

# Guide pratique

pour la conception de systèmes de culture  
plus économes en produits phytosanitaires

Application aux systèmes de polyculture

## Fiches supports / parcours approfondi



écophyto2018

Réduire et améliorer l'utilisation des phytos :  
moins, c'est mieux



Résumé de la démarche		5
Fiche-support S1 :	Schéma récapitulatif du diagnostic de l'exploitation agricole (Etape 1a)	6
Fiche-support S2 :	Description du SDC actuel (Etape 1b)	7
Fiche-support S3 :	Évaluation du SDC actuel (Etape 1c)	8
Fiche-support S4 :	Mise en œuvre des solutions alternatives disponibles pour la production intégrée sur la rotation (Etape 2a)	9
Fiche-support S5 :	Mécanismes et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle de l'itinéraire technique (Etape 2b).	11
Fiche-support S6 :	Évaluation des SDC alternatifs (Etape 3).	17

# Liste des abréviations

---

COMIFER	Comité Français pour le développement de la Fertilisation Raisonnée
EA	Exploitation Agricole
IC	Interculture
IFT	Indice de Fréquence de Traitement
ITK	Itinéraire Technique
K	Potassium
MO	Matière organique
N	Azote
P	Phosphore
RSA	Revue Suisse Agricole
SDC	Système de Culture
TCS	Techniques Culturelles Simplifiées

# Résumé de la démarche

Etape 1 : Diagnostic de la situation initiale	
<b>1.a. Fonctionnement global de l'exploitation</b>	
<b>Objectifs :</b> → Comprendre les objectifs globaux de l'agriculteur sur l'exploitation agricole → Saisir les atouts et les contraintes de l'exploitation → Identifier les SDC de l'EA et celui que l'on souhaite améliorer dans un premier temps <i>Réalisation d'un diagnostic de l'exploitation (Fiche-support S1)</i>	
<b>1.b. Description du système de culture à améliorer</b>	
<b>Objectifs :</b> → Caractériser le SDC (rotation, type de sol, ITK <sup>a</sup> ) → Connaître les objectifs et enjeux de l'exploitant sur ce SDC <i>Description de la rotation</i> <i>Description des ITK (Calculateur - voir fiche-support S2 pour maquette)</i>	
<b>1.c. Evaluation du système initial</b>	
<b>Objectifs :</b> → Evaluer le SDC à partir d'une liste d'indicateurs préétablie, pour pouvoir par la suite comparer ses performances à celles des systèmes alternatifs qui seront proposés <i>Évaluation multicritère du SDC actuel (Calculateur - voir fiche-support S3 pour maquette)</i>	
Etape 2 : Co-conception de systèmes de culture alternatifs	
<b>Objectifs :</b> → Identifier avec l'agriculteur les leviers agronomiques qu'il met déjà en œuvre sur son SDC actuel à l'échelle de la rotation → Identifier des leviers supplémentaires intéressants à mettre en œuvre selon ses objectifs	
<b>2.a. Réflexion sur la rotation</b>	
<i>Identification des leviers mis en œuvre à l'échelle de la rotation sur le SDC actuel</i> <i>Proposition de leviers supplémentaires à mettre en œuvre (Fiche-support S4)</i>	
<b>2.b. Réflexion sur les ITK</b>	
<i>Identification des leviers mis en œuvre à l'échelle de l'ITK sur le SDC actuel</i> <i>Proposition de leviers supplémentaires à mettre en œuvre (Fiche-support S5)</i> <i>Description des ITK pour les SDC construits (Calculateur - voir fiche-support S2 pour maquette)</i>	
Etape 3 : Evaluation des systèmes de culture alternatifs par rapport au système de culture initial	
<b>Objectifs :</b> → Evaluer les performances des SDC alternatifs par rapport au SDC initial <i>Evaluation multicritère et qualitative des performances des SDC construits (calculateur - voir fiche-support S6 pour maquette)</i>	
Etape 4 : Discussion sur les résultats	
<b>Objectifs :</b> → Discuter de la mise en place des systèmes alternatifs proposés sur l'exploitation.	

# Fiche-support S1 : Schéma récapitulatif du diagnostic de l'exploitation agricole (Étape 1a)

**Date :**

Chantiers prioritaires

Priorités de l'exploitant

**Exploitation :**

Milieux (sols/climat)

Main d'œuvre

**Rotations**

Rotation 1	Rotation 2
% sur l'EA : Cultures : Mode d'implantation majoritaire : labour/TCS/semis direct	% sur l'EA : Cultures : Mode d'implantation majoritaire : labour/TCS/semis direct
Rotation 3	Rotation 4
% sur l'EA : Cultures : Mode d'implantation majoritaire : labour/TCS/semis direct	% sur l'EA : Cultures : Mode d'implantation majoritaire : labour/TCS/semis direct

Equipement/matériel

Ennemis des cultures

Localisation des parcelles

Système de production

Environnement technico-économique

(D'après Capillon ; Vogrinic et al.)

Le schéma est à compléter en mettant en avant les atouts et contraintes de l'exploitation pour chacun des critères ci-dessus. Une liste de questions est fournie en fiche-aide A 1 pour le remplissage de ce tableau.

# Fiche-support S2 : Description du SDC actuel (Étape 1b)

Le relevé des pratiques se fait pour ce parcours directement sur le calculateur.

Un extrait de la feuille de relevé de pratiques permettant de voir rapidement son mode de remplissage est présenté ci-dessous.

**Légende (type d'information) :**  
■ Information requise  
■ Information facultative  
■ Information complétée

Nom du système de culture :

Année 1 : Colza d'hiver  
 Année 2 : Blé tendre d'hiver  
 Année 3 : Orge d'hiver

Contexte de prix d'achat des fertilisants :   
 Contexte de prix de vente de la récolte :

**MODE DE GESTION DE L'INTERCULTURE PRÉCÉDENTE :**

**Post-moisson :**  
 Broyage ou rebroyage des pailles chaumes :

**Implantation éventuelle d'une culture intermédiaire (ou repousses) :**  
 Culture intermédiaire semée (ou repousses) :     
 Matériel utilisé :     
 Mode de destruction de la culture intermédiaire :

**Préparation du semis de la culture :**

Désherbage chimique en interculture :  
 IFT :     
 Nombre de passages :     
 Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  
 Charges : (€/ha)

Travaux du sol entre récolte du précédent et semis de la culture :  
 Labour :     
 Travaux superficiels (-15cm de profondeur) : (bre pass.)     
 Décompactage :     
 Roulage (mettre non si semis en combiné) :

**SEMIS DE LA CULTURE PRINCIPALE :**

Date de semis :     
 Espèce semée :     
 Matériel utilisé :     
 Nombre de variétés semées :     
 Densité de semis (normale) :  gr/m2  gr/m2  gr/m2  
 Ecartement des rangs : (cm)     
 Traitement des semences :

**FERTILISATION :**

**Fertilisation minérale :**  
 Quantité d'azote minéral apportée : kg d'N/ha     
 Nombre d'apports :

**Fertilisation organique :**  
 Quantité totale d'azote organique apportée : kg d'N/ha     
 Nombre d'apports de fumier :     
 Nombre d'apports de lisier :     
 Coût de la fertilisation organique : €/ha

**PROTECTION DES CULTURES :**

**Lutte chimique :**

**Herbicides :**  
 IFT :     
 Nombre de passages :     
 Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  
 Charges :

**Insecticides :**  
 IFT :     
 Nombre de passages :     
 Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  
 Charges : (€/ha)

**Fongicides :**  
 IFT :     
 Nombre de passages :     
 Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  Voulez-vous modifier cette valeur pour le calcul ?  
 Charges : (€/ha)

**Autres (molluscicides, régulateurs,...) :**  
 IFT :



## Fiche-support S3 : Evaluation du SDC actuel (Étape 1c)

Cette évaluation se fait pour ce parcours avec l'aide du calculateur. Ci-dessous, l'interface présentant les résultats obtenus.

Système de culture de référence :


Nom	Référence	Cultures
CBO	Oui	Colza d'hiver -> Blé tendre d'hiver -> Orge d'hiver

Systèmes de culture alternatifs :



 Ces flèches permettent de déplacer le système de culture sélectionné

Nom	Référence	Cultures
CBLBPB	Non	Colza d'hiver -> Blé tendre d'hiver -> Lin graine -> Blé tendr...

Résultats de l'évaluation :


 Evaluer les systèmes de culture

Pour les indicateurs surlignés en rouge :

Des paramètres rentrés par l'utilisateur ont été utilisés. Le résultat obtenu n'est pas garanti

Comparaisons des systèmes de culture

Indicateurs	unité	CBO (réf.)	CBLBPB (% à la réf.)
<b>Traitement des semences</b>	%	<b>100</b>	<b>100 (+ 0 %)</b>
<b>IFT total</b>		<b>5,8</b>	<b>3,8 (- 34,8 %)</b>
IFT herbicides		2,2	1,2 (- 43,8 %)
IFT insecticides		1,5	0,8 (- 44,4 %)
IFT fongicides		1,4	1,1 (- 18,3 %)
IFT autres		0,8	0,6 (- 19,6 %)
<b>Coût énergétique</b>	GJ/ha	<b>13</b>	<b>11 (- 12 %)</b>
<b>Efficience énergétique</b>		<b>8</b>	<b>8 (+ 6 %)</b>
<b>Bilan Bascule</b>	kg d'N /ha	<b>36</b>	<b>16 (- 55 %)</b>
<b>Produit brut</b>	€/ha	<b>877</b>	<b>917 (+ 5 %)</b>
<b>Charges opérationnelles</b>	€/ha	<b>422</b>	<b>340 (- 20 %)</b>
Charges phytosanitaires herbicides	€/ha	85	51 (- 39 %)
Charges phytosanitaires insecticides	€/ha	18	9 (- 53 %)
Charges phytosanitaires fongicides	€/ha	55	40 (- 27 %)
Charges phytosanitaires autres	€/ha	14	9 (- 34 %)
Charges engrais	€/ha	190	155 (- 19 %)
Charges semences	€/ha	60	76 (+ 27 %)
<b>Charges de mécanisation et de ...</b>	€/ha	<b>274</b>	<b>292 (+ 7 %)</b>
<b>Marge directe</b>	€/ha	<b>181</b>	<b>285 (+ 57 %)</b>
<b>Nombre de passages</b>		<b>14,7</b>	<b>13 (- 11 %)</b>
Nombre de passages : Pulvérisation		7	4,7 (- 33 %)
Nombre de passages : travaux méca...		2,3	3,3 (+ 43 %)
<b>Temps de passage</b>	h/ha	<b>4,8</b>	<b>5,3 (+ 10,2 %)</b>
Temps de passage : Pulvérisation	h/ha	0,9	0,6 (- 33,3 %)
Temps de passage : travaux méca...	h/ha	2,2	2,6 (+ 19,7 %)



## Fiche-support S4 :

# Mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la production intégrée sur la rotation (Étape 2a)

Pour le remplissage de cette grille, se rapporter à la fiche-aide A3 pour les caractéristiques des grandes cultures.

L'objectif de ce tableau est de permettre de repérer rapidement les pratiques déjà mises en œuvre par l'agriculteur et celles qu'il pourrait mettre en œuvre sur des SDC alternatifs. L'objectif n'est en aucun cas de mettre en œuvre l'ensemble de ces leviers sur le SDC : en fonction des objectifs et des contraintes de l'agriculteur, il s'agit de trouver une combinaison de pratiques pour limiter les pressions de bioagresseurs auxquelles il doit faire face.

Date :

Exploitation :

Cibles dans le cycle des bioagresseurs	Solutions techniques disponibles	Indicateurs	Mise en œuvre par l'agriculteur							
			Mise en œuvre sur le SDC actuel		Mise en œuvre sur le SDC alternatif 1		Mise en œuvre sur le SDC alternatif 2			
			Rotation :		Rotation :		Rotation :			
			Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non		
Limitier la présence de bioagresseurs en général dans les cultures	Diversifier familles et espèces dans la rotation pour obtenir une rupture parasitaire en prenant compte des délais de retour et des précédents possibles	Absence de précédents à éviter								
Limitier la présence de maladies dans les cultures	Diversifier familles et espèces dans la rotation pour obtenir une rupture en prenant compte des délais de retour et des précédents possibles	Au moins 2 familles différentes Au moins trois espèces cultivées différentes Respect des délais de retour entre même culture								
Limitier la spécialisation de la flore adventice et réduire le stock semencier	Diversifier familles et espèces dans la rotation pour déspecialiser la flore adventice	Au moins 3 périodes de semis sur 4 Ratio cultures de printemps/ cultures d'automne proche de 2/3								
Réduire le stock de ravageurs dans la parcelle	Mettre en place 1 année sur 3 une interculture longue pour permettre le travail du sol	Au moins une interculture longue tous les 3 ans								
Apporter de l'azote au système	Introduire au moins une légumineuse dans la succession	Au moins 1/4 de légumineuses dans la rotation								
Maintenir le taux de MO du sol	Planter au moins une année sur 3 une culture à grain(e)s restituant les pailles	Au moins une culture à graines restituant les pailles tous les 3 ans								
Piéger l'azote du sol en période hivernale	Faire suivre les légumineuses par des cultures d'hiver exigeantes en N, ou à défaut par une culture intermédiaire	Légumineuses suivies par une culture d'hiver exigeante en N								
Maintenir la fertilité chimique du sol	Alterner les cultures exigeantes en PK avec des cultures peu exigeantes	Moins de 30% de cultures exigeantes en P Moins de 30% de cultures exigeantes en K								

Stratégies relatives à la protection des cultures

## Fiche-support S4 :

### Mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la production intégrée sur la rotation (Étape 2a)

---

**Remarque :**

Les interactions qui ont lieu lors de la mise en œuvre de ces pratiques ne sont pas prises en compte ici.

L'effet de la mise en œuvre de ces stratégies sur un système donné dépend du contexte pédoclimatique dans lequel il se situe : ainsi, la contribution des pailles au taux de matière organique du sol dépend du climat ; en climat chaud et pluvieux, la minéralisation de la matière organique s'effectue en effet plus rapidement.

Enfin, il est important de raisonner le travail du sol en même temps que la rotation. En effet, l'interaction de ces deux éléments a un rôle important dans la gestion des bioagresseurs.

# Fiche-support S5 : Mécanisme et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle de l'itinéraire technique (Étape 2b)

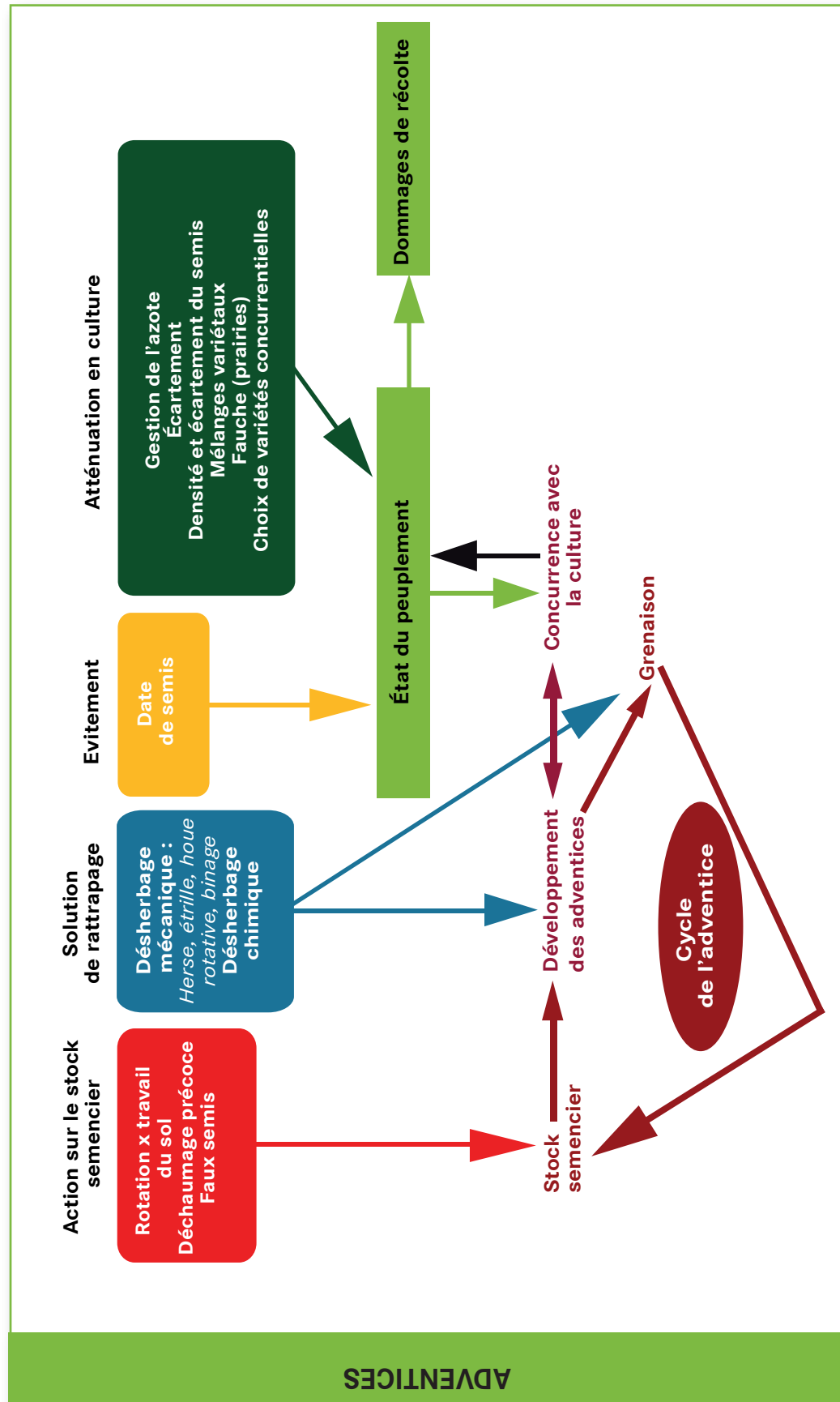
Date :

Exploitation :

## À COPIER EN PLUSIEURS EXEMPLAIRES POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA DÉMARCHE

L'objectif de ces schémas est de permettre de repérer rapidement les pratiques déjà mises en œuvre par l'agriculteur et celles qu'il pourrait mettre en œuvre sur les SDC alternatifs. Il n'est en aucun cas de mettre en œuvre l'ensemble de ces pratiques sur le SDC : en fonction des objectifs et des contraintes de l'agriculteur, il s'agit de trouver une combinaison de pratiques pour limiter les pressions de bioagresseurs auxquelles il doit faire face.

### INTERACTIONS ENTRE PRATIQUES, CYCLE DU BIOAGRESSEUR ET ÉTAT DU PEUPELEMENT POUR LES ADVENTICES



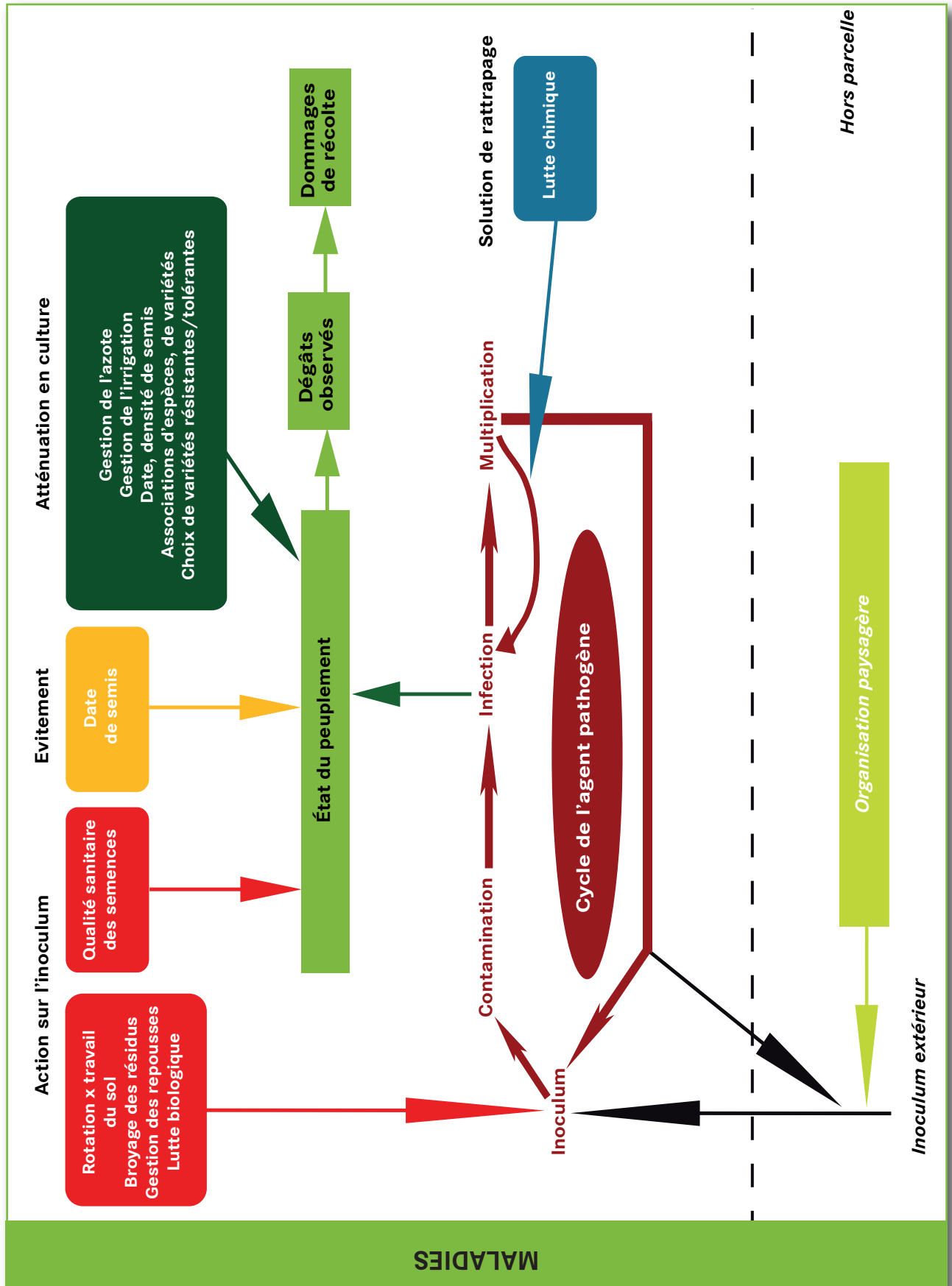
# Fiche-support S5 : Mécanisme et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle de l'itinéraire technique (Étape 2b)

## A. ADVENTICES

Objectifs	Solutions techniques disponibles	Mise en œuvre sur le SDC actuel		Mise en œuvre sur le SDC alternatif 1		Mise en œuvre sur le SDC alternatif 2	
		Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non
<p>Réduire le stock semencier – Rompre le cycle des adventices</p> <p>Détruire les adventices</p> <p>Eviter la contamination externe</p> <p>Limiter les dégâts observés</p>	Diversification de la <b>rotation</b> (alternance des périodes de semis et des modes d'implantation, introduction de cultures étouffantes)						
	<b>Travail du sol</b> (déchaumage, labour,...) - en liaison avec la rotation - pour enfouir les semences						
	<b>Faux semis</b> : pour faire germer les adventices						
	<b>Travail du sol</b> (déchaumage, labour,...)						
	<b>Faux-semis</b>						
	<b>Désherbage mécanique</b>						
	<b>Utilisation de cultures étouffantes</b>						
	<b>Limitation de la contamination par le matériel</b>						
	<b>Décalage des dates de semis</b>						
	<p>limiter les périodes où la plante se trouve en compétition avec l'adventice</p> <p>Rendre le couvert compétitif vis-à-vis de l'adventice</p> <p>Limiter les dommages de récolte</p>	<b>Ajustement des apports d'azote</b> aux besoins de la culture pour la production pour favoriser son développement					
	<b>Décalage des dates de semis</b>						
	<b>Augmentation de la densité de semis, réduction de l'écartement des rangs</b>						
	<b>Association d'espèces et de variétés</b>						
	<b>Choix de variétés compétitives</b> (selon leurs caractéristiques phénologiques)						

# Fiche-support S5 : Mécanisme et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle de l'itinéraire technique (Étape 2b)

INTERACTIONS ENTRE PRATIQUES, CYCLE DU BIOAGRESSEUR ET ÉTAT DU PEUPELEMENT POUR LES MALADIES



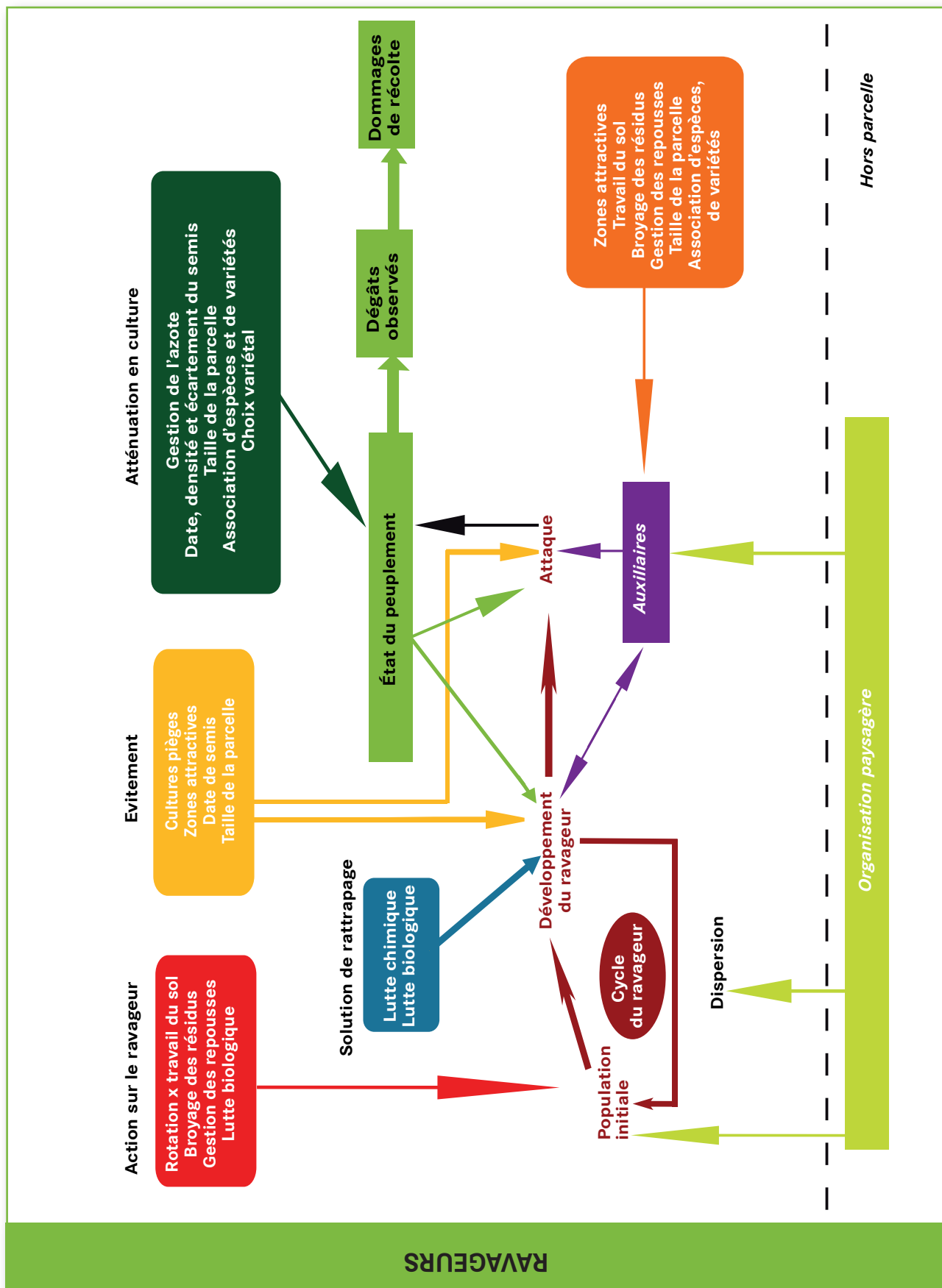
# Fiche-support S5 : Mécanisme et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle de l'itinéraire technique (Étape 2b)

## B- MALADIES

Objectifs	Solutions techniques disponibles	Mise en œuvre sur le SDC actuel		Mise en œuvre sur le SDC alternatif 1		Mise en œuvre sur le SDC alternatif 2		
		Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non	
<p>Réduire le stock d'inoculum – Rompre le cycle de la maladie</p> <p>Éviter la contamination externe</p> <p>Limiter les surfaces de contacts entre la culture cible et le bio-agresseur</p> <p>Limiter la dispersion de la maladie au sein de la parcelle</p> <p>Créer un microclimat défavorable au développement de la maladie</p> <p>Augmenter la résistance du couvert vis-à-vis des maladies</p> <p>Assurer la durabilité des résistances</p> <p>Augmenter la tolérance du couvert aux maladies</p>	<p>Diversification de la <b>rotation</b> (diversification des cultures, respect des délais de retour recommandés) =&gt; pour les maladies liées au sol</p> <p><b>Travail du sol</b> pour enfouir les résidus de cultures - en liaison avec la rotation =&gt; pour les maladies pouvant subsister sur ces résidus</p> <p><b>Broyage des résidus</b> de cultures =&gt; pour les maladies pouvant subsister sur ces résidus</p> <p><b>Destruction des repousses et des adventices hôtes</b> =&gt; pour les maladies ne pouvant subsister que sur les plantes vivantes</p> <p><b>Lutte biologique</b></p> <p>Choix de <b>semences non contaminées</b></p> <p><b>Limitation de la contamination par le matériel</b></p> <p><i>Limitation la dispersion entre parcelles par l'organisation paysagère</i></p> <p><b>Ajustement des apports d'azote</b> aux besoins de la culture pour la production pour limiter le surdéveloppement de surfaces foliaires</p> <p><b>Réduction de la densité des semis</b></p> <p><b>Association d'espèces et de variétés</b></p> <p><b>Réduction de la densité de semis</b></p> <p><b>Choix de variétés résistantes</b></p> <p><b>Association de variétés</b></p> <p><b>Association d'espèces et de variétés</b></p> <p><b>Choix de variétés résistantes</b></p> <p><b>Décalage des dates de semis</b></p>							
		<p>Limiter les dégâts observés</p>						
		<p>Limiter les dommages de récolte</p>						

# Fiche-support S5 : Mécanisme et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle de l'itinéraire technique (Étape 2b)

INTERACTIONS ENTRE PRATIQUES, CYCLE DU BIOAGRESSEUR ET ÉTAT DU PEUPELEMENT POUR LES RAVAGEURS



# Fiche-support S5 : Mécanisme et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle de l'itinéraire technique (Étape 2b)

## C- RAVAGEURS

Objectifs	Solutions techniques disponibles	Mise en œuvre sur le SDC actuel		Mise en œuvre sur le SDC alternatif 1		Mise en œuvre sur le SDC alternatif 2		
		Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non	
<p>Rompre le cycle des ravageurs liés au sol (exemple : nématodes)</p> <p><b>Broyage des résidus</b> de cultures</p> <p><b>Travail du sol en liaison avec la rotation</b></p> <p><b>Destruction des repousses et des adventices hôtes</b></p> <p><b>Lutte biologique</b></p> <p><b>Favoriser les auxiliaires de culture</b> par l'organisation paysagère et par la limitation de l'usage des pesticides, par les associations d'espèces/de variétés et par la limitation de la taille des parcelles</p> <p><b>Organisation paysagère</b> (haies, bandes enherbées,...)</p> <p><b>Aménagement de zones attractives/répulsives</b></p> <p><b>Aménagement de cultures pièges</b></p> <p><b>Décalage des dates de semis</b></p> <p><b>Ajustement des apports d'azote</b> aux besoins de la culture pour la production pour limiter le surdéveloppement de surfaces foliaires</p> <p><b>Réduction de la densité de semis</b></p> <p><b>Association d'espèces et de variétés</b></p> <p><b>Choix de variétés résistantes</b></p> <p><b>Choix de variétés tolérantes</b></p> <p><b>Assurer un bon niveau de nutrition azotée</b> afin que la plante soit plus vigoureuse</p> <p><b>Décalage des dates de semis</b></p>								
	<p>Réduire les populations de ravageurs</p> <p>Limiter la dispersion des ravageurs entre parcelles</p> <p>Limiter les périodes où la plante se trouve en contact avec le ravageur</p> <p>Limiter les surfaces de contacts entre la culture cible et le ravageur</p> <p>Augmenter la résistance du couvert vis-à-vis de ravageurs</p> <p>Augmenter la tolérance du couvert vis-à-vis des maladies</p> <p>Avoir une culture peu sensible aux ravageurs</p> <p>Limiter les périodes où la plante se trouve en contact avec le bio-agresseur en phase contaminante alors qu'elle est sensible</p>							
		<p>Limiter les dégâts observés</p>						
		<p>Limiter les dommages de récolte</p>						

En italique, les moyens de protection intervenant à des échelles autres que l'échelle parcellaire.





## Fiche-support S6 : Evaluation des SDC alternatifs (Étape 3)

Système de culture de référence :


Nom	Référence	Cultures
CBO	Oui	Colza d'hiver -> Blé tendre d'hiver -> Orge d'hiver

Systèmes de culture alternatifs :



 Ces flèches permettent de déplacer le système de culture sélectionné

Nom	Référence	Cultures
CBLBPB	Non	Colza d'hiver -> Blé tendre d'hiver -> Lin graine -> Blé tendr...

Résultats de l'évaluation :


 Evaluer les systèmes de culture

Pour les indicateurs surlignés en rouge :

Des paramètres rentrés par l'utilisateur ont été utilisés. Le résultat obtenu n'est pas garanti

Comparaisons des systèmes de culture | CBO(Moyen/Moyen) | CBLBPB(Moyen/Moyen)

Indicateurs	unité	CBO (réf.)	CBLBPB (% à la réf.)
<b>Traitement des semences</b>	%	<b>100</b>	<b>100 (+ 0 %)</b>
<b>IFT total</b>		<b>5,8</b>	<b>3,8 (- 34,8 %)</b>
IFT herbicides		2,2	1,2 (- 43,8 %)
IFT insecticides		1,5	0,8 (- 44,4 %)
IFT fongicides		1,4	1,1 (- 18,3 %)
IFT autres		0,8	0,6 (- 19,6 %)
<b>Coût énergétique</b>	GJ/ha	<b>13</b>	<b>11 (- 12 %)</b>
<b>Efficience énergétique</b>		<b>8</b>	<b>8 (+ 6 %)</b>
<b>Bilan Bascule</b>	kg d'N /ha	<b>36</b>	<b>16 (- 55 %)</b>
<b>Produit brut</b>	€/ha	<b>877</b>	<b>917 (+ 5 %)</b>
<b>Charges opérationnelles</b>	€/ha	<b>422</b>	<b>340 (- 20 %)</b>
Charges phytosanitaires herbicides	€/ha	85	51 (- 39 %)
Charges phytosanitaires insecticides	€/ha	18	9 (- 53 %)
Charges phytosanitaires fongicides	€/ha	55	40 (- 27 %)
Charges phytosanitaires autres	€/ha	14	9 (- 34 %)
Charges engrais	€/ha	190	155 (- 19 %)
Charges semences	€/ha	60	76 (+ 27 %)
<b>Charges de mécanisation et de ...</b>	€/ha	<b>274</b>	<b>292 (+ 7 %)</b>
<b>Marge directe</b>	€/ha	<b>181</b>	<b>285 (+ 57 %)</b>
<b>Nombre de passages</b>		<b>14,7</b>	<b>13 (- 11 %)</b>
Nombre de passages : Pulvérisation		7	4,7 (- 33 %)
Nombre de passages : travaux méca...		2,3	3,3 (+ 43 %)
<b>Temps de passage</b>	h/ha	<b>4,8</b>	<b>5,3 (+ 10,2 %)</b>
Temps de passage : Pulvérisation	h/ha	0,9	0,6 (- 33,3 %)
Temps de passage : travaux méca...	h/ha	2,2	2,6 (+ 19,7 %)





