

PROJET REGIONAL

SYSTEMES DE CULTURE INNOVANTS (SDCI)



Janvier 2016

SYNTHESE GROIES

↳ SDCI OIRON



DEUX NIVEAUX D'ANALYSES

➤ Niveau I : Les SdCi limitent-ils l'usage et les transferts d'azote minéral et de produits phytosanitaires vers l'eau ?

⇒ Indicateurs "Economie d'intrants"

- Produits phytosanitaires : IFT, QSA
- Azote : Quantité d'N utilisée, EQUIF

⇒ Indicateurs "Qualité de l'eau"

- Risque de transfert
- Quantité d'N lixivié, concentration en NO_3^- dans l'eau percolée

➤ Niveau II : Les SdCi, tout en vérifiant le niveau I d'analyse, répondent-ils à tous les enjeux de la durabilité ?

⇒ Indicateurs "Productivité"

- Rendement
- Qualité des produits récoltés

⇒ Indicateurs "Agronomie"

- Maîtrise des bio-agresseurs
- Analyse de sol

⇒ Indicateurs "Economie"

- Produit brut
- Charges opérationnelles
- Marge brute
- Coûts de mécanisation
- Marge semi-nette

⇒ Indicateurs "Social"

- Temps de travail
- Nombre de passages
- Toxicité des produits phytosanitaires

⇒ Indicateurs "Energie/Environnement"

- Consommation de carburant
- Efficacité énergétique
- Emissions GES

DONNEES ECONOMIQUES UTILISEES POUR L'EVALUATION

L'évaluation des SdCi a été réalisée en 2015.

Les données économiques utilisées dans les calculs sont les suivantes :

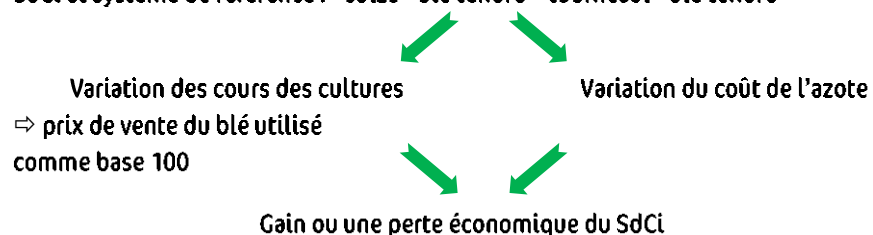
	Ammonitrate 33,5 %	29
	Ammonitrate 27 %	27
	Chlorure de Potassium	37
	Nitror S	28
Coûts Engrais Minéral (€/q)	Solution azotée 39%	23
	Superphosphate 18%	17
	Superphosphate 45%	29
	Urée 46%	30
	Blé dur	240
	Blé tendre	170
	Colza	370
Prix de ventes cultures (€/t)	Lin	480
	Maïs	170
	Orge hiver	160
	Pois	210
	Tournesol	360

Ces données représentent une moyenne des prix observés sur l'ensemble de la durée du projet : 2008 ⇒ 2015.



POUR ALLER PLUS LOIN ... LES SdCi SONT-ILS ROBUSTES FACE A DES FLUCTUATIONS DES COURS DES CULTURES ET DU COUT DE L'AZOTE ?

Evaluation du comportement économique par différence de marge semi-nette entre SdCi et système de référence : "colza - blé tendre - tournesol - blé tendre"



Produit Brut (moyen à l'échelle du SdCi)		Charges opérationnelles (moyenne à l'échelle du SdCi)	Charges de mécanisation (moyenne à l'échelle du SdCi)
Culture 1 (Rendement x Indice)	Culture 2 (Rendement x Indice)		
...	...	(Quantité N minéral x Coût/u N + Ch. Engrais* + Ch. Semences + Ch. Phytos) * Charges Engrais : N organique, P ₂ O ₅ , K ₂ O	- Coûts de mécanisation
Culture n (Rendement x Indice)			

x Prix de vente (Blé)

Variation du coût de l'unité d'azote (€/u N) : 0,5 - 1,5 (intervalles 0,1)

	Moyenne px de vente (2008-2014)	Moyenne indice Base 100 : blé (2008-2014)
Colza hiver	370	2,15
Blé tendre hiver	170	1
Maïs grain	170	1
Blé dur hiver	240	1,35
Orge hiver	160	0,9
Tournesol	360	2,1
Pois printemps	210	1,2

Variation du prix de vente du Blé Tendre d'hiver (€/t) : 100 - 240 (intervalles 10)

Equation globale de calcul de la robustesse :

$$\frac{\frac{1}{n}(\text{Produit Brut} - \text{Charges opérationnelles} - \text{Charges de mécanisations})}{\text{Nombre de cultures dans la rotations du Sdci}}$$

$$- \frac{\frac{1}{n}(\text{Produit Brut} - \text{Charges opérationnelles} - \text{Charges de mécanisations})}{\text{Nombre de cultures dans la rotations dans le système de référence}}$$

Rendements retenus pour la rotation de référence		
Système C-B-T-B	Rendement Contexte Niort/Loire sur Nie (t/ha)	Rendement Contexte Oiron (t/ha)
Colza	3,5	2,8
Blé tendre derrière colza	8,1	6,5
Tournesol	2,4	1,9
Blé Tendre derrière Tournesol	7,1	5,5

UN DEUXIEME SYSTEME CONDUIT PAR L'AGRICULTEUR

En parallèle aux tests du SdCi, l'agriculteur a fait le choix de mettre en place un deuxième système de culture avec une rotation identique au SdCi. Seulement l'agriculteur a raisonné son système (ITK) lui-même, sans prendre en compte les "directives" issues de l'étape de co-conception préalable à la mise en place des SdCi.

Ce deuxième système a fait l'objet de la même évaluation et permettra de comparer les résultats du SdCi. Il sera nommé "Système de référence Oiron".

L'observatoire régional Poitou-Charentes mis en place à partir de 2008 n'a pas permis de répertorier un nombre suffisant de systèmes de culture dans cette zone spécifique afin de pouvoir réaliser une comparaison. En effet, le SdCi mis en place était sur des terres de groies mais avec un climat beaucoup plus sec que ce que l'on peut observer à Niort par exemple. C'est pourquoi les références de l'observatoire n'étaient donc pas adaptées.



L'ESSAI DE OIRON

➤ Caractéristiques pédologiques de l'essai :

Localisation	Roche mère	Couleur	Texture de surface	Profondeur
Plaine	Calcaire dur plus ou moins fissuré	Brun rouge	Limon-argileuse	75 cm

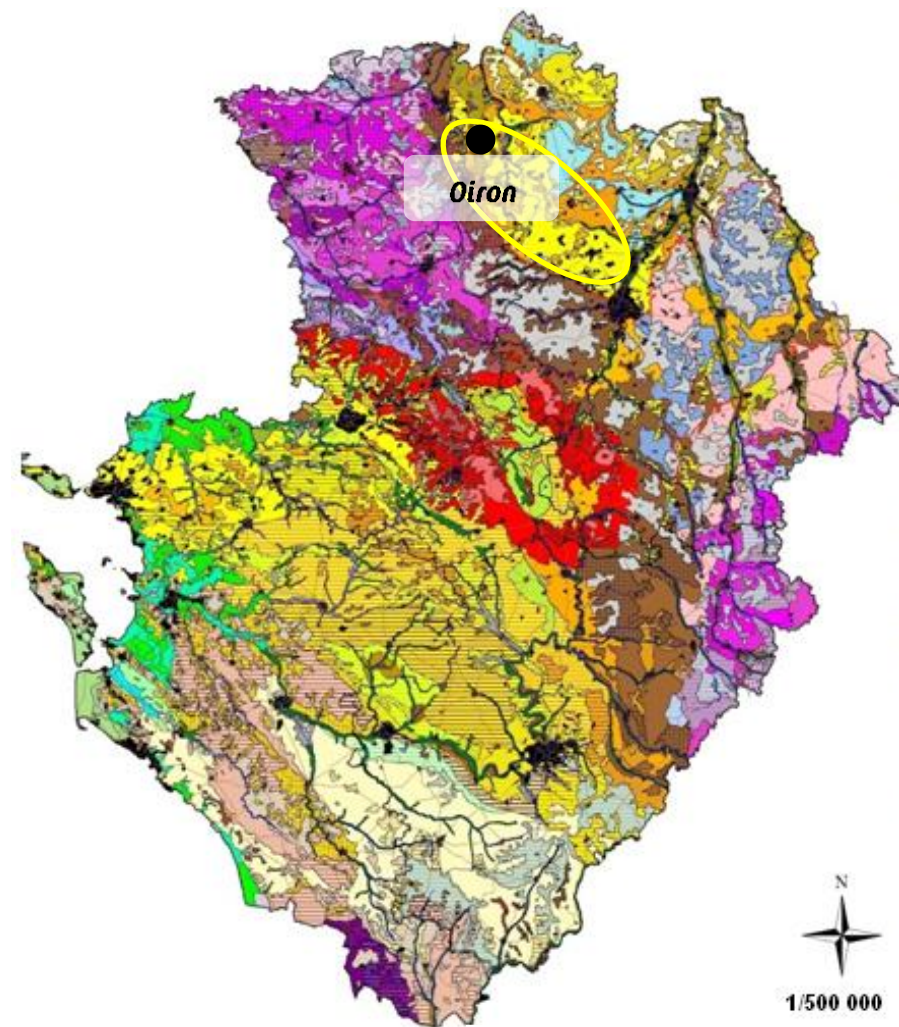
Analyse physico-chimique (0-20 cm)

Caractères	Valeurs
Argile	20 %
Limons	65 %
Sables	15 %
MO	5,8 %
pH	8
RU	95 mm
Calcaire total	320 g/kg



➤ Caractéristiques climatiques

Campagnes	Précipitations (Septembre-Août)	Moyenne 6 ans	Médiane 25 ans
2008-2009	720 mm	690 mm	635 mm
2009-2010	790 mm		
2010-2011	560 mm		
2011-2012	500 mm		
2012-2013	780 mm		
2013-2014	795 mm		



1/500 000

IGCS. CRA Poitou-Charentes. 2013

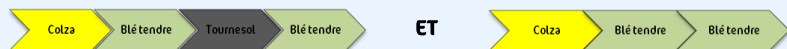
Chaque système de Oiron (SdCi et Référence) a été conduit sur 1 parcelle. Il n'y a donc pas de répétition et la possibilité de s'affranchir réellement des conditions climatiques dues à une année particulière.

Rotations testées

Le schéma global représentant la rotation permet d'avoir une vision sur les cultures mises en place ainsi que les grandes stratégies adoptées pour la gestion des cultures et l'interculture.



Les rotations initiales étant les suivantes :



Schémas décisionnels

Pourquoi je fais ?

Comment je décide ?



Voilà les deux questions auxquelles va répondre le schéma décisionnel.

Les interventions sont justifiées par des règles de décisions regroupées dans des schémas décisionnels caractérisant une stratégie spécifique :

- maîtrise des adventives
- maîtrise des maladies/ravageurs
- alimentation en azote, phosphore, potassium et soufre.

Chaque intervention est soit systématique (trait plein) soit non systématique (trait pointillé). Des règles de décisions précisent les conditions d'interventions.

Ces schémas permettent d'avoir une vision des combinaisons sur le court et le long terme. Ils sont construits autour des objectifs et des attentes de l'agriculteur et chaque règle de décisions est classée en fonction de son mode d'action.

Système de culture pratiqué

Comment j'ai fait ?

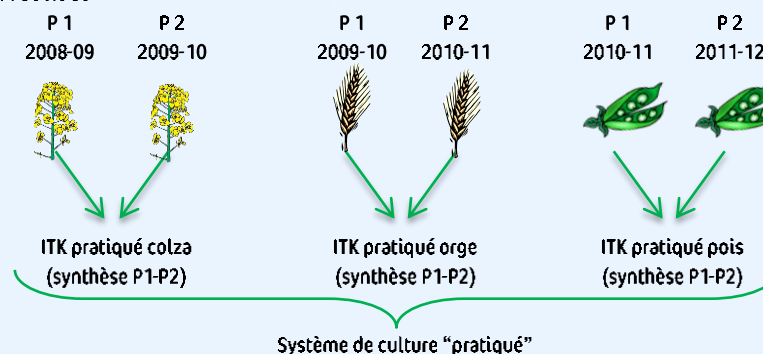
Le SdC dit "pratiqué" permet de synthétiser les pratiques réalisées sur les parcelles de l'expérimentation. La notion de fréquence est appliquée pour les interventions non systématiques.

Il constitue la traduction technique du schéma décisionnel. C'est-à-dire que derrière chaque intervention, le système de culture pratiqué indique un produit phytosanitaire utilisé, un outil, etc.

C'est à partir de ce système que l'évaluation a été réalisée.

Exemple

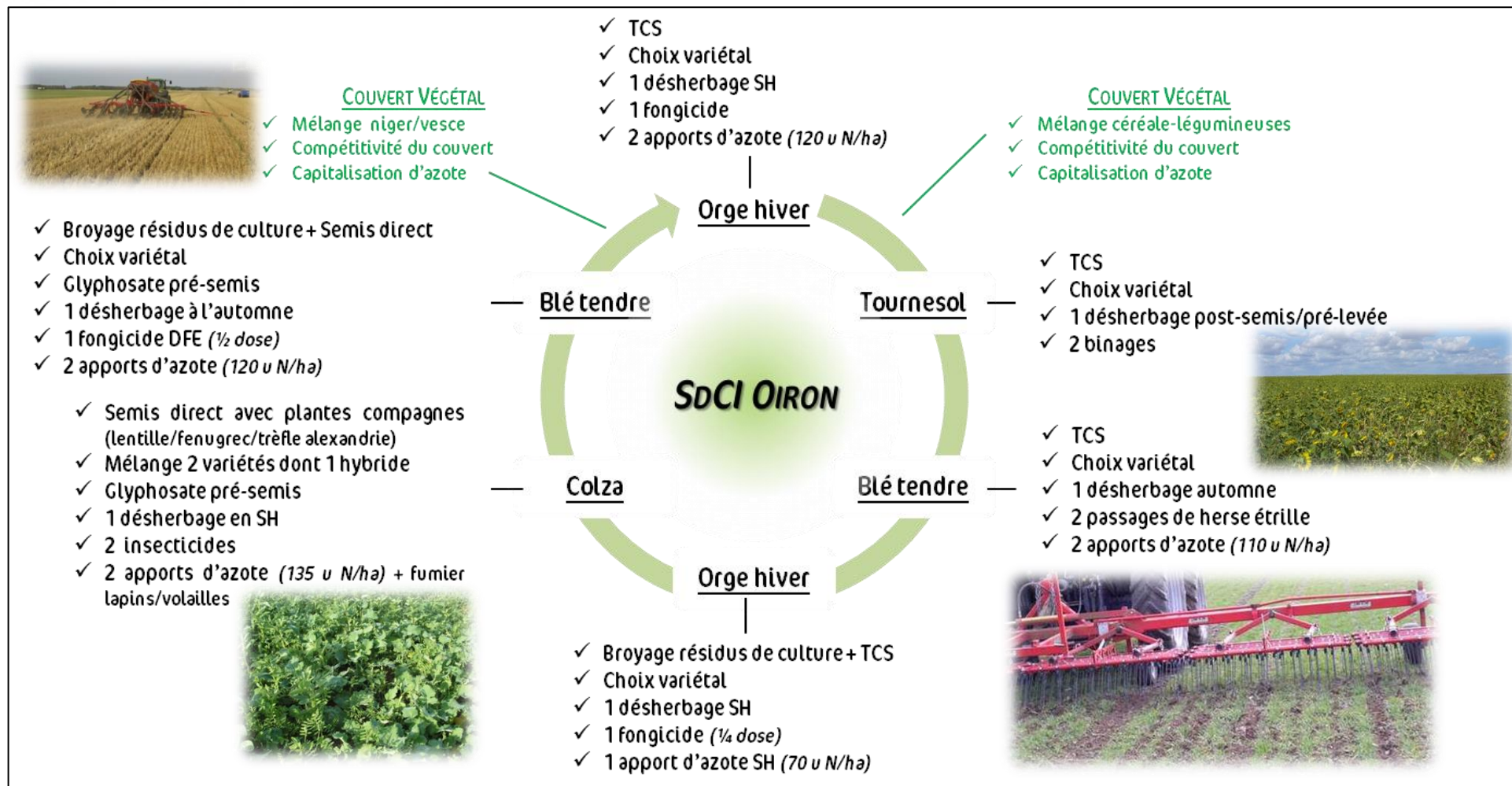
ITK réalisés



Exemple de représentation d'un système de culture pratiqué

Itinéraire technique	Culture	
	Orge	Pois de printemps
Interculture précédente		1x/10 : pas de CI si avoine à chapelet et chardons -Déchaumage à disques 15/07 -Glypho (2.8L/ha) 15/09 (destruction des chardons stade bouton) -Déchaumage à disques (12/10) -Glypho (3L/ha) 10/12 (destruction de l'avoine à chapelet) 9x/10 : Implantation d'un couvert -Déchaumage à disques 15/07 -Semis 25/08 (Semoir-déchaumeur TCS Cokerling) Moutarde 10kg/ha Brovage 05/12 (rdt : 2 t MS/ha)
Travail du sol	-Déchaumage à dents 01/08 -Déchaumage à disques 01/09 -Déchaumage à dents 01/10 -Roulage pour niveler(1/2) 26/10	1x/10 : cf interculture 9x/10 : -Labour 20 cm 15/12 -Reprise de labourvibroflex 01/02 -Roulage 10/02
Semis et variété	-Semis 28/10 (HR+Semoir à sabots) Variété Laverda 80,5 kg/ha / Traitement de semence : Gaucha -Roulage pour appuyer le sol sur la grain(1/2) 29/10	-Semis 15/02 semoir TCS Cokerling 110g/m ² soit 245kg/ha Variété : Rocket 260 kg/ha (115 gr/m ²)

Essai de Oiron : rotation testée

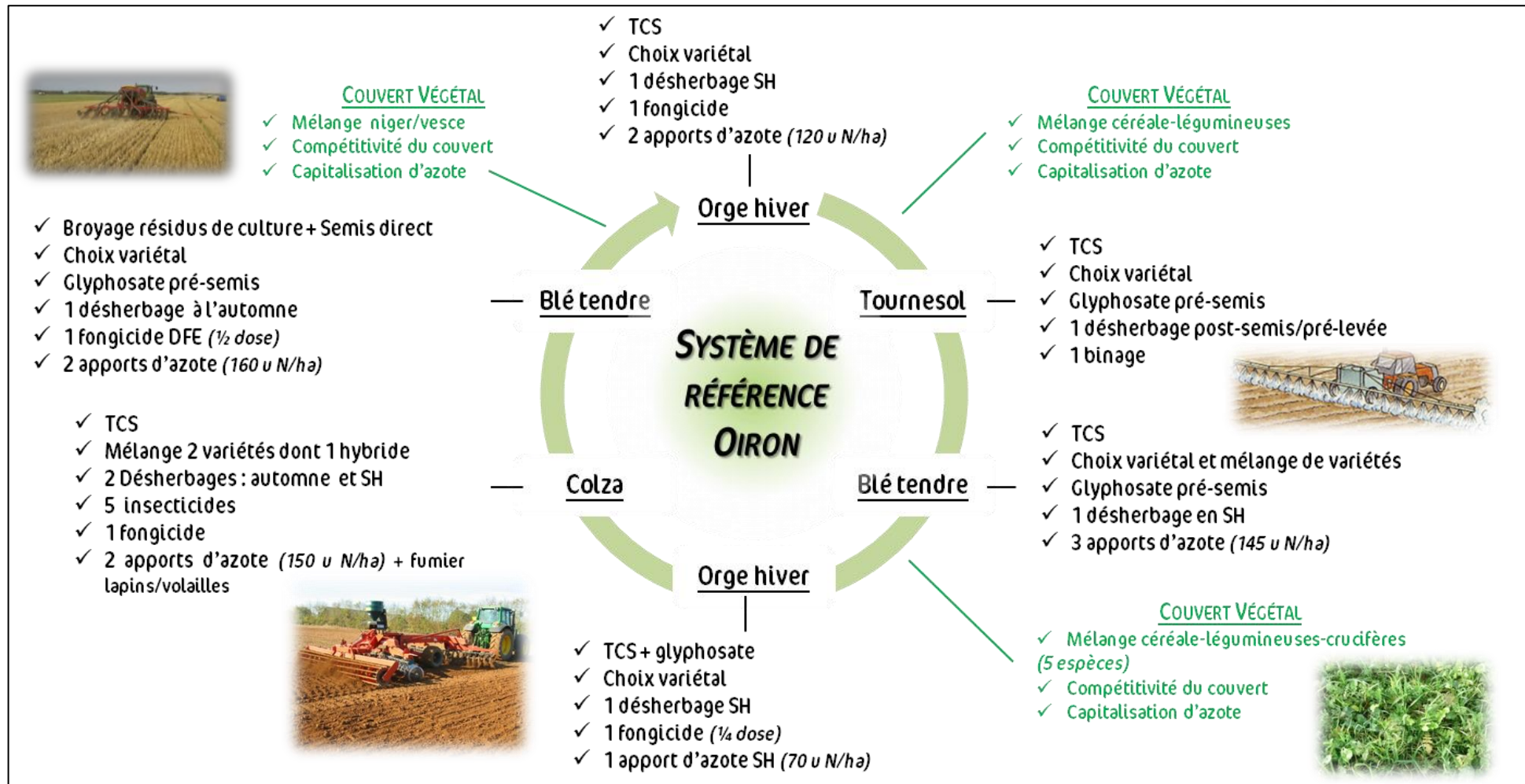


- Système en TCS et qui a évolué vers du SD

- 1 fongicide maximum sur céréales

- Intégration du désherbage mécanique

Système de référence Oiron : rotation testée



- Système en TCS qui a évolué vers du SD

- 1 fongicide maximum sur céréales

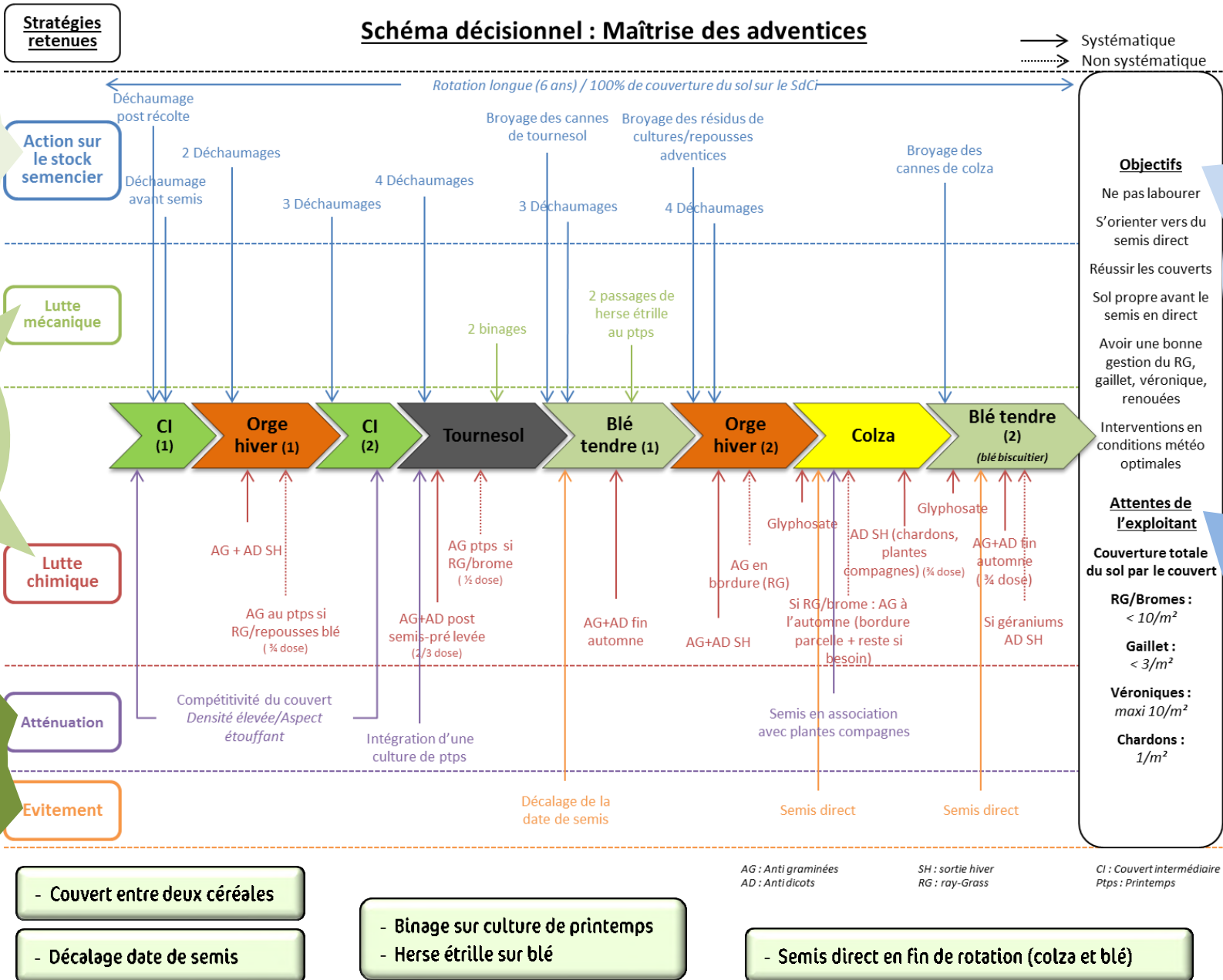
- Binage sur tournesol

- Utilisation plus importante du glyphosate

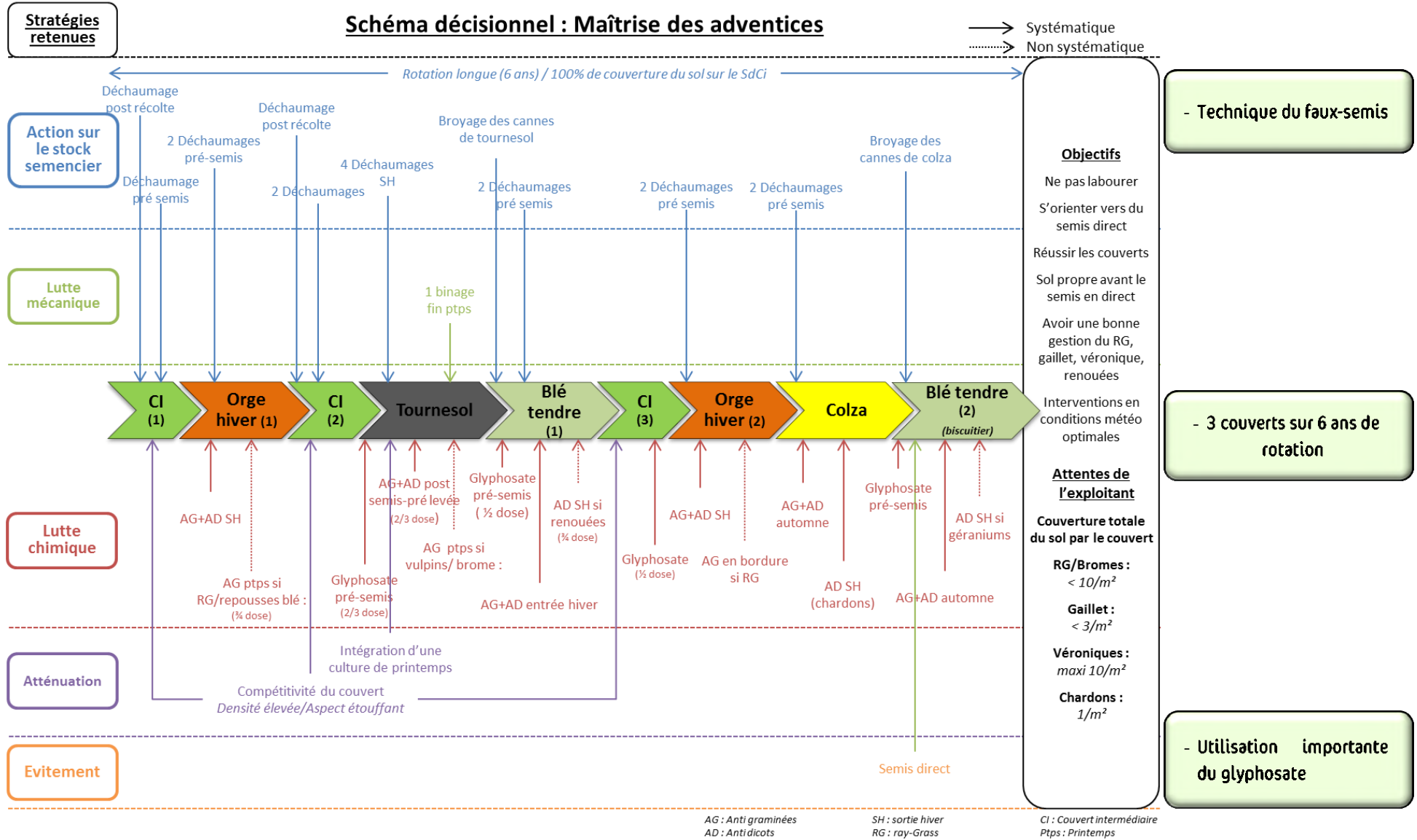
- Couvert entre deux céréales (mélange pluri-espèces)

Essai de Oiron : schémas décisionnels

Schéma décisionnel : Maîtrise des adventices



Systeme de reference Oiron : schemas decisionnels

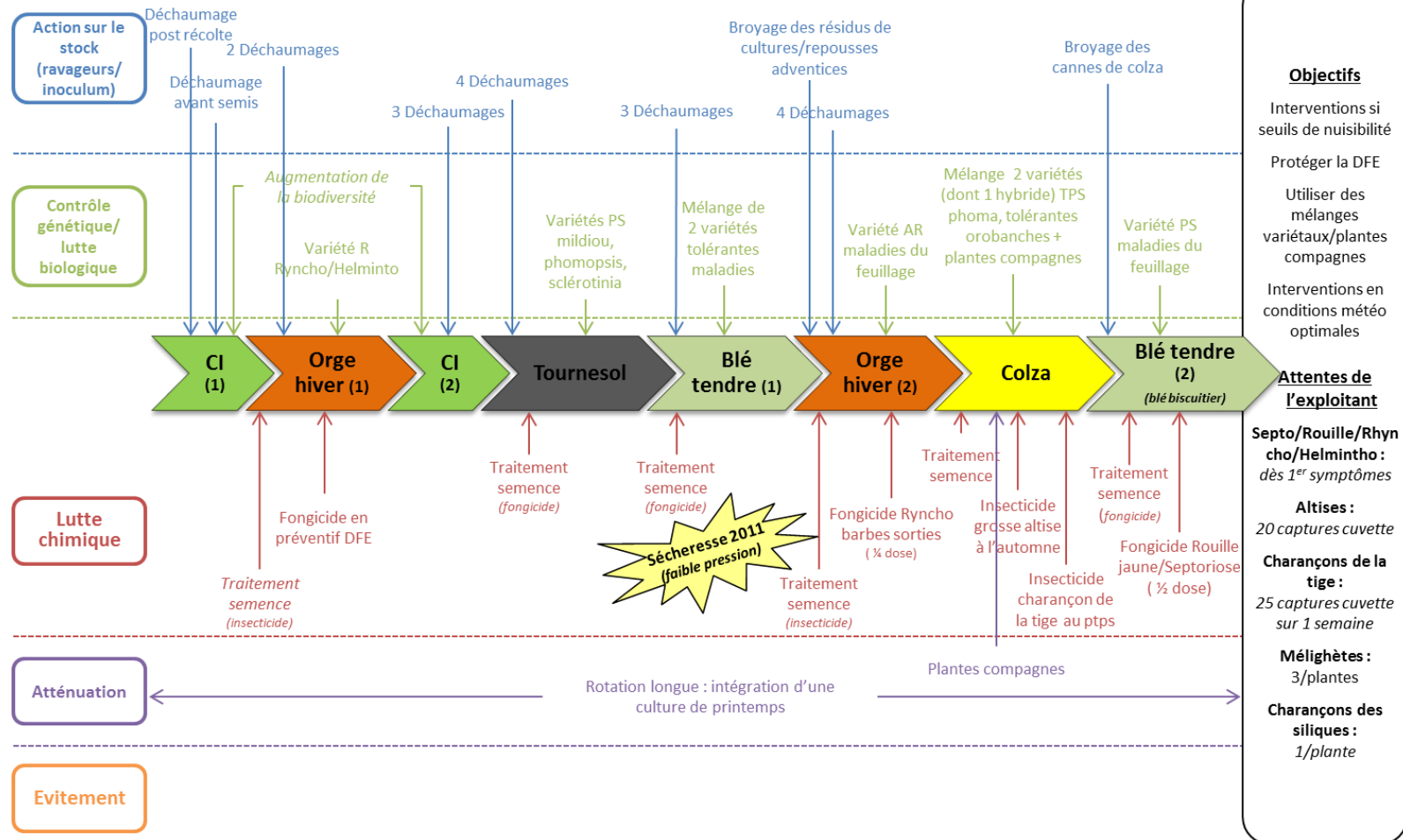


Essai de Oiron : schémas décisionnels

Stratégies retenues

Schéma décisionnel : Maîtrise des maladies et ravageurs

→ Systématique
 Non systématique
 Ravageurs / Maladies



- Choix des variétés orienté sur la faible sensibilité aux maladies des feuilles
 - Mélange de variétés sur blé et colza

- Adapter les fongicides à la pression "maladies"

- Une culture de printemps dans la rotation même si elle est inadaptée au contexte pédoclimatique

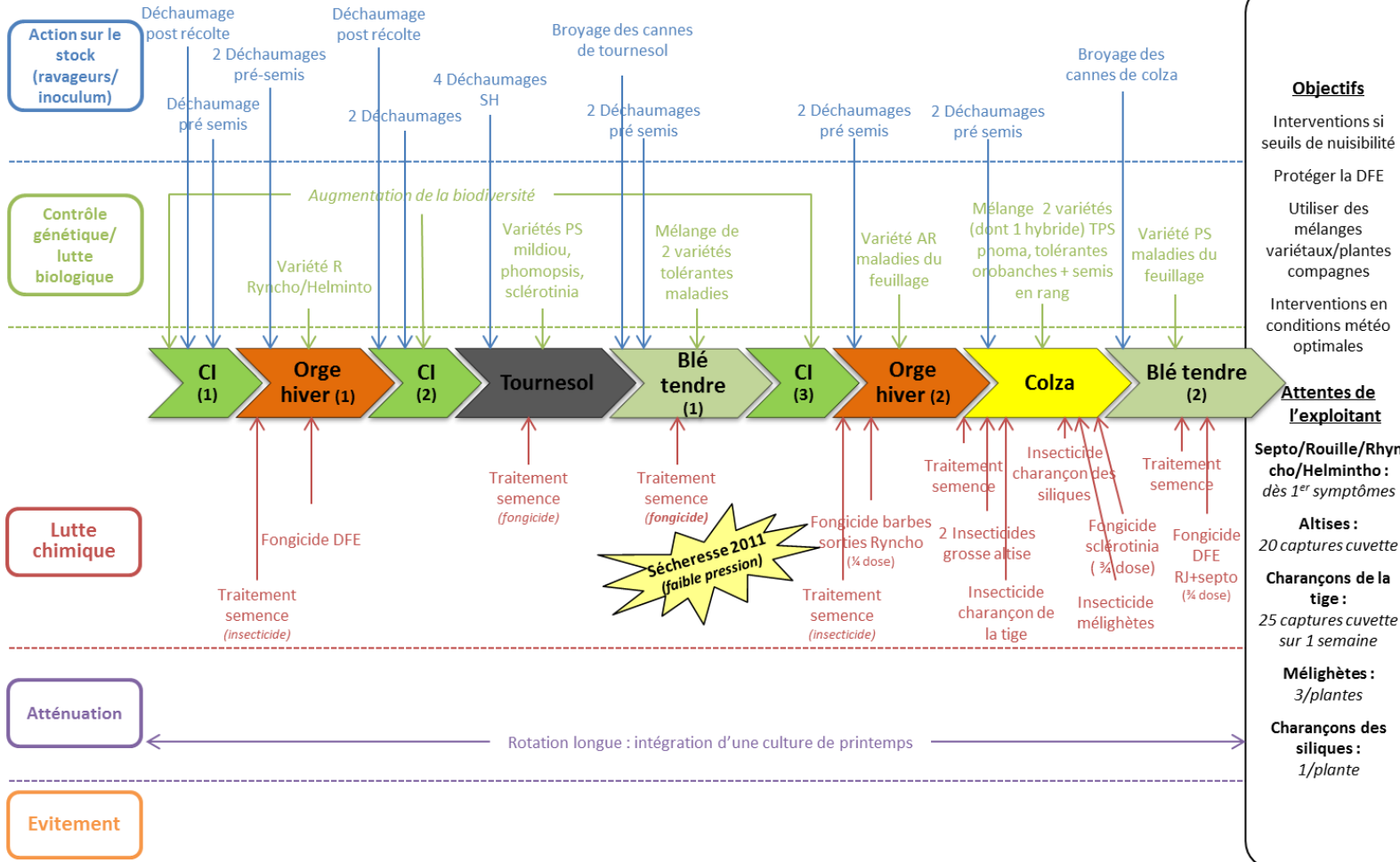
PS: Peu sensible
 TPS: Très Peu Sensible
 R: Résistant
 AR: Assez résistant
 DFE: Dernière Feuille Etalée
 Helmintho: Helminthosporiose
 Rhynco: Rhynchosporiose
 Septo: Septoriose
 Fusa: Fusariose
 RJ: Rouille Jaune

Systeme de reference Oiron : schemas decisionnels

Stratégies retenues

Schéma décisionnel : Maîtrise des maladies et ravageurs

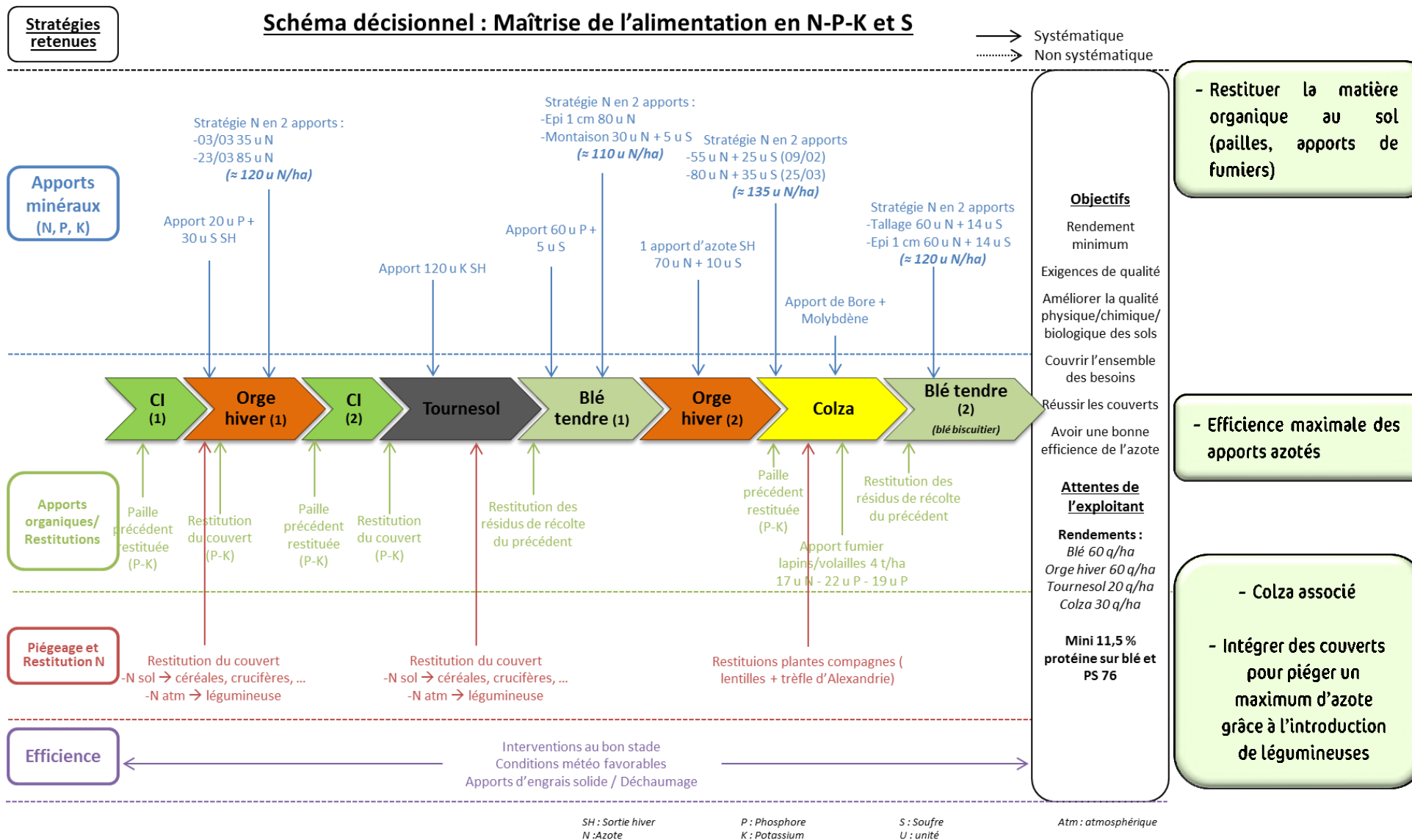
→ Systématique
 Non systématique
 Ravageurs / Maladies



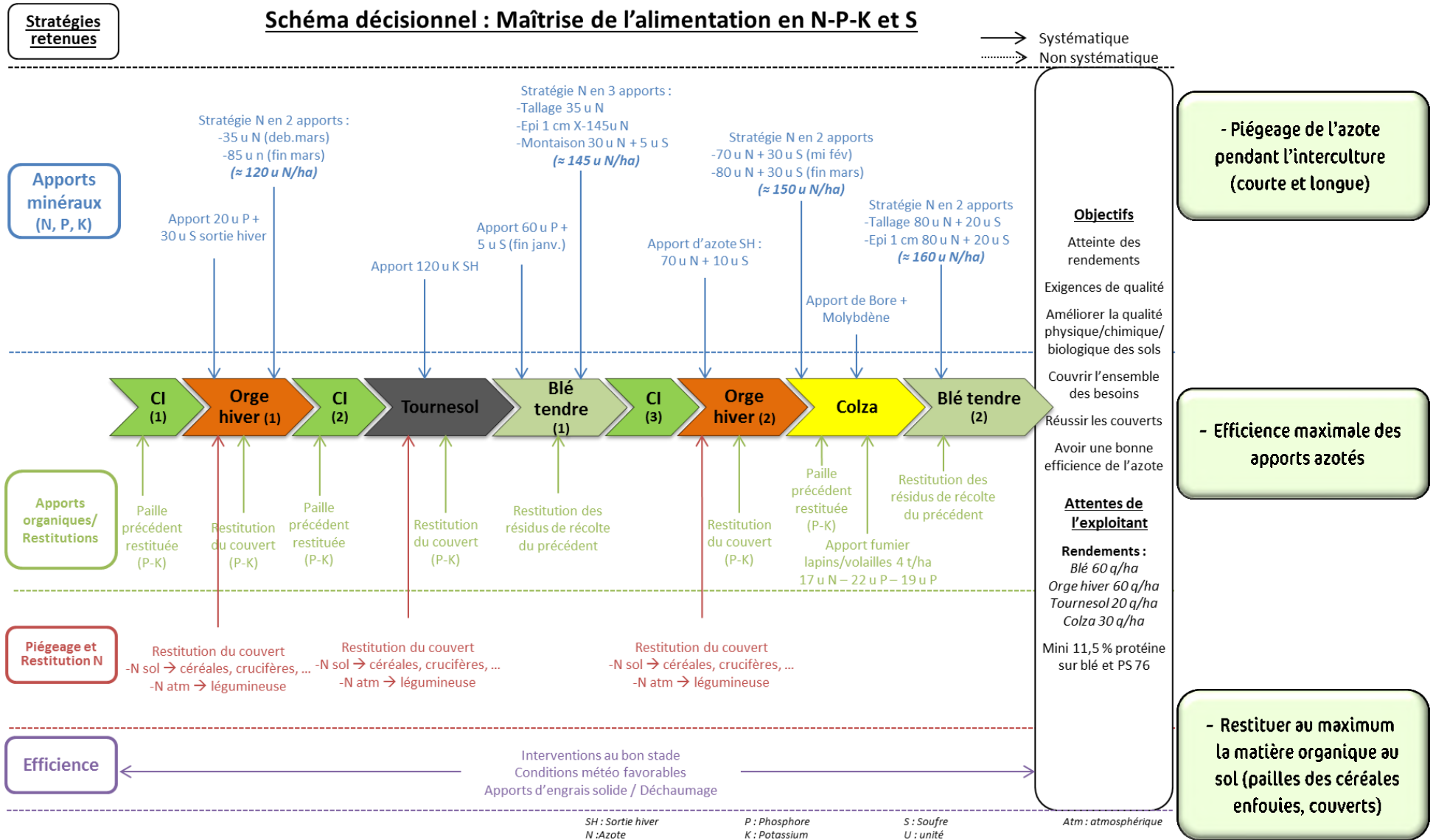
- Choix des variétés orienté sur la sensibilité aux maladies des feuilles
 - Utilisation de mélanges variétaux

- Minimiser les fongicides : 1 seul passage sur céréales et jamais à pleine dose

- Forte utilisation d'insecticides sur colza

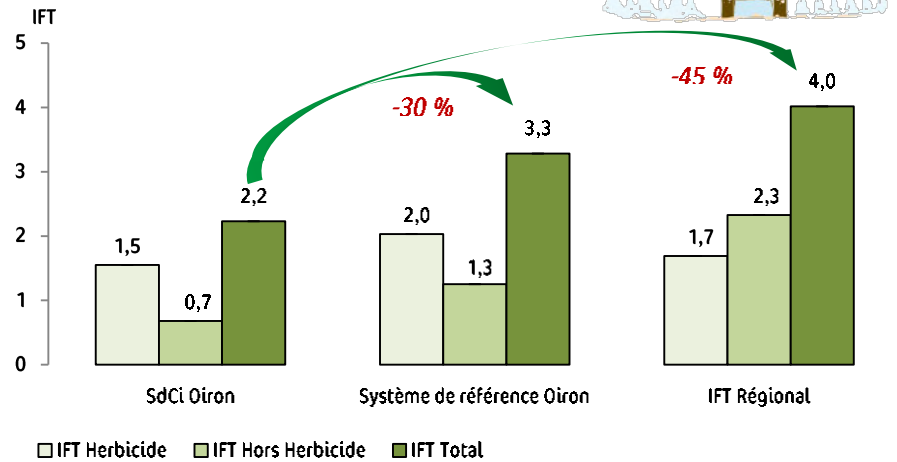


Systeme de reference Oiron : schemas decisionnels



L'ENJEU DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

L'Indice de Fréquence de Traitement (IFT)



		IFT Total	IFT Herbicide	IFT Hors Herbicide
SdCi Oiron	Système de référence Oiron	-30 %	-25 %	-45 %
	IFT Régional grandes cultures	-45 %	-10 %	-70 %

⇒ “Réponse” à l’objectif de -50% par rapport à l’IFT Régional grandes cultures (≈ -45%)

↳ Principalement due à une réduction de l’IFT HH : -70 %

⇒ Une diminution de l’IFT total du SdCi par rapport à la conduite agriculteur (système de référence) : -30 %

↳ Ici aussi : diminution IFT HH (-45 %) > IFT H (-25 %)

⇒ Plus forte diminution de l’IFT H par rapport au système de référence que par rapport à l’IFT Régional : système de référence consommateur d’herbicides : 4 applications de glyphosate en 6 ans.

Les Quantités de Substances Actives (QSA)

	Substance Active (gramme/ha/an)					
	Herbicide	Fongicide	Insecticide	Molluscicide	Régulateur	Total
SdCi Oiron	1230	60	5	0	0	1295
Système de référence Oiron	1670	60	15	0	0	1745

⇒ QSA SdCi : 1295 g/ha/an

⇒ QSA Référence : 1745 g/ha/an

↳ -25 %

⇒ 95 % de la quantité totale utilisée = herbicides

⇒ Très peu de fongicides utilisés

⇒ Impasse régulateur et molluscicide

La différence entre SdCi et la conduite agriculteur s’est faite pas les stratégies de désherbage principalement (glyphosate).

Systeme

C’est un outil de calcul d’un ensemble d’indicateurs destiné à évaluer les performances techniques, économiques et environnementales des productions végétales sur une exploitation de grande culture ou de polyculture-élevage. L’évaluation est réalisée à plusieurs niveaux d’échelle : parcelle, sole, système de culture, exploitation.



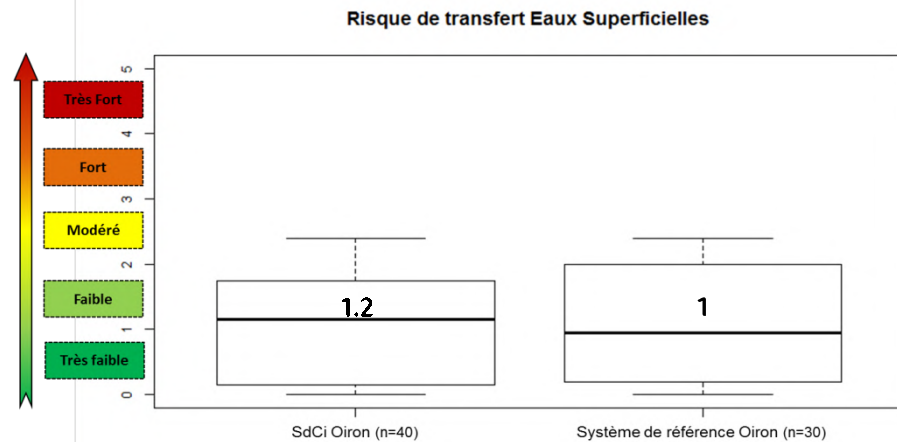
<http://www.plage-evaluation.fr/>

Résultats du premier niveau d'analyse

➤ Risques de transfert des produits phytosanitaires vers les eaux superficielles et profondes

Les risques de transfert des produits phytosanitaires sont évalués par la méthode ARTHUR. Cette méthode fournit des notes caractéristiques du risque potentiel de transfert allant de 0, risque très faible, à 5, risque très fort.

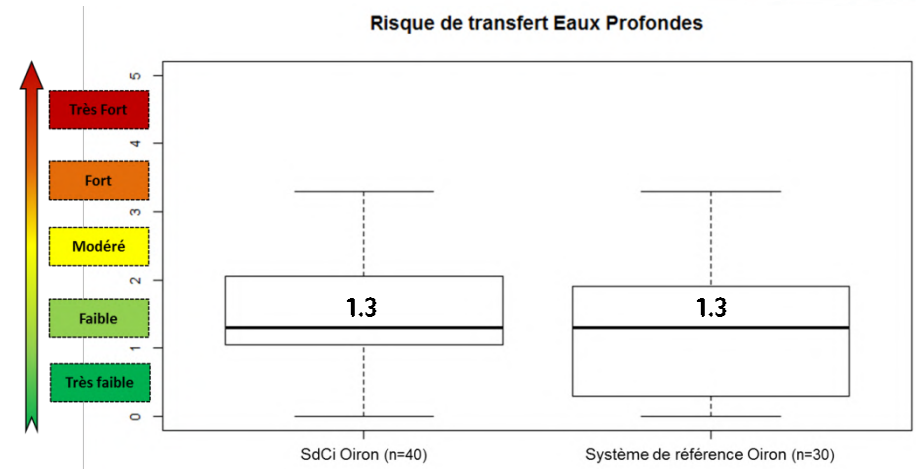
La dispersion des notes est caractérisée par des "boîtes à moustaches" (box-plot). Celles-ci permettent d'évaluer le risque potentiel des substances actives du système sous forme graphique. La moitié des notes se situe à l'intérieur des boîtes tandis que les quelques substances à fort ou faible risque se situent aux extrémités des box plot.



⇒ Risques potentiels de transfert des substances actives vers les eaux superficielles faibles pour les deux systèmes (médianes égales à 1.2 et 1)

⇒ Dispersion des valeurs assez réduite

⇒ Attention! Quelques substances actives à risques modérés : chlortoluron, glyphosate et diflufénicanil



⇒ Risques potentiels de transfert des substances actives vers les eaux profondes faibles pour les deux systèmes (médianes égales à 1.3)

⇒ Plus grande dispersion des substances actives pour le système de référence : diversité plus élevée des substances actives utilisées

⇒ Quelques substances actives à forts risques : chlortoluron, méso-sulfuron méthyl, iodosulfuron méthyl sodium

Les substances actives comportant un risque de transfert sont des herbicides. Il est important de respecter les conditions d'utilisation et de pulvérisation pour limiter ces risques et si possible utiliser des molécules moins transférables. Les résultats montrent cependant de faibles risques de transfert.

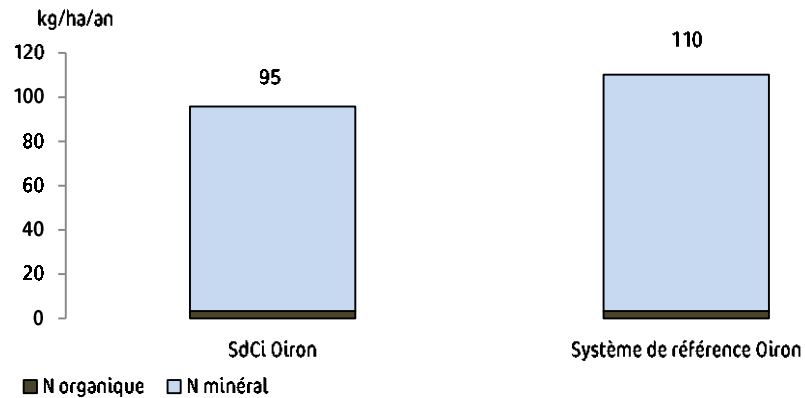
ARTHUR : Analyse des Risques de Transfert de phytosanitaires vers les aquifères

La méthode ARTHUR fournit un indicateur d'évaluation des risques potentiels de transfert de substances actives phytosanitaires vers l'environnement (eaux souterraines, superficielles et l'air) permettant de prendre en compte les caractéristiques du milieu (sol, environnement parcelle) et les pratiques de l'agriculteur (molécules utilisées, méthode d'application, ...)

<http://www.plage-evaluation.fr/>

L'ENJEU DE L'AZOTE

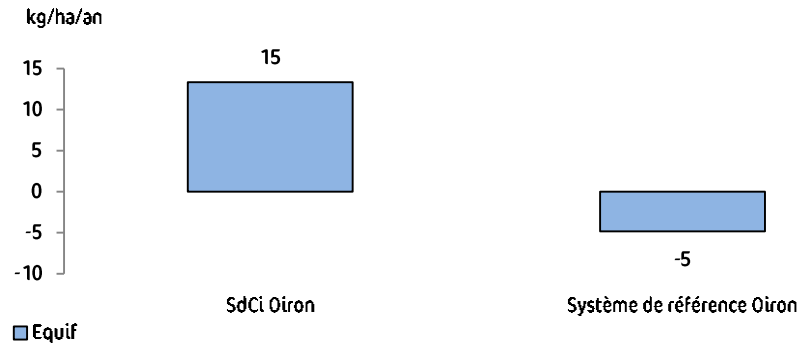
Les quantités d'azote utilisées



⇒ - 15 u N/ha/an pour le SdCi : couvert avec légumineuses, adaptation de la fertilisation en cours de culture (blé tendre)

⇒ Niveau de fertilisation faible pour le système de référence : potentiel de rendement peu élevé

Bilans azotés EQUIF



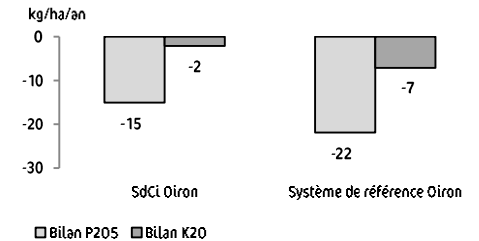
⇒ Fertilisation bien ajustée pour le SdCi : classe 2

⇒ Fertilisation un peu juste pour le système de référence : classe 1 (rendement sous valorisé par rapport au potentiel)

⇒ Apports bien valorisés par les cultures

Bilans phospho-potassiques

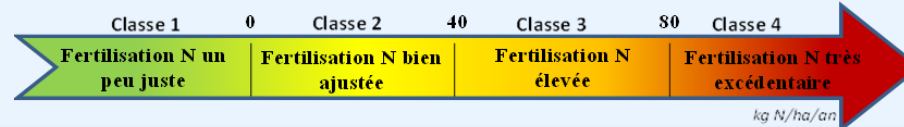
Bilans P₂O₅ et K₂O : équilibrés ou légèrement déficitaires pour les SdCi
Analyses de sol 2014 indiquent des teneurs satisfaisantes de ces éléments.



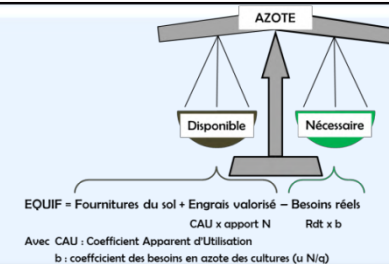
EQUIF : équilibre de fertilisation

L'indicateur EQUIF calcule un bilan azoté a posteriori en fonction des fournitures du sol (valeurs forfaitaires pouvant intégrer l'effet indirect des apports organiques et/ou des retournements de prairies), de la fertilisation organique (effets directs des apports) et minérale et des besoins réels de la culture (coefficient b qui peut varier selon les cultures et les variétés).

Les bilans sont ensuite classés :

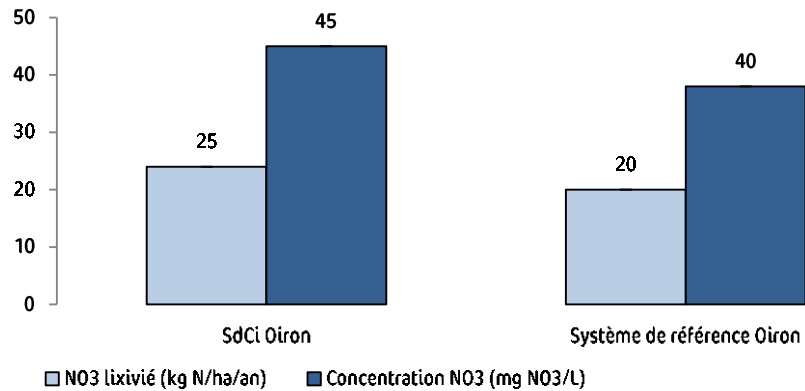


<http://www.plage-evaluation.fr/>



Résultats du premier niveau d'analyse

➤ Risques de lixiviation et $[NO_3^-]$ dans l'eau percolée (estimations Syst'N)



Les systèmes de références respectent la Directive Nitrates sur le volet couverture des sols (repiques de colza et cultures intermédiaires jusqu'au 15/11 avant culture de printemps)

⇒ Azote lixivié

- ↳ SdCi : 25 u N/ha/an lixivié malgré une fertilisation bien ajustée
- ↳ Système de référence : 20 u N/ha/an

Différence de 5 u N/ha/an entre les deux systèmes

- ↳ effet d'un couvert supplémentaire dans le système conduit par l'agriculteur ?
- ↳ fertilisation un peu juste dans le système de référence

⇒ Concentration en nitrate dans l'eau percolée

- ↳ SdCi : 45 mg NO₃/l
- ↳ Système de référence : 40 mg NO₃/l

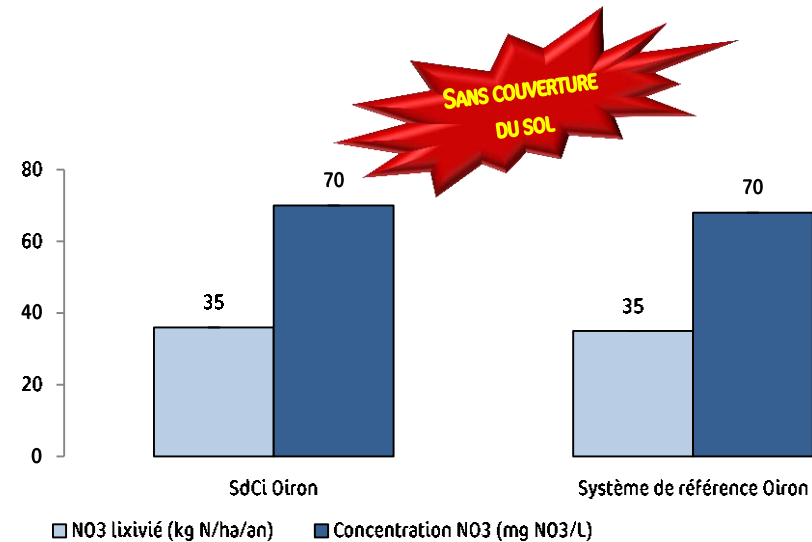
Dans les deux cas : taux < seuil de potabilité de l'eau

Malgré une bonne maîtrise de la fertilisation sur les deux systèmes, des pertes d'azote par lixiviation sont tout de même observées. Une légère différence subsiste entre le SdCi et le système de référence. Le couvert supplémentaire dans le système conduit par l'agriculteur a-t-il permis de diminuer de 5 u l'azote lixivié ? De plus

SYST'N

L'outil permet de quantifier et de diagnostiquer les pertes d'azote dans les systèmes de culture (estimations). Il est construit à partir d'un modèle dynamique à pas de temps journalier prenant en compte la base de données climatiques spécifique au secteur concerné (enregistrée au préalable par l'utilisateur dans le logiciel).

<http://www.plage-evaluation.fr/>



La couverture des sols a un impact très positif sur les pertes d'azote par lixiviation et la concentration en nitrate dans l'eau percolée.

Ainsi l'hypothèse suggérée précédemment qui indiquait que le couvert supplémentaire avait eu un effet bénéfique sur les pertes d'azote par rapport au SdCi qui avait implanté seulement 2 couverts prend plus de poids avec cette simulation sans aucune couverture.

Les pluies faibles pendant l'hiver sur cette zone ne permettent pas une dilution des nitrates ce qui explique qu'avec une faible quantité de NO₃⁻ lixivié la concentration reste élevée.

NIVEAUX DE PRODUCTION ET CRITERES QUALITATIFS

➤ Rendements

	Cultures	Attentes de l'exploitant (t/ha)	Rendement obtenu (t/ha)
SdCi Oiron	Blé tendre	6	5.4
	Orge hiver	6	5.9
	Colza	3	2.2
	Tournesol	2	1.4
Système de référence Oiron	Blé tendre	6	6.2
	Orge hiver	6	6.1
	Colza	3	3.9
	Tournesol	2	1.7

- ⇒ Quelques difficultés à atteindre les rendements pour le SdCi
- ⇒ Atteinte des attentes sans problèmes pour le système de référence expliquée par des potentiels de rendements de la parcelle légèrement supérieurs et la faible réduction d'intrants

Les attentes de l'exploitant ont été les mêmes à la fois pour le SdCi et le système de référence. La réduction d'intrants pour le SdCi a eu un impact fort sur les rendements (ex colza : semis direct, moins d'insecticide et impasse fongicide)



➤ Qualité des productions

Cultures	Blé tendre		Orge hiver	Colza		Tournesol	
	PS 76 kg/ht	Protéines > 11,5 %	PS 64 kg/ht	Humidité 9%	Impuretés < 2%	Humidité 9%	Impuretés < 2%
SdCi Oiron	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Système de référence	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- ⇒ Respect des critères qualitatifs dans la plupart des cas
- ⇒ Pas d'impact du SdCi par rapport au système de référence

RENTABILITE ECONOMIQUE



	SdCi Oiron	Système de référence Oiron	Réseau Inosys Poitou-Charentes
Produit brut (€/ha/an)	835	1030	1170
Charges opérationnelles (€/ha/an)	310	350	385
Marge brute (€/ha/an) (hors aides/DPU)	525	680	785
Coûts de mécanisation (€/ha/an)	200	200	290
Marge semi-nette (€/ha/an) (hors aides/DPU)	325	480	495
Efficience économique	1.6	1.9	1.7

- ⇒ SdCi : marge brute et semi-nette inférieures au système de référence
 - ↳ Des charges opérationnelles légèrement plus faibles mais qui ne compensent pas une large différence de produit brut (≈ 200 €/ha/an)
 - ↳ Des charges de mécanisation identiques : 200 €/ha/an qui ne permettent pas d'améliorer la situation économique du SdCi

- ⇒ Efficience économique (ratio produit/charges) plus faible pour le SdCi
SdCi : 1.6 Références : 1.9

- ⇒ Système de référence Oiron proche des références du réseau Inosys

La réduction des intrants pour le SdCi a trop pénalisé le produit brut principalement par la non atteinte des rendements attendus par l'exploitant. Cette situation fait que les marges, à la fois brute et semi-nette, sont nettement inférieures au système de référence et font que le SdCi a une plus faible efficience économique.

Référence Inosys

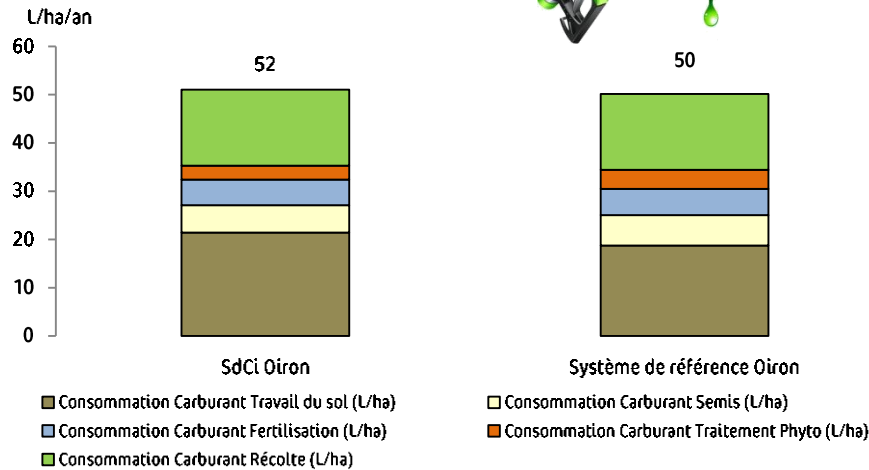
Réseau d'acquisition de références économiques géré par les chambres d'agriculture. Cas type retenu : Système sec en grandes cultures / 150 ha / Potentiel moyen / Rotation : colza-blé-orge-tournesol-blé / code : II.1.B.a.i.3. Résultats des campagnes 2011-2012-2013.

AGRONOMIE

- ⇒ Réduction des fongicides : aucun impact sur la gestion des maladies
- ⇒ Impasse sur les régulateurs : pas d'accident cultural
- ⇒ Diminution des insecticides et molluscicides compensée par le travail du sol
- ⇒ Désherbage : salissement plus important de certaines parcelles lorsqu'il y a une diminution des herbicides d'automne sur céréales
- ⇒ Sol : aucune dégradation physique (compaction, battance); pas de problème particulier concernant les éléments chimiques.

ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

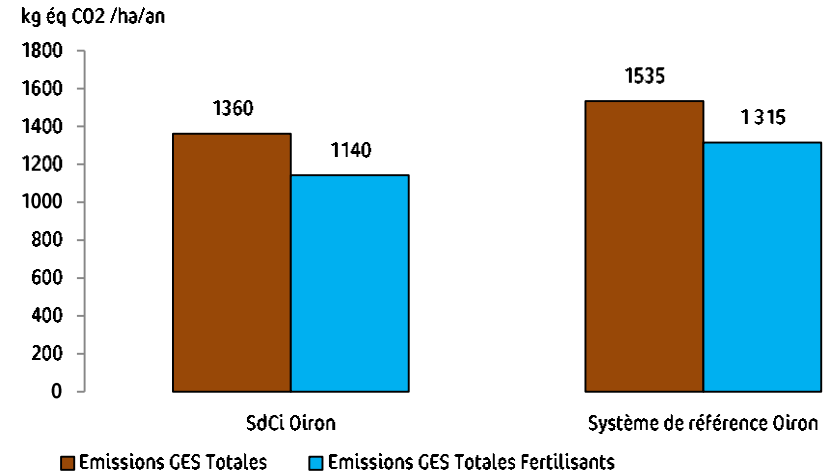
La consommation de carburant



- ⇒ Principal poste de consommation : travail du sol
 - ↳ SdCi > Système de référence : moins de déchaumage pour le système de référence du fait d'un salissement moins important ?

⇒ Consommation pour les traitements phytosanitaires peu importante pour le SdCi

Emissions de GES



⇒ Moins d'émissions de GES pour le SdCi : ~ - 10 %

⇒ Part des émissions de GES par les fertilisants équivalente : > 80% (1^{ère} source d'émissions de GES)

Energie

	Consommation d'énergie totale (MJ/ha/an)	Production d'énergie brute (MJ/ha/an)	Efficiéce énergétique
SdCi Oiron	9 805	73 705	7.5
Système de référence Oiron	10 500	89 110	8.5

⇒ Consommation d'énergie équivalente entre les deux systèmes

⇒ Efficiéce plus faible pour le SdCi du fait d'une moindre production d'énergie (rendements plus faibles)

ASPECTS SOCIAUX

Temps de travail et nombre de passages

	Temps de travail (h/ha)	Nombre total de passages
SdCi Oiron	3h	13
Système de référence Oiron	2h45	13

⇒ Peu de différences entre les deux systèmes

↳ Les quelques changements de pratiques entre les deux systèmes n'ont pas engendré de modifications importantes sur le temps de travail et sur le nombre de passages.

Exposition de l'utilisateur à la toxicité des produits phytosanitaires

	Total exposition	Produits irritants (Xi) ou corrosif	Produits nocifs (Xn)	
			Nocifs non CMR	Nocifs-CMR 3
SdCi Oiron	19	3	7	9
Système de référence Oiron	26	4	11	11

⇒ Manipulations des produits de 19 à 26 fois par an

⇒ Plus de manipulations pour le système de référence : système sans réduction d'intrants

↳ 85 % de produits nocifs

⇒ Regard important doit être porté sur la toxicité des produits phytosanitaires, pouvant engendrer des maladies graves (CMR 3)

⇒ Privilégier des produits phytosanitaires non nocifs et non CMR dans la mesure du possible.



ANALYSE DE LA ROBUSTESSE DU SdCi

		Coût d'une unité d'azote (€/u N)										
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Prix de vente du blé tendre (€/t)	100	-70	-70	-70	-70	-65	-65	-65	-60	-60	-60	-60
	110	-85	-80	-80	-80	-75	-75	-75	-75	-70	-70	-70
	120	-95	-90	-90	-90	-90	-85	-85	-85	-80	-80	-80
	130	-105	-105	-100	-100	-100	-95	-95	-95	-95	-90	-90
	140	-115	-115	-110	-110	-110	-110	-105	-105	-105	-100	-100
	150	-125	-125	-125	-120	-120	-120	-115	-115	-115	-115	-110
	160	-135	-135	-135	-135	-130	-130	-130	-125	-125	-125	-120
	170	-150	-145	-145	-145	-140	-140	-140	-135	-135	-135	-135
	180	-160	-155	-155	-155	-155	-150	-150	-150	-145	-145	-145
	190	-170	-170	-165	-165	-165	-160	-160	-160	-160	-155	-155
	200	-180	-180	-175	-175	-175	-175	-170	-170	-170	-165	-165
	210	-190	-190	-190	-185	-185	-185	-180	-180	-180	-180	-175
	220	-200	-200	-200	-195	-195	-195	-195	-190	-190	-190	-185
230	-210	-210	-210	-210	-205	-205	-205	-200	-200	-200	-200	
240	-225	-220	-220	-220	-215	-215	-215	-215	-210	-210	-210	

Comparaison du SdCi avec le système de référence

En jaune : Marge semi-nette SdCi > Marge semi-nette système de référence + 15 €/ha/an

En blanc : Zone de transition ou Marge semi-nette SdCi = Marge semi-nette système de référence

En gris : Marge semi-nette SdCi < Marge semi-nette système de référence - 15€/ha/an



Tous les scénarios

Aucun scénario économique n'est favorable au SdCi et avec une différence de marge semi-nette relativement importante qui varie de -70 à -225 €/ha/an.

Le SdCi n'est donc pas du tout robuste face à la fluctuation des cours de l'azote et du prix de vente des cultures par rapport au système de référence qu'a conduit l'exploitant.

BILAN GLOBAL SELON LES INDICATEURS CALCULES

		SdCi Oiron
EVALUATION ENVIRONNEMENTALE		
Economie en Intrants	Diminution IFT Total	😊
	Diminution IFT Herbicide	😊😊
Qualité de l'eau	Diminution de la quantité d'azote utilisée	😊
	Réduction des risques de transfert des phytos	😐
	Réduction des risques de lixiviation (N)	😐
Energie	[NO ₃]	😐
	Emissions GES	😊
	Consommation de carburant	😐
	Efficience énergétique	😡
EVALUATION ECONOMIQUE		
Productivité	Rendement	😡
	Qualité des Produits	😊
Economie	Charges Opérationnelles	😊
	Marge Semi-Nette	😡
	Robustesse	😡
EVALUATION SOCIALE ET AGRONOMIQUE		
Temps de Travail		😐
Nombre de Passages		😐
Niveau d'exposition à la toxicité des produits phytosanitaires*		😊
Gestion des bioagresseurs*	Maîtrise des maladies/ravageurs	😊
	Maîtrise des adventices	😐

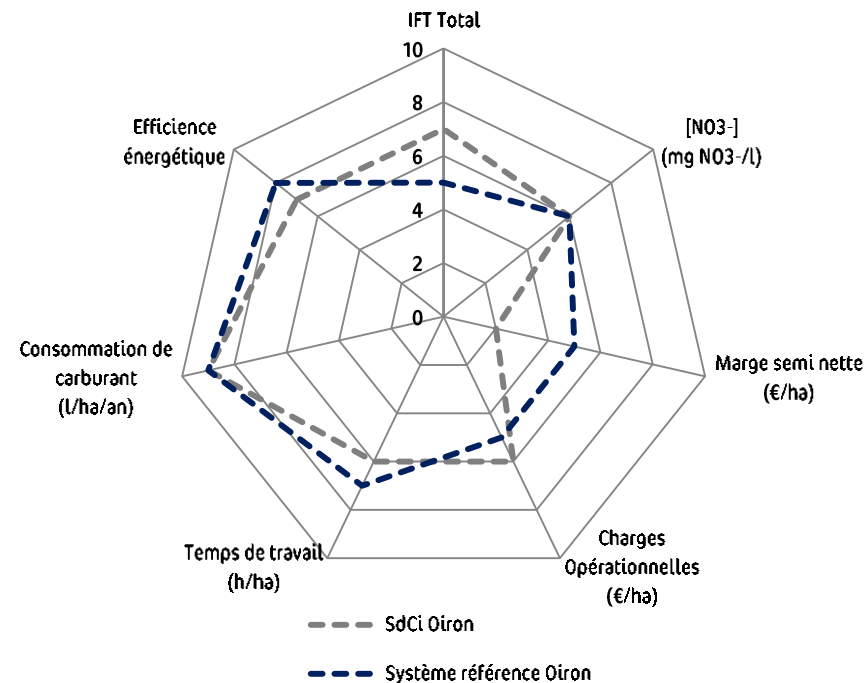
Performances du SdCi comparés au système de référence conduit par l'agriculteur

😊 Résultats améliorés

😐 Résultats similaires

😡 Résultats dégradés

BILAN SOUS FORME D'UN RADAR AVEC QUELQUES INDICATEURS



Représentation Radar :

⇒ 7 indicateurs pour analyser le système

⇒ Meilleure représentation visuelle des résultats

⇒ Objectif : être positionné au plus proche des extrémités du radar

ATOUTS/CONTRAINTE DE L'ESSAI

- ⇒ Décalage de la date de semis du blé tendre à montré de très bons résultats sur la gestion des graminées
- ⇒ Intérêt fort des cultures intermédiaires (intercultures courtes et longues) pour limiter les transferts d'azote (pertes de 20-25 kg N/ha/an)
- ⇒ Incapacité à réduire les teneurs en nitrates au-delà de 40 mg NO₃/L du fait d'un contexte pédoclimatique défavorable (sol superficiel et déficit hydrique limitant le développement du couvert, le piégeage de l'azote et la dilution de l'azote lixivié)
- ⇒ Difficulté à diversifier avec des cultures de printemps du fait d'un contexte pédoclimatique difficile (sol superficiel et stress hydrique)
- ⇒ Désherbage mécanique peu adapté sur ce type de sol sur céréales à paille

RESSENTI DE L'AGRICULTEUR

“L'expérimentation mise en place a permis de faire prendre conscience que vouloir diminuer tout en même temps, c'est-à-dire la fertilisation azotée et l'utilisation des produits phytosanitaires n'était pas la bonne alternative. Le fait de vouloir tout faire a conduit à quelque chose de pire. La solution au fil de l'expérimentation était de s'orienter vers du semis direct. Seulement le problème était de s'orienter vers un système “glypho dépendant”. L'alternative était donc de tester la technique de semis direct sous couvert (permanent ou non) et d'augmenter la fertilité des sols par les couverts et la restitution des pailles.

Il est également nécessaire d'être autonome même dans un système céréalier. L'échange avec des éleveurs engendre trop de contraintes (extraction de la paille, dégradation de la structure du sol par les épandages de matière organique, etc)”

LA PAROLE DU CONSEILLER

“Conduite avec un agriculteur très motivé, cette expérimentation a permis de tester de nouvelles techniques, de prendre des risques. C'était très enrichissant d'échanger avant toute intervention, d'essayer de mesurer les conséquences. Le point le plus délicat a été la gestion des adventices. La première année, une mauvaise estimation de la pression en graminées adventices de la parcelle combinée à l'introduction d'un

couvert végétal à la destruction mal maîtrisée a provoqué un salissement très important de la parcelle qui a contribué à pénaliser le rendement. La poursuite de l'expérimentation s'est donc effectuée en étant très vigilant au salissement et plus aucun risque important n'a été pris car il fallait “rattraper” l'erreur de la 1^{ère} année. Concernant l'utilisation des fongicides et insecticides, l'agriculteur a commencé à être observateur pour le BSV au début de l'expérimentation. Déjà sensibilisé à la réduction de ces 2 familles d'intrants, il a pu être conforté dans ces interventions ou absences d'intervention en fonction de la pression des maladies et ravageurs, sans prendre de risque. L'expérience a permis de confirmer que dans le contexte du Thouarsais, il est possible de diminuer ces intrants sans pénaliser le rendement des cultures. Enfin, l'azote est un sujet sensible sur le secteur de Oiron car la commune fait partie d'une aire d'alimentation de captages classée Grenelle. L'expérimentation confirme les travaux du bureau d'études chargé du diagnostic de territoire. Dans le contexte pédoclimatique du thouarsais, en sol de groie, il est difficile de faire diminuer fortement la concentration des eaux en nitrates malgré une perte très faible de nitrates du sol (20-25 kg/ha/an). L'expérimentation montre un résultat très proche entre le système testé et le système de référence.

En abordant en plus des aspects phytosanitaires et nitrates, l'ensemble des enjeux de la durabilité des exploitations, cette expérimentation apporte un regard complet sur des stratégies d'exploitation. A posteriori, cela montre pour un contexte pédo-climatique donné, ce qu'il est possible de faire pour l'environnement et ce qu'il est acceptable pour la rentabilité des exploitations.”

QUELLES PISTES D'EVOLUTIONS

Travailler sur les couverts :

- ⇒ Interculture courte : couvert à développement rapide (ex : crucifères)
- ⇒ Interculture longue : mélange multi-espèces

Objectifs : améliorer les propriétés physiques-chimiques du sol, maîtriser les adventices, capitaliser de l'azote, etc.

Maintenir la technique du semis direct pour les céréales à paille d'automne sous couvert végétal

Allonger et diversifier la rotation (ex : luzerne)



- **UNE DIVERSIFICATION DE LA ROTATION QUI PERMET UNE DIMINUTION DES IFT (SdCi ET SYSTEME DE REFERENCE)**
- **DES REDUCTIONS D'INTRANTS QUI DIMINUENT LEGEREMENT LES CHARGES MAIS QUI NE COMPENSENT PAS UN TROP FAIBLE PRODUIT BRUT (RENDEMENTS FAIBLES) ⇒ RESULTATS ECONOMIQUES DECEVANTS !**
- **UN SdCi PEU ROBUSTE FACE A LA VOLATILITE DES COURS (PRIX DE VENTE DES CULTURES ET COUT DE L'AZOTE)**
- **TRES PEU DE DIFFICULTES A DIMINUER LES IFT FONGICIDES ET INSECTICIDES PAR LA MOBILISATION DE SOLUTIONS ALTERNATIVES**
 - Interventions adaptées aux pressions des bioagresseurs
 - Pas de traitement systématique et préventif
- **PROBLEMES SUR LES HERBICIDES**
 - Diminution possible mais plus compliquée
 - Encore quelques substances actives comportant des risques potentiels de transfert
- **GESTION DE L'AZOTE**
 - Des risques de transfert de nitrates limités en interculture longue (cultures intermédiaires)
 - Nécessité de couvrir les sols pour certaines intercultures courtes afin de limiter au maximum les pertes



Deux systèmes conduits autour de la même rotation qui, par la diversification de celle-ci, ont permis de réduire sans difficulté l'IFT d'au moins 30%. Les conduites des cultures, différentes selon les deux systèmes (deux modes de ruptures), ont montré les limites notamment économiques d'un système à très bas niveau d'intrants dans ce contexte.

Partenaires techniques :



Partenaires financiers :



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»



Établissement public du ministère chargé du développement durable



Auteurs :

Mathieu Arnaudeau

Sébastien Minette

