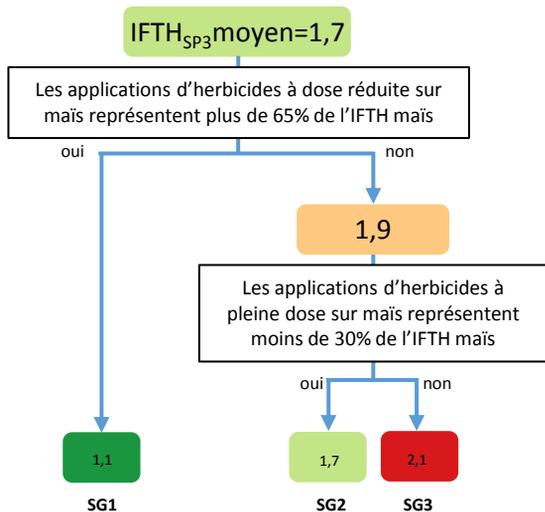
	Maïs ensilage 1 (précédent orge)	Maïs ensilage 1 (précédent blé)	Maïs ensilage 2	Blé tendre	Orge d'hiver	SdC
IFT-Herbicides	0,3 (1 passage)	1,2 (2 passages)	0,4 (1 passage)	1,2 (2 passages)	1,4 (2 passages)	0,9
IFT-Fongicides				1,9 (2 passages)	1,2 (2 passages)	0,6
IFT-Insecticides				0,2 (1 passage)		0,05
IFT-Régulateurs				0,7 (2 passages)	1,2 (2 passages)	0,3
IFT-Total	0,3	1,2	0,4	4	3,8	1,9



- ❖ IFTH-Maïs_{SP3} moyen = 1,7
- ❖ Réparti sur le territoire français
- ❖ 38% d'élevage
- ❖ 133 systèmes de culture
- ❖ Contexte climatique variable
- ❖ Céréales à paille, maïs

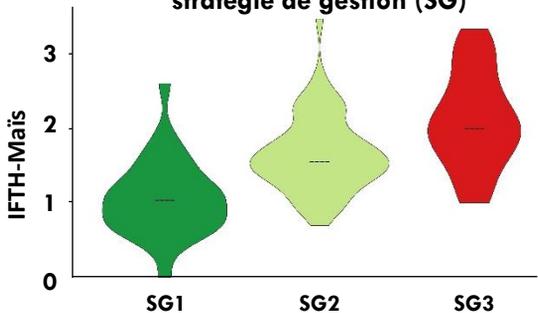
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP3

Arbre de segmentation



Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 3 selon leur stratégie de gestion

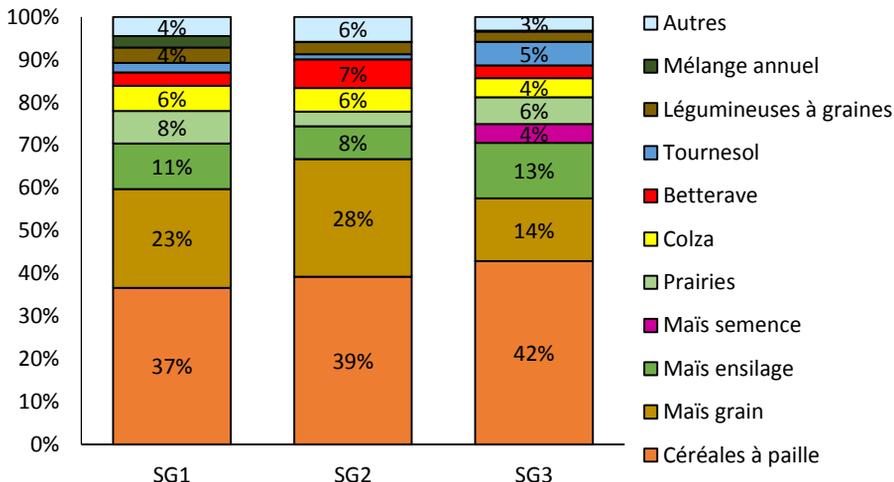
Distribution de l'IFTH-Maïs au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Stratégies de gestion

Le levier le plus discriminant de l'usage d'herbicides est ici la réduction de doses. Les maïs de SG1 sont un peu plus souvent désherbés mécaniquement que les autres (mais pas systématiquement). Le % de fermes ayant recours au labour est plus faible au sein du profil le plus économe en herbicides (SG1). La rotation dans SG2 comporte un peu plus de betterave, ce qui pourrait justifier un désherbage un peu plus intensif en maïs.

Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion





DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2	SG3
Nombre de sites	28	54	51
IFTH-moyen	1,1	1,7	2,1
% de monoculture de maïs	14	7	4
% de fermes ayant recours au labour	64	72	90
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	63	25	14
Part de l'IFTH céréales à paille correspondant à des applications à dose réduite (%)	38	21	14
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications à dose réduite (%)	95	22	12
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications en mélange (%)	20	54	35
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications en mélange (%)	3	74	25
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,6	0,2	0,4

Variables relatives à la gestion du maïs

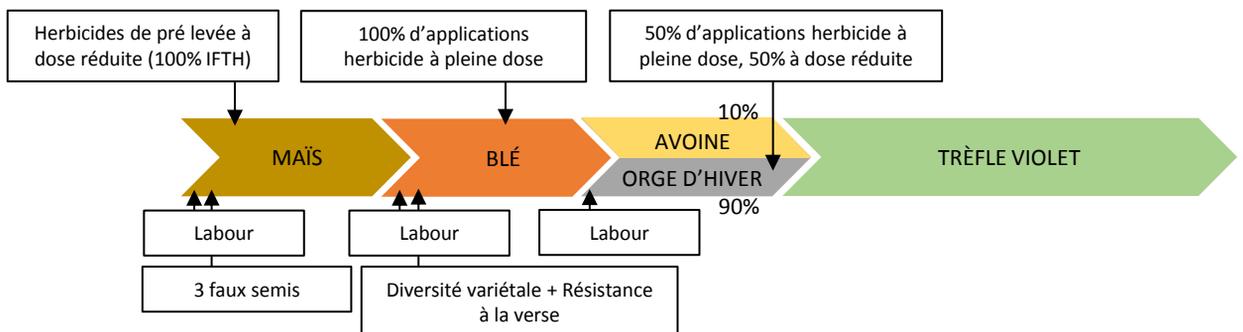
Exemple de conduite de système à stratégie de gestion SG1

Contexte de production

Département :	Indre
Elevage :	Oui
Type de sol :	Limono-argileux
Potentiel de rendement :	Moyen
Irrigation :	Non

Niveau d'usage de pesticides par culture

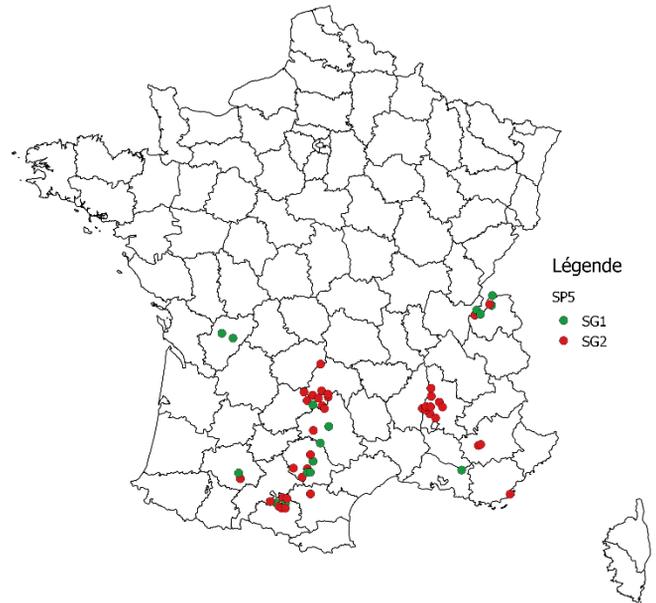
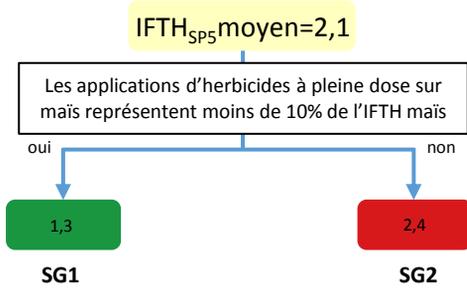
	Maïs ensilage	Blé tendre	Orge d'hiver	Avoine d'hiver	Trèfle violet	SdC
IFT-Herbicides	0,6 (2 passages)	1,4 (2 passages)	1,6 (2 passages)	0,9 (1 passage)		0,7
IFT-Fongicides		0,7 (3 passages)	1,2 (2 passages)	0,5 (1 passage)		0,4
IFT-Total	0,6	2,1	3,8	1,4	0	1,1



- ❖ IFTH-Maïs_{SP5} moyen = 2,1
- ❖ 54 systèmes de culture
- ❖ Sud
- ❖ T° estivales fortes et pluviométrie moyenne
- ❖ 41% d'élevage
- ❖ Céréales à paille, prairies

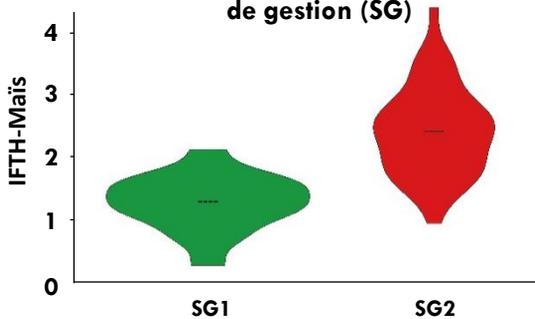
STRATÉGIES DE GESTION DISCRIMINANT LES NIVEAUX D'USAGE AU SEIN DE SP5

Arbre de segmentation

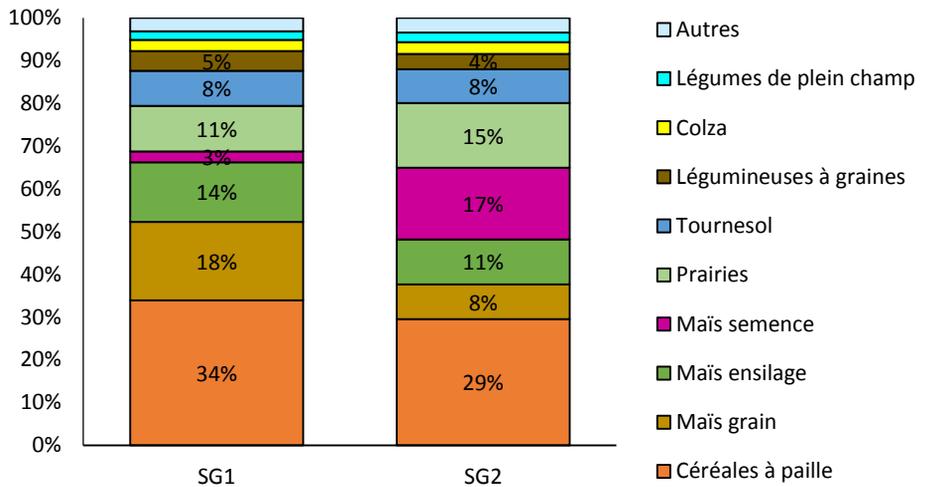


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY en situation de production 5 selon leur stratégie de gestion

Distribution de l'IFTH-Maïs au sein de chaque stratégie de gestion (SG)



Fréquence des cultures selon la stratégie de gestion



Stratégies de gestion

Dans cette situation de production, le levier le plus discriminant de l'usage d'herbicides est l'application d'herbicides à dose réduite ou en mélange.

Les maïs sont pour moitié des maïs semences en SG2, où le désherbage chimique est plus intensif, malgré une tendance à plus de passages de désherbage mécanique

DIFFÉRENCES ENTRE STRATÉGIES DE GESTION

Stratégies de gestion (SG)	SG1	SG2
Nombre de sites	16	38
IFTH-moyen	1,3	2,4
% de monoculture de maïs	6	8
% de fermes ayant recours au labour	87	76
Part de l'IFTH SdC correspondant à des applications à dose réduite (%)	27	14
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications à dose réduite (%)	37	12
Part de l'IFTH maïs correspondant à des applications en mélange (%)	63	30
Fréquence moyenne de désherbage mécanique sur maïs (nb opérations/ha/an)	0,3	0,6

Variables relatives à la gestion du maïs

ENSEIGNEMENT N°1

- Il existe une très grosse variabilité du niveau d'usage de pesticides, qui s'explique en partie par des différences de contexte de production, mais aussi par des différences de stratégie des agriculteurs. Le modèle de segmentation explique 73% de la variance de l'IFT à l'échelle du système de culture. Les leviers techniques alternatifs aux pesticides contribuent donc à réduire la dépendance à la chimie.

ENSEIGNEMENT N°2

- Le plus souvent, les stratégies à faible usage de phytos s'appuient sur une combinaison de nombreux leviers techniques assemblés en cohérence, et non sur un seul unique levier technique.

Cette conclusion est peut-être moins vraie dans le cas particulier des monocultures de maïs, où le désherbage mécanique à lui seul contribue à une baisse importante du recours aux herbicides.

ENSEIGNEMENT N°3

- Il n'y a pas de solution universelle qui serait à généraliser partout. Les stratégies peu dépendantes des pesticides peuvent varier de façon importante, notamment pour des contextes de production différents..

Ex. Comparaison de 2 systèmes de culture à faible usage de pesticides à l'échelle de la rotation dans 2 situations de production différentes

Situation de Production	SP1	SP4
Type de stratégie de gestion	SG1	SG1
IFT-SdC	0,8	2
Rotation	maïs ensilage-blé tendre-luzerne (3 ans)-maïs ensilage	Monoculture de maïs
Durée de la rotation (ans)	6	1
Diversité des cultures	3	1
Diversité des périodes de semis	3	1
Fréquence de labour (%)	50 à 100	100
Fréquence de désherbage mécanique	0	1
Part de l'IFT correspondant à des applications à dose réduite	77	32
Fertilisation azotée (kg N/ha/an)	120	153
Irrigation (mm/ha/an)	0	160

COMPLÉMENTARITÉ ENTRE CULTURES ET ÉLEVAGE

Les systèmes de culture associés à l'élevage sont moins consommateurs de pesticides. La présence d'animaux permet un débouché pour certaines cultures (maïs ensilage, prairies temporaires, triticales et autres céréales rustiques) et représente donc une opportunité pour diversifier la rotation. Les cultures fourragères requièrent souvent moins de pesticides et peuvent présenter d'autres bénéfices agronomiques tel que la gestion de la flore adventice. Ces résultats confirment le rôle des systèmes mixtes dans le reverdissement de l'agriculture.



NATURE DES CULTURES, ROTATION ET DIVERSIFICATION

La diversité des cultures, la diversité des périodes de semis, et le type des cultures sont les déterminants les plus importants du niveau d'usage de pesticides à l'échelle de la rotation (tant bien IFT-total que IFTH). Une forte proportion de cultures rustiques telles que les prairies temporaires, le maïs ou le tournesol est souvent associée à des profils moins dépendants alors qu'une forte proportion de colza, betterave, pomme de terre, maïs semence ou légumes de plein champ est souvent associée à des profils plus dépendants. Le niveau d'usage de pesticides à l'échelle du système de culture est directement influencé par la proportion de cultures exigeantes vs. rustiques. Cette information n'est pas toujours facilement valorisable dans une démarche de progrès, car il faudra toujours cultiver de la betterave, de la pomme de terre, et produire des semences de maïs. Cependant, elle doit inciter à diversifier les rotations quand c'est possible par l'introduction de cultures plus rustiques, et elle doit inciter à augmenter la part de prairies temporaires dans les exploitations où un atelier d'élevage herbivores permet de la valoriser.

Les stratégies de gestion à faible usage de pesticides sur blé tendre sont souvent associées à une forte proportion de prairies temporaires ou cultures d'été tel que le maïs et une diversité de type de cultures et de périodes de semis. L'effet 'précédent' est donc bien valorisé par une réduction d'utilisation des produits phytosanitaires.

Les stratégies de gestion à faible usage de pesticides sur maïs sont souvent associées à une forte proportion de maïs dans la rotation. Il n'a été mis en évidence une moindre dépendance aux pesticides sur maïs en lien avec une plus grande diversité de cultures et de période de semis dans seulement une situation de production (IFT-Maïs, SP3). Dans les régions majoritairement productrices de maïs, la diversification est donc peut-être moins un pré-requis pour réduire les produits phytosanitaires que dans les autres régions.

La nécessité de relocaliser certaines productions afin d'accroître la biodiversité régionale est aujourd'hui considérée comme une étape critique de la transition agroécologique. Une répartition plus homogène des productions permettrait une réduction de la dépendance aux pesticides et renforcerait la robustesse des exploitations vis-à-vis de la productivité et rentabilité. Cependant, cela complexifierait la conduite des exploitations et des filières d'approvisionnement et de commercialisation; un verrou actuel qui entrave le processus de diversification des cultures.

APPLICATION DE PESTICIDES À FAIBLE DOSE

Les profils économes en pesticides sont souvent associés à des stratégies de réduction de dose (tant bien IFT-total que IFTH), i.e. de traitement à dose inférieure à la dose de référence pour le produit concerné. Sur blé, les applications de pesticides à faible dose représentent plus de 70% des traitements dans les deux profils les plus économes des situations de production SP3 et SP4 (IFT-Blé, centre et nord de la France). Pour le maïs de l'ouest de la France (IFT-Maïs, SP1), l'intégralité des applications de pesticides est réalisée à faible dose dans le profil le plus économe en pesticides, en plus du désherbage mécanique. La complémentarité entre applications de pesticides à faible dose et désherbage mécanique est un levier de gestion efficace et économe sur maïs.

En revanche, la durabilité de cette technique peut être questionnée car la résistance aux pesticides des organismes nuisibles peut être favorisée par l'application de pesticides à faible dose. Il est possible que le risque soit moins grand quand la réduction de dose est intégrée dans une stratégie de gestion complexe, combinant un grand nombre de leviers techniques complémentaires.

LABOUR

La relation entre labour et niveau d'usage de pesticides est complexe et varie en fonction des situations de production. Par exemple, plus de fermes avaient recours au labour à l'échelle du système de culture dans les stratégies à faible usage de pesticides dans les situations de production en polyculture-élevage de l'ouest et du sud de la France (IFT-SdC, SP1 et SP2). Le pourcentage de fermes qui ont recours à un labour occasionnel est souvent plus important dans les stratégies à faible usage de pesticides. La fréquence de labour avant blé tendre est associée à des profils plus économes en herbicides sur blé dans une situation de production (IFTH-Blé, SP2). Le labour occasionnel et non systématique semble le plus souvent une option technique qui facilite la réduction d'usage de pesticides.

DÉSHERBAGE MÉCANIQUE

Le désherbage mécanique est une des caractéristiques majeures des profils économes en herbicides sur maïs (IFTH-Maïs, SP1 et SP2). Il apparaît moins discriminant dans les systèmes très céréaliers, même si, en tendance, les profils à faible usage d'herbicide le mobilise un peu plus. Il est en fait très peu utilisé sur blé dans le réseau, ce qui explique qu'il ne ressort pas comme un facteur explicatif des variations d'usage d'herbicides sur blé.

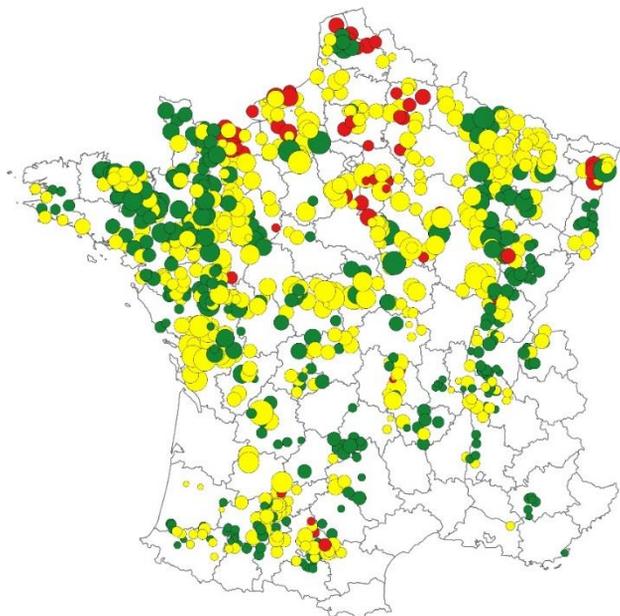
RÉSISTANCE ET DIVERSITÉ VARIÉTALE

Dans certaines situations de production du blé, la note de résistance aux maladies des variétés de blé est une caractéristique des profils les plus économes en pesticides sur blé. Dans le nord de la France (IFT-Blé, SP4), le niveau d'utilisation de fongicides est négativement corrélé au degré de résistance des variétés. De plus, les systèmes ayant recours à une grande diversité de variétés de blé sont souvent moins dépendants des pesticides.

AUTRES LEVIERS ALTERNATIFS AUX PESTICIDES

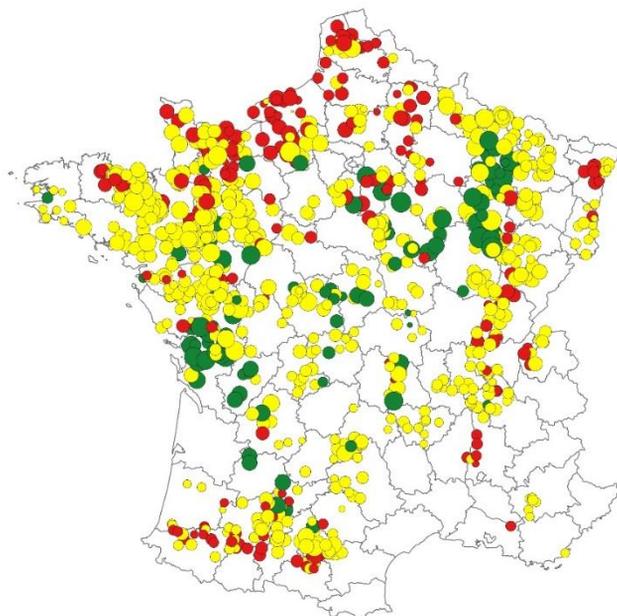
Les faux-semis répétés et le retard de date de semis des céréales sont des options techniques fréquentes dans les systèmes de culture peu consommateurs de pesticides. Le niveau de fertilisation azotée, notamment sur blé, est également un facteur technique explicatif de la dépendance aux phytos. La modération de la fertilisation, dans le cadre de stratégies qui ne visent pas nécessairement un rendement très élevé rarement atteint, permet de limiter les risques de verse, les pressions de maladies fongiques, et le développement des adventices nitrophiles.

Quelle corrélation entre niveau d'usage de pesticides et performances (productivité, rentabilité) ?



Lien entre IFT et Productivité

(Les points verts indiquent une concordance, les points jaunes indiquent un effet non significatif et les points rouges un antagonisme. La taille du point est proportionnelle à la précision de l'estimation)



Lien entre IFT et Rentabilité

(Les points verts indiquent une concordance, les points jaunes indiquent un effet non significatif et les points rouges un antagonisme. La taille du point est proportionnelle à la précision de l'estimation)

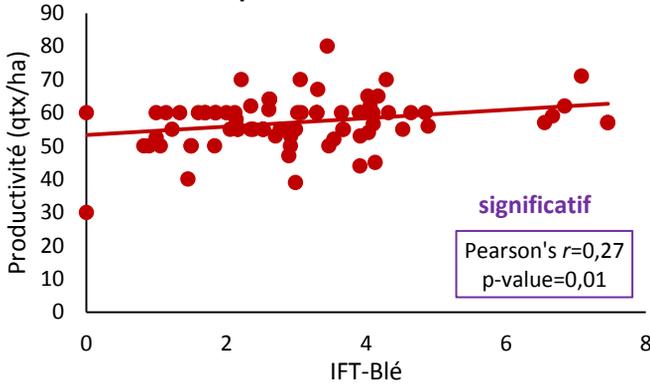
	Productivité			Rentabilité		
	Effet négatif de l'IFT (concordance)	Effet non significatif de l'IFT	Effet positif de l'IFT (antagonisme)	Effet négatif de l'IFT (concordance)	Effet non significatif de l'IFT	Effet positif de l'IFT (antagonisme)
% de sites	39 %	55 %	6 %*	11 %	67 %	22 %*
Association à l'élevage (%)	72 %	40 %	5 %	7 %	55 %	56 %
Localisation	-	-	Nord	Zones intermédiaires	-	Nord et Sud-Ouest
% de sites à potentiel de rendement bon ou très bon	54 %	44 %	85 %	3 %	44 %	95 %
Réserve utile moy.	109 mm	122 mm	170 mm	89 mm	117 mm	145 mm
Type de cultures	Cultures productives à faible IFT: Maïs ensilage (37%) Prairies (12%)	-	Céréales à paille (49%) Betteraves (15%) Légumineuses à graines (6%) Pomme de terre (3%)	Céréales à paille (59%) Colza (19%) Tournesol (10%)	-	Cultures très rentables à fort IFT: Betterave (7%) Pomme de terre (1%) Maïs semence (4%)

La mise en place de leviers associés à un plus faible usage de pesticides ne dégraderait pas la productivité dans 94% des cas et ne dégraderait pas la rentabilité dans 78% des cas. Les sites 'rouges' où on observe une corrélation positive entre IFT et rentabilité sont situés dans le Nord ou le Sud-Ouest de la France, sur des parcelles à bon ou très bon potentiel de rendement et à réserve utile importante. Dans des contextes de production de cultures à fortes valeur ajoutée mais exigeantes en pesticides, comme la pomme de terre, la betterave ou le maïs semence.

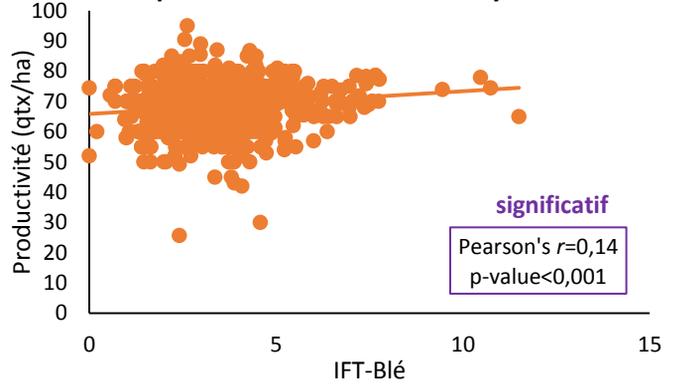
RELATION IFT – PRODUCTIVITE: cas du blé et de la betterave

RELATION ENTRE IFT ET RENDEMENT POUR LE BLÉ

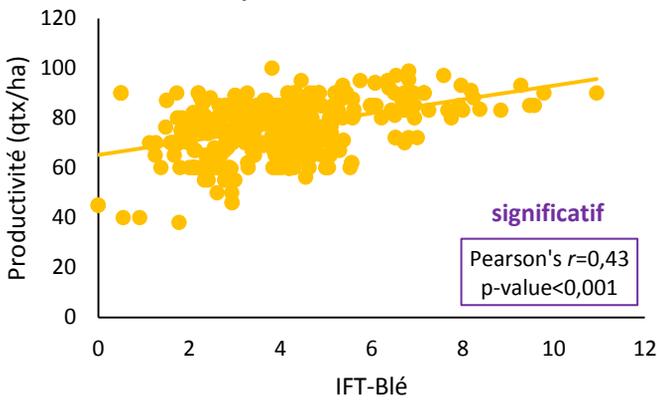
Corrélation entre IFT-Blé et Rendement pour les sols à faible potentiel de rendement



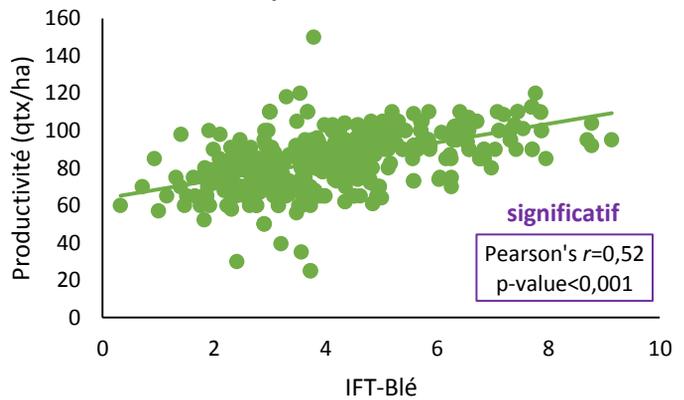
Corrélation entre IFT-Blé et Rendement pour les sols à potentiel de rendement moyen



Corrélation entre IFT-Blé et Rendement pour les sols à bon potentiel de rendement



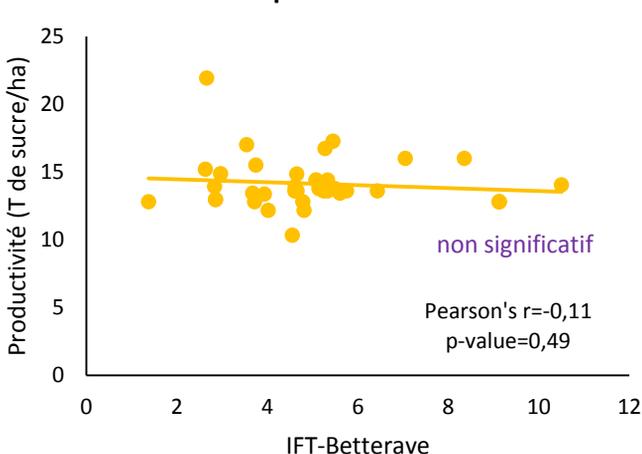
Corrélation entre IFT-Blé et Rendement pour les sols à très bon potentiel de rendement



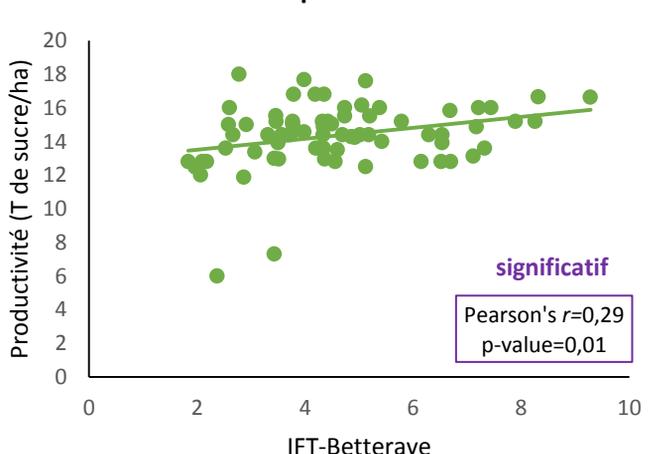
Les blés à faible IFT tendent à produire un rendement plus faible (2-4 Qx par point d'IFT), en particulier dans les situations à potentiel bon à très bon. Les rendements ne sont pas nécessairement affectés par les bioagresseurs, mais les leviers alternatifs mobilisés tendent à limiter le potentiel de rendement (variétés résistantes, semis tardifs, fertilisation modérée).

ANTAGONISME ENTRE IFT ET PRODUCTIVITÉ POUR LA BETTERAVE

Corrélation entre IFT-Betterave et Rendement pour les sols à bon potentiel de rendement



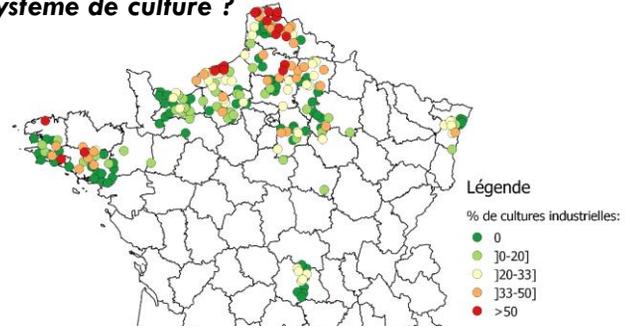
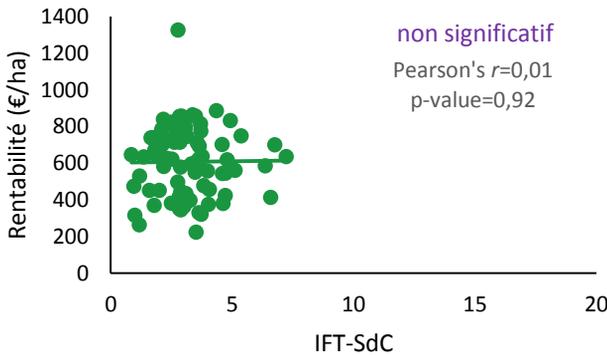
Corrélation entre IFT-Betterave et Rendement pour les sols à très bon potentiel de rendement



La variabilité d'IFT est très grande pour la conduite de la betterave. En condition de bon potentiel, il n'y a aucune corrélation entre l'IFT et le rendement. En situation à très bon potentiel, on constate un faible antagonisme, avec un différentiel de rendement de l'ordre de 0,2 tonnes de sucre par point d'IFT.

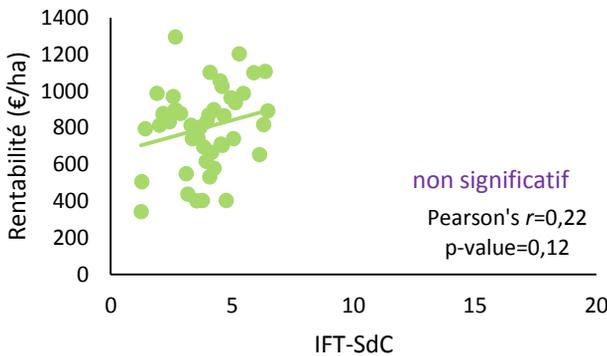
Est-ce que le pourcentage de cultures industrielles dans l'assolement conditionne la relation IFT-rentabilité à l'échelle du système de culture ?

Corrélation entre IFT et Rentabilité pour les systèmes ayant 0% de cultures industrielles

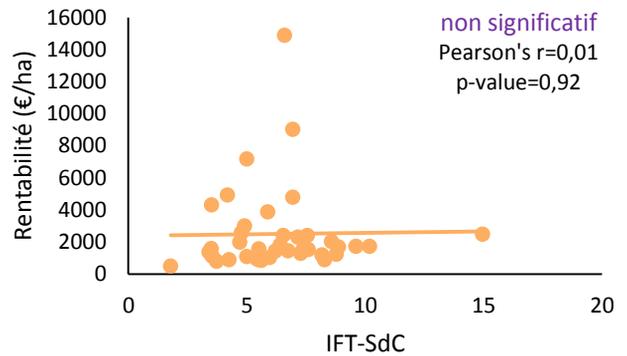


Carte des sites grandes cultures du réseau DEPHY qui sont dans une situation de production qui intègre des cultures industrielles

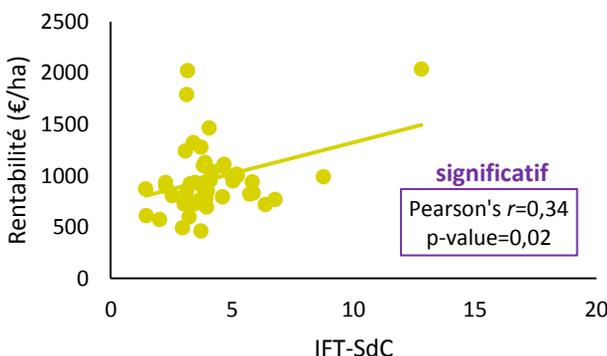
Corrélation entre IFT et Rentabilité pour les systèmes ayant 1 à 25% de cultures industrielles



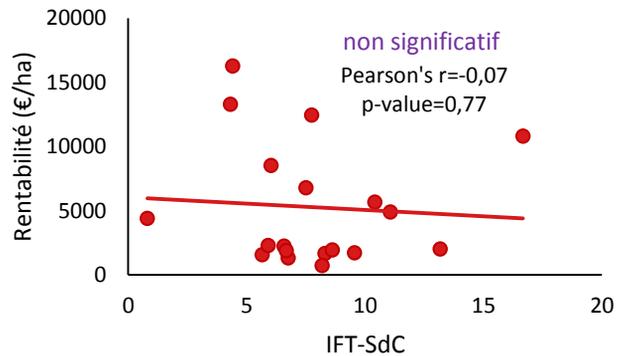
Corrélation entre IFT et Rentabilité pour les systèmes ayant 34 à 50% de cultures industrielles



Corrélation entre IFT et Rentabilité pour les systèmes ayant 26 à 33% de cultures industrielles



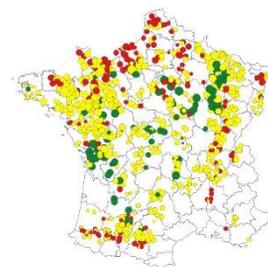
Corrélation entre IFT et Rentabilité pour les systèmes ayant plus de 50% de cultures industrielles



Dans la grande majorité des cas, il n'existe pas de lien entre niveau d'usage de pesticides et rentabilité à l'échelle du système de culture, pour un niveau similaire de proportion de cultures industrielles à forte valeur ajoutée dans la rotation. La corrélation positive entre IFT et rentabilité dans le Nord de la France (points rouge sur la carte p. 80) est donc principalement liée à la part de ces cultures dans l'assolement.

Même dans le Nord de la France, il existe des marges de manœuvre pour réduire l'usage de pesticides sans dégrader la performance économique, non par des modifications des rotations (qui dégraderaient la rentabilité), mais par adaptation de la conduite de ces cultures industrielles.

De combien pourrait-on diminuer l'IFT (sans affecter le rendement ou la rentabilité) si chaque agriculteur du réseau DEPHY adoptait les pratiques les plus vertueuses de sa situation de production?



SCENARIO DE TRANSITION

Le scénario de transition généralisée des 'bonnes pratiques' distingue trois types de transition pour chacune des 1012 fermes de l'échantillon :

- 22% des fermes ne modifient pas leurs pratiques (ni leurs performances), car elles sont dans une situation de production pour laquelle un antagonisme a été identifié entre IFT et rentabilité (points rouges sur la carte p. 80). Dans ces situations, l'adoption d'une stratégie moins dépendante en pesticides tendrait à réduire la rentabilité, ce qui ne serait pas acceptable pour l'agriculteur.
- 18% des fermes de situations sans antagonisme identifié entre IFT et marge (points jaunes et verts sur la carte p. 80) ne modifient pas leurs pratiques (ni leurs performances), car elles sont déjà identifiées comme les moins consommatrices de pesticides dans leur contexte de production
- 60% des fermes (toutes en situations sans antagonisme identifié entre IFT et marge : points jaunes et verts sur la carte p. 80) changent de stratégie

RESULTATS

- La baisse moyenne d'IFT pour les 60% de fermes qui adoptent les pratiques d'un de leur « voisin » est de 42% (1,4 points d'IFT en moins), dont -37% d'herbicides, -47% de fongicides et -60% d'insecticides. Cette baisse d'usage de pesticide est plus forte pour les systèmes initialement les plus consommateurs (-49% en moyenne, soit -2,1 points d'IFT pour les systèmes dont l'IFT initial est supérieur à 2,9, valeur médiane d'IFT sur l'ensemble de l'échantillon).
- Compte tenu des 22% des fermes qui ne changent pas leurs pratiques parce qu'elles sont dans un contexte où cela est difficile économiquement, la baisse moyenne d'usage de pesticide du réseau DEPHY (filrière grandes cultures conventionnelles) serait de 30%.
- Par construction, ce scénario de transition généralisé ne dégraderait pas la performance économique des exploitations. En revanche, les fermes DEPHY les moins consommatrices de pesticides étant plus diversifiées dans leur production, ce scénario se traduirait par une diversification et une relocalisation des productions, une augmentation des surfaces en prairies temporaires et artificielles dans les exploitations avec des ateliers d'élevage herbivores, une augmentation de la production de protéines végétales (et donc une amélioration de l'autonomie protéique de l'élevage).



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto

Document proposé par la Cellule d'Animation Nationale
DEPHY



Dans le cadre du Plan Ecophyto

**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses, attribués au financement du plan Ecophyto