

FICHES SUPPORTS



FICHES SUPPORTS

L. Bzdrenga, CA85-choux



SOMMAIRE

Résumé de la démarche	36
Fiche support S1 : Description du fonctionnement global de l'exploitation agricole	37
Fiche support S2 : Description du système de culture initial	39
Fiche support S3 : Description des bio-agresseurs présents sur l'exploitation	41
Fiche support S4 : Évaluation des systèmes de culture	42
Fiche support S5 : Identification des objectifs et contraintes du système de culture amélioré	45
Fiche support S6 : Quelles sont les techniques alternatives utilisées par l'agriculteur et quelles autres sont disponibles ?	46
Fiche support S7 : Mécanismes et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle du système de culture	48
Fiche support S8 : Schéma récapitulatif du système de culture amélioré	51
Fiches exemples : Exemple d'utilisation de la démarche de conception pour un système de culture légumier sous abri	55
Exemple d'utilisation de la démarche de conception pour un système de culture légumier plein champ	77

RÉSUMÉ DE LA DÉMARCHE

Etape 1. Diagnostic de la situation initiale

1.a. Description du fonctionnement global de l'exploitation

Objectifs :

- comprendre les objectifs globaux de l'agriculteur et de l'exploitation agricole ;
- lister les atouts et les contraintes de l'exploitation ;
- identifier les systèmes de culture et choisir celui que l'on souhaite améliorer.

Fiche support S1 : Description du fonctionnement global de l'exploitation agricole

1.b. Description du système de culture à améliorer

Objectifs :

- caractériser le système de culture (succession, itinéraire technique...);
- connaître les objectifs et les enjeux de l'exploitant sur ce système de culture.

Fiche support S2 : Description du système de culture initial

Fiche support S3 : Description des bio-agresseurs présents sur l'exploitation

1.c. Evaluation du système initial

Objectif :

- évaluer le système de culture à partir d'une liste préétablie d'indicateurs pour pouvoir comparer ses performances à celles des systèmes alternatifs proposés.

Fiche support S4 : Evaluation des systèmes de culture

Fiche aide A1 : Les indicateurs et leur calcul

Etape 2. Conception de systèmes de culture économes

Objectifs :

- définir les objectifs et les contraintes du nouveau système ;
- identifier avec l'agriculteur les leviers agronomiques déjà mis en oeuvre au niveau de la succession et des itinéraires techniques ;
- identifier des leviers supplémentaires potentiels ;
- réaliser une combinaison de l'ensemble des leviers retenus.

Fiche support S5 : Identification des objectifs et des contraintes du système de culture amélioré

Fiche support S6 : Quelles sont les techniques alternatives utilisées par l'agriculteur et quelles autres sont disponibles ?

Fiche support S7 : Mécanismes et mise en oeuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle du système de culture

Fiche aide A2 : Caractéristiques des cultures légumières

Fiche aide A3 : Caractéristiques des couverts d'interculture

Fiche aide A4 : Récapitulatif des effets et des efficacités des différents moyens de protection alternatifs sur les bio-agresseurs

Fiches techniques : L'ensemble du livret

Etape 3. Evaluation a priori du système de culture économe

Objectifs :

- évaluer le système de culture amélioré à partir d'une liste préétablie d'indicateurs ;
- comparer les performances du nouveau système par rapport à celles du système initial.

Fiche support S4 : Evaluation des systèmes de culture

Etape 4. Discussion des résultats

Objectif :

- discuter de la mise en place du système proposé sur l'exploitation.

Fiche support S8 : Schéma récapitulatif du système de culture amélioré.

Fiche support S1

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT GLOBAL DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Le diagnostic proposé doit permettre de comprendre la logique du fonctionnement global de l'exploitation à l'aide d'un entretien semi-directif. L'agriculteur doit pouvoir s'exprimer sans retenue en abordant les thématiques de l'entretien dans l'ordre qu'il souhaite ; le questionnement doit être adapté à la dynamique de chaque entretien. Il est nécessaire d'identifier ce que l'agriculteur veut changer, ce qu'il tient à conserver et pour quelles raisons.

Le tableau ci-dessous présente les différentes thématiques et les points qui peuvent être abordés lors de l'entretien.

Description de l'exploitation agricole et du système de production	Priorités de l'exploitant, objectifs de l'EA	Chantiers prioritaires	Enjeux locaux	Équipements et matériel
<ul style="list-style-type: none"> - Historique - Système (élevage, mixte...) - Espèces cultivées : principale et secondaire, surface - Ateliers principaux - Structure de l'exploitation agricole - Phase de vie de l'exploitation (installation, reprise d'exploitation, vitesse de croisière, proche de la succession, en difficulté...) - Pratiques ou cultures abandonnées (pourquoi) 	<ul style="list-style-type: none"> - Priorités personnelles et conséquences sur l'exploitation - Priorités d'ordre technique - Priorités organisationnelles - Priorités économiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Pics de travail, conflits de chantiers, conflits avec d'autres activités... 	<ul style="list-style-type: none"> - Zone d'intérêt écologique - Proximité d'une zone de captage, d'un plan d'eau - Relation avec les autres usagers du territoire 	<ul style="list-style-type: none"> - Matériel présent, disponible, état - Type de bâtiment disponible - Installation spécifique (station lavage...)
Main d'oeuvre				
Environnement technico-économique	Milieu pédo-climatique			Caractéristiques parcelaires
<ul style="list-style-type: none"> - Démarche environnementale - Participation à des groupes (rôle ?) - Fournisseurs, débouchés, filières existantes - Contrat (culture ?) - Sources de conseil 	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques des principaux sols (atouts, contraintes) - Irrigable (% exploitation agricole) - Risques climatiques 			<ul style="list-style-type: none"> - Eloignement - SAU - Taille moyenne des parcelles - Aptitude à recevoir des légumes ? - Lesquels
Principaux bio-agresseurs maîtrisés avec la lutte chimique	Projets de l'exploitation agricole			
<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes les plus importants selon l'agriculteur (sur quelle culture ? quel milieu ?) - Conséquences agro-économiques des dégâts (rendement, qualité...) - Intensité et fréquence des problèmes - Problèmes présents sur toute l'exploitation ou sur certaines zones ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Projets (achat matériel, équipement, implantation culture...) - Mode de commercialisation 			
Système de culture 1				
<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques : 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques : 			<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques :
Système de culture 2				
<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques : 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques : 			<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques :
Système de culture 3				
<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques : 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques : 			<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques :
Système de culture 4				
<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques : 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques : 			<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs personnels, techniques, organisationnels, économiques :

Fiche support S1

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT GLOBAL DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Le tableau ci-dessous permet de renseigner les informations collectées lors de l'entretien.

Description de l'exploitation agricole et du système de production	Priorités de l'exploitant, objectifs de l'EA	Chantiers prioritaires	Enjeux locaux	Équipements et matériel
Environnement technico-économique	Main d'oeuvre	Milieu pédo-climatique	Caractéristiques parcellaires	
Principaux bio-agresseurs maîtrisés avec la lutte chimique	Principaux bio-agresseurs mal maîtrisés	Projets de l'exploitation agricole		
Système de culture 1	Système de culture 2	Système de culture 3	Système de culture 4	
<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs : 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs : 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs : 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : - Succession des cultures : - Sol : - Irrigation (O/N, système) : - Chauffage - Plein champ, abri : - Sol, hors sol : - Objectifs : 	

Fiche support S2

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CULTURE INITIAL

Cette fiche permet de décrire la succession culturale et les différents itinéraires techniques du système de culture initial, en relevant les pratiques « moyennes » avec leurs variantes et leur variabilité. Il est nécessaire d'identifier le niveau de « dégâts » et de « dommages » que l'agriculteur est prêt à tolérer, et de savoir si son système actuel lui convient.

	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6
Année						
Culture	Espèce					
	Temps en place (mois)					
Choix d'une variété résistante (O/N, bio-agresseurs visés)						
Culture intermédiaire précédente (O/N)	Espèce semée, date de semis					
	Date et mode de destruction					
Travail du sol	Sous-solage (O/N)					
	Travail profond (types d'outils, dates)					
	Travaux superficiels (types d'outils, dates)					
Date d'implantation et de récolte						
Densité d'implantation						
Culture sous contrat (O/N)						
Traitement des semences et des plants	Insecticides					
	Fongicides					
	Autres					
	IFT					
Désinfection du sol (bio-agresseurs visés)	IFT					
	Nombre de passages					
Méthodes alternatives à la désinfection chimique						
Herbicides (bio-agresseurs visés)	IFT					
	Nombre de passages					
Méthodes alternatives aux herbicides						

Fiche support S2

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CULTURE INITIAL

Année	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6
Insecticides (bio-agresseurs visés)	IFT					
	Nombre de passages					
Méthodes alternatives aux insecticides (O/N, laquelle ?)	IFT biocontrôle					
	Nombre de passages					
Fongicides (bio-agresseurs visés)	IFT					
	Nombre de passages					
Méthodes alternatives aux fongicides (O/N, laquelle ?)	IFT biocontrôle					
	Nombre de passages					
Autres (bio-agresseurs ou autres visés)	IFT					
	Nombre de passages					
Méthodes alternatives (O/N, laquelle ?)						
Fertilisation	Règles de décision					
	Minérale (quantité (U/ha), nbre d'apports ou ferti-irrigation)					
	Organique (nature, quantité (T/ha), fréquence d'apports)					
Gestion des résidus (broyage, enfouissement, exportation...)						
Irrigation (fréquence, quantité)						
Rendement (visé, atteint)						
Satisfaction (O/N, pourquoi ?)						
Gestion paysagère						

Fiche support S3

DESCRIPTION DES BIO-AGRESSEURS PRÉSENTS SUR L'EXPLOITATION

Cette fiche sert à identifier les bio-agresseurs présents sur chaque culture de la succession culturale, leurs modes de gestion et leurs niveaux de maîtrise. Cela permet ensuite d'aider à choisir les techniques alternatives les plus efficaces vis-à-vis des bio-agresseurs.

Année	Culture	Liste des bio-agresseurs	Importance (faible, moyenne, élevée)	Mode de gestion (chimique, génétique, agronomique, physique)	Règles de décision (modèle, BSV, observation (nbre de parcelles, fréquence, temps), systématique...)	Niveaux de maîtrise (bon, moyen, faible)	Si difficulté de maîtrise, pourquoi ?						

Fiche support S4

EVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Pour évaluer les systèmes de culture initial et amélioré, il est proposé une liste d'indicateurs que l'utilisateur peut adapter selon ses besoins. Pour le système amélioré, un maximum d'indicateurs doit être estimé quantitativement, les autres le sont qualitativement. L'objectif est de comparer les performances des deux systèmes afin de mettre en évidence les impacts des changements de pratiques sur les composantes de la durabilité et de vérifier que les changements proposés participent bien à la réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques.

Evaluation du système de culture initial							
Indicateurs	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6	Moyenne ou tendance annuelle du SdC initial
Année							
Culture							
Rendement commercial							
Rendement brut (ou écart de tri)							
Maîtrise des bio-agresseurs							
IFT hors biocontrôle							
IFT biocontrôle							
IFT total							
Nbre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée							
Quantité de déchets non dégradables							
Coûts énergétiques totaux							
Coûts énergétiques directs							
Coûts énergétiques indirects							
Temps de travail total							
Temps de travail : interventions mécaniques							
Temps de travail : interventions manuelles							
Temps de travail : pulvérisation							
Temps d'observation							
Pénibilité							
Investissement spécifique							
Charges : intrants							
Charges de main-d'oeuvre des salariés (main d'oeuvre extérieure et familiale)							
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte							

Les indicateurs doivent être estimés quantitativement lorsque cela est possible sinon ils seront estimés qualitativement

Fiche support S4

EVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Evaluation du système de culture amélioré							
Indicateurs	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6	Moyenne ou tendance annuelle du SdC amélioré
Année							
Culture							
Rendement commercial							
Rendement brut (ou écart de tri)							
Maîtrise des bio-agresseurs							
IFT hors biocontrôle							
IFT biocontrôle							
IFT total							
Nbre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée							
Quantité de déchets non dégradables							
Coûts énergétiques totaux							
Coûts énergétiques directs							
Coûts énergétiques indirects							
Temps de travail total							
Temps de travail : interventions mécaniques							
Temps de travail : interventions manuelles							
Temps de travail : pulvérisation							
Temps d'observation							
Pénibilité							
Investissement spécifique							
Charges : intrants							
Charges de main-d'oeuvre des salariés (main d'oeuvre extérieure et familiale)							
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte							

Fiche support S4

EVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Synthèse de l'évaluation

Ce tableau permet de comparer les performances des systèmes de culture initial et amélioré. Pour cela, les performances de chaque système sont reportées dans les deux premières colonnes. La dernière colonne sert à comparer les performances quantitativement (en pourcentage) lorsque c'est possible sinon qualitativement à l'aide de flèches, par exemple.

Indicateurs	Synthèse		
	Moyenne ou tendance annuelle du SdC initial	Moyenne ou tendance annuelle du SdC amélioré	Comparaison SdC initial SdC amélioré
Année			
Culture			
Rendement commercial			
Rendement brut (ou écart de tri)			
Maîtrise des bio-agresseurs			
IFT hors biocontrôle			
IFT biocontrôle			
IFT total			
Nombre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée			
Quantité de déchets non dégradables			
Coûts énergétiques totaux			
Coûts énergétiques directs			
Coûts énergétiques indirects			
Temps de travail total			
Temps de travail : interventions mécaniques			
Temps de travail : interventions manuelles			
Temps de travail : pulvérisation			
Temps d'observation			
Pénibilité			
Investissement spécifique			
Charges : intrants			
Charges de main d'oeuvre des salariés (main d'oeuvre extérieure et familiale)			
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte			

Fiche support S5

IDENTIFICATION DES OBJECTIFS ET CONTRAINTES DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Le système de culture est construit pour atteindre des objectifs dans un cadre de contraintes donné. Cette fiche doit permettre de formaliser au maximum quatre objectifs prioritaires et quatre contraintes principales pour le système à co-construire. Cela aidera au choix des leviers et à les hiérarchiser. A titre indicatif, une liste non exhaustive d'exemples est donnée.

	Objectifs	Contraintes
Choix	<ul style="list-style-type: none"> * * * * 	<ul style="list-style-type: none"> * * * *
Exemples	<ul style="list-style-type: none"> * Maximiser la rentabilité * Optimiser la rentabilité * Contrôler telle adventice * Contrôler telle maladie * Contrôler tel ravageur * Optimiser les rendements * Optimiser la qualité de la production * Diminuer le temps de travail * Non recours aux produits chimiques de synthèse * Projets particuliers (nouvelle culture, système de commercialisation, conversion...) * Qualité de vie (travail, privée) * ... 	<ul style="list-style-type: none"> * Milieu <ul style="list-style-type: none"> - érosion du sol - problèmes de stabilité structurelle * Bio-agresseurs * Contraintes technico-économiques <ul style="list-style-type: none"> - contrats - encadrement technique réduit - matériel disponible * Contraintes réglementaires <ul style="list-style-type: none"> - ZES - ZV * Contraintes pour l'organisation du travail <ul style="list-style-type: none"> - parcelles éloignées - système mixte - temps mort * ...

Fiche support S6

QUELLES SONT LES TECHNIQUES ALTERNATIVES UTILISÉES PAR L'AGRICULTEUR ET QUELLES AUTRES SONT DISPONIBLES ?

Ce tableau permet dans un premier temps de repérer rapidement les leviers de production intégrée déjà utilisés par l'agriculteur sur son système de culture initial tant au niveau de la succession que sur les itinéraires techniques. Dans un second temps, il s'agit d'identifier ceux qu'il pourrait mettre en œuvre dans le système de culture co-construit. L'objectif n'est pas de faire appel à l'ensemble de ces leviers mais de les choisir et de les combiner pour atteindre ses objectifs dans son cadre de contraintes.

Mode d'action	Leviers	Techniques	Effet sur les adventices	Effet sur les bio-agresseurs aériens	Effet sur les bio-agresseurs telluriques	Mise en œuvre dans le système initial		Mise en œuvre possible dans le système amélioré	
						Oui	Non	Oui	Non
Action sur la population initiale	Succession	Éviter les précédents à risques		x					
		Respecter les délais de retour d'une même culture ou d'une même famille		x					
	Travail du sol	Diversifier les périodes d'implantation		x					
		Réaliser un travail profond certaines années		x					
		Implantation de cultures intermédiaires		x					
	Faux semis			x					
		Protection par biocontrôle (micro-organismes)			x				
	Gestion des résidus et des adventices en post-récolte			x					
		Mise en place de la solarisation		x					
		Mise en place d'une occultation		x					
		Mise en place de la désinfection vapeur		x					
		Mise en place de la biofumigation		x					
	Gérer les plantes hôtes et les abords de parcelles			x					
		Mise en place de plantes de service autres			x				
	Gestion des amendements organiques	Introduction de cultures pièges	Réaliser des apports réguliers et raisonnés de matière organique				x		
Culture sur substrat									
Prophylaxie		Nettoyer et désinfecter le matériel de plantation, de semis, de culture, de récolte et les abris/serres		x					
		Travailler les parcelles les plus contaminées en dernier			x				
		Équiper les travailleurs et les visiteurs (blouse, gants, surchaussures...)			x				
		Arracher les premières plantes/organes touchés			x				
		Désinfecter ou remplacer le substrat en culture hors sol				x			
		Installer un pédi-luave aux entrées des serres				x			
Décalage des dates de semis, de plantation	Vérifier la qualité sanitaire des semences et plants, des amendements organiques et des terreaux		x						
	Utiliser une parcelle indemne de bio-agresseurs ou éloignée de foyers potentiels		x						
Évitement	Choix de la parcelle		x						
			x						

Fiche support S6

QUELLES SONT LES TECHNIQUES ALTERNATIVES UTILISÉES PAR L'AGRICULTEUR ET QUELLES AUTRES SONT DISPONIBLES ?

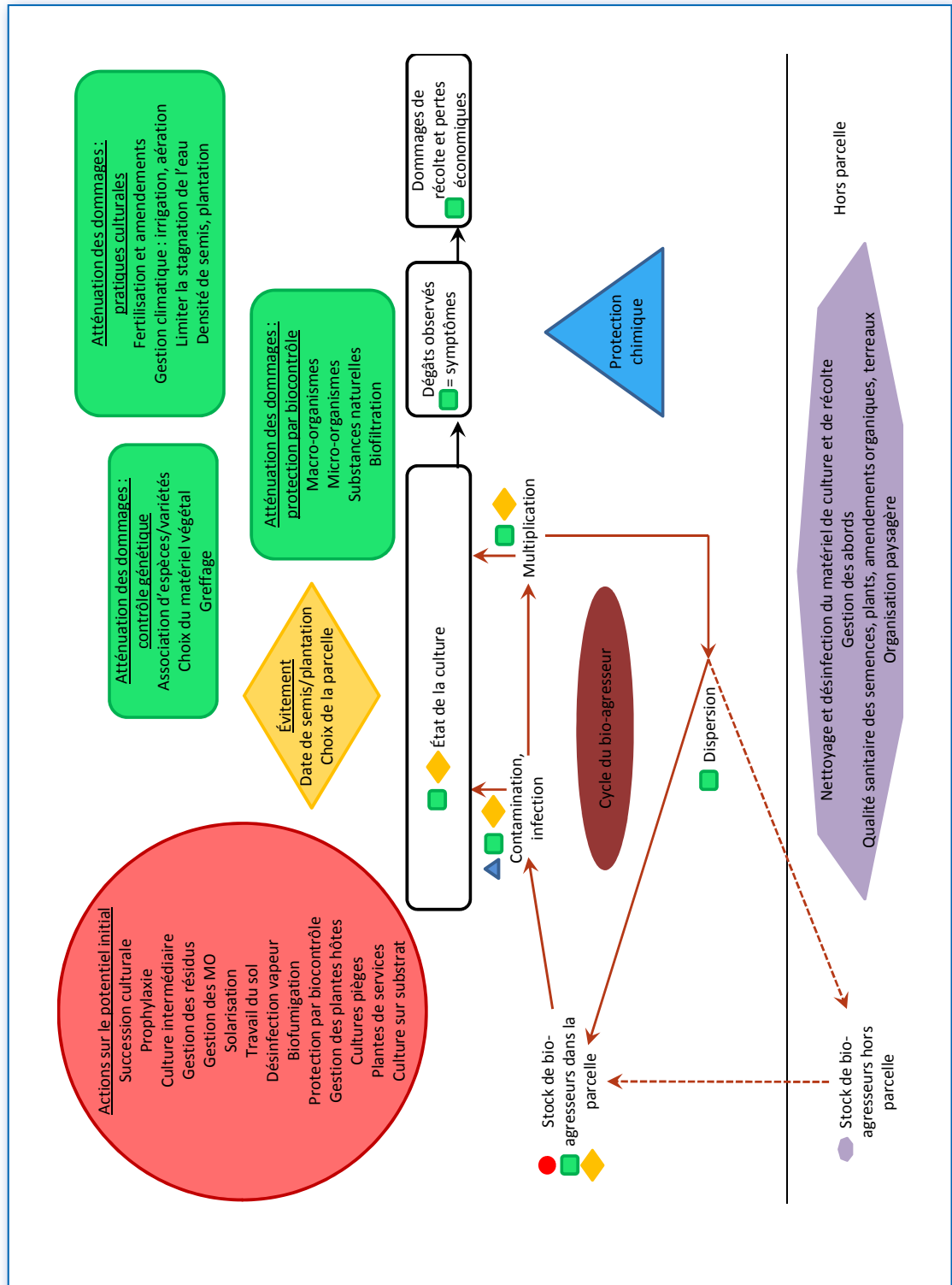
Mode d'action	Leviers	Techniques	Effet sur les adventices	Effet sur les bio-agresseurs aériens	Effet sur les bio-agresseurs telluriques	Mise en œuvre dans le système initial		Mise en œuvre possible dans le système de succession	
						Oui	Non	Oui	Non
Atténuation des dommages	Fertilisation	Maîtriser la fertilisation azotée	x	x	x				
		Gérer la fertilisation des autres éléments		x	x				
		Réaliser le nivellement du sol, le drainage, les buttes, les planches		x	x				
	Limitation de la stagnation de l'eau	Utiliser une irrigation localisée	x	x					
		Aérer les abris		x					
		Effectuer des micro-aspersions/bassinages		x					
	Gestion pédoclimatique (aération, irrigation)	Raisonner l'irrigation		x	x				
		Semer, planter à forte densité et faible écartement		x					
		Semer, planter à faible densité et fort écartement		x	x				
	Densité de semis, de plantation, écartement des rangs	Associer des espèces, des variétés		x	x				
		Réaliser un greffage			x				
		Choisir le matériel végétal		x	x				
	Contrôle génétique	Protection physique (filets, paillages plastiques, mulch...)		x	x				
		Élimination des plantes malades, adventices, racines en cours de culture		x					
		Protection mécanique		x					
Protection par biocontrôle	Réaliser un désherbage mécanique, thermique, manuel		x						
	Utiliser des micro-organismes		x	x					
	Utiliser des macro-organismes		x	x					
Organisation paysagère	Utiliser le piégeage de masse		x	x					
	Utiliser des SDP			x					
	Réaliser une biofiltration en culture sur substrat			x					
Adaptation des traitements phytosanitaires	Mettre en place des bandes enherbées, des haies...		x	x					
	Vérifier la sensibilité de la parcelle (précédent, pédoclimatique...)		x	x					
	Vérifier la sensibilité de la culture (variété, stade)		x	x					
Améliorer l'efficacité du traitement	Surveiller les conditions climatiques (périodes à risque)		x	x					
	Réaliser des observations, BSV, modèles, seuils, connaissance des bio-agresseurs		x	x					
	Régler et contrôler le matériel (mesure du volume/ha, vitesse d'avancement, réglage des buses, contrôle de la répartition de la pulvérisation, entretien du matériel)		x	x					
Impact environnemental et santé	Adapter le traitement à la cible (mode d'action, localisation du traitement, volume...)		x	x					
	Vérifier l'innocuité des produits phytopharmaceutiques pour l'environnement et l'applicateur		x	x					

Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Comme dans la fiche S5, ces schémas permettent de choisir et de combiner les leviers qui seront utilisés dans le système co-construit. Cette présentation aide à comprendre à quelles étapes ces leviers agissent pour réduire l'incidence et le développement du bio-agresseur et ainsi limiter la contamination de la culture.

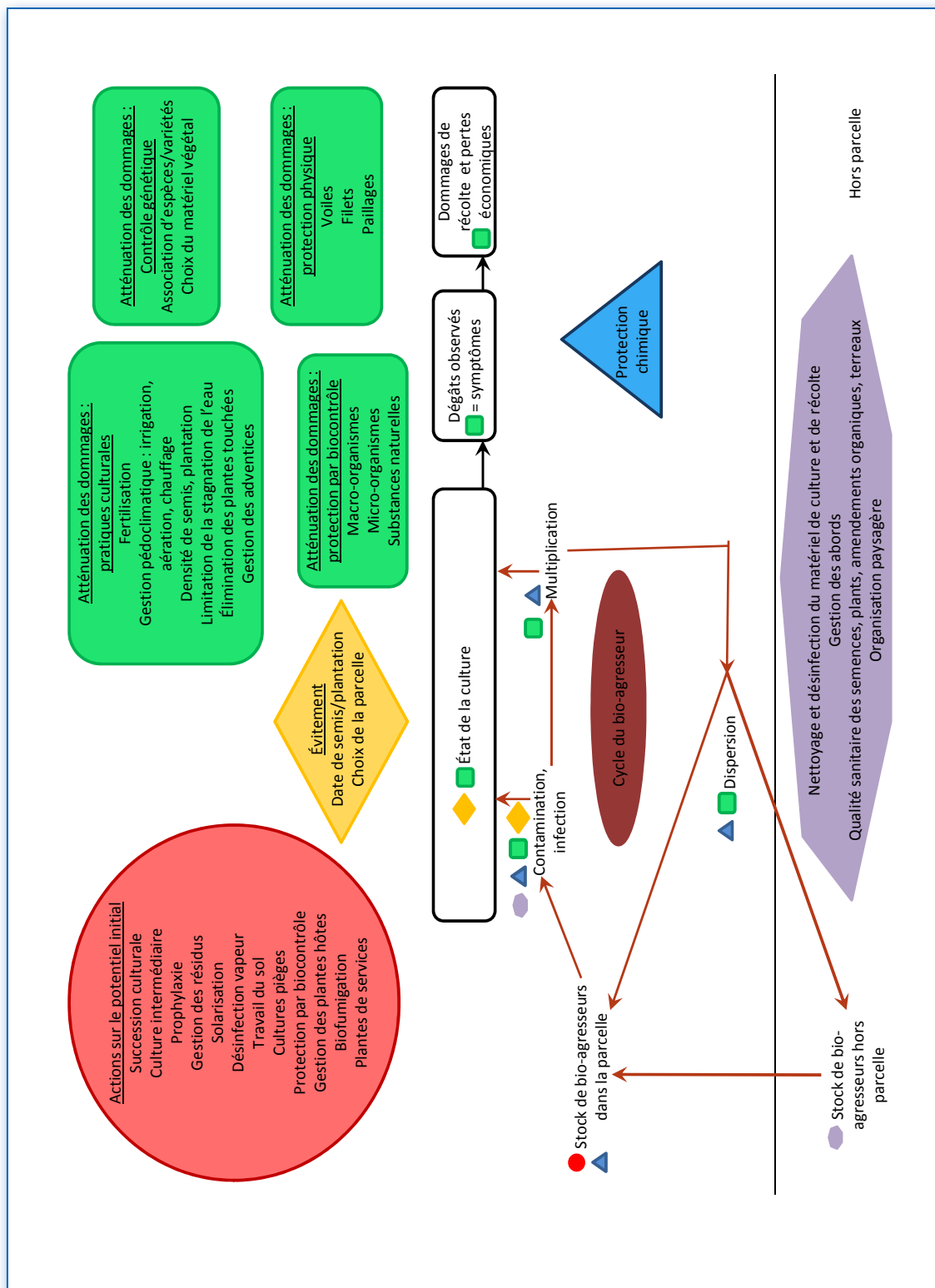
Interactions entre pratiques, état de la culture et cycle des bio-agresseurs telluriques



Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

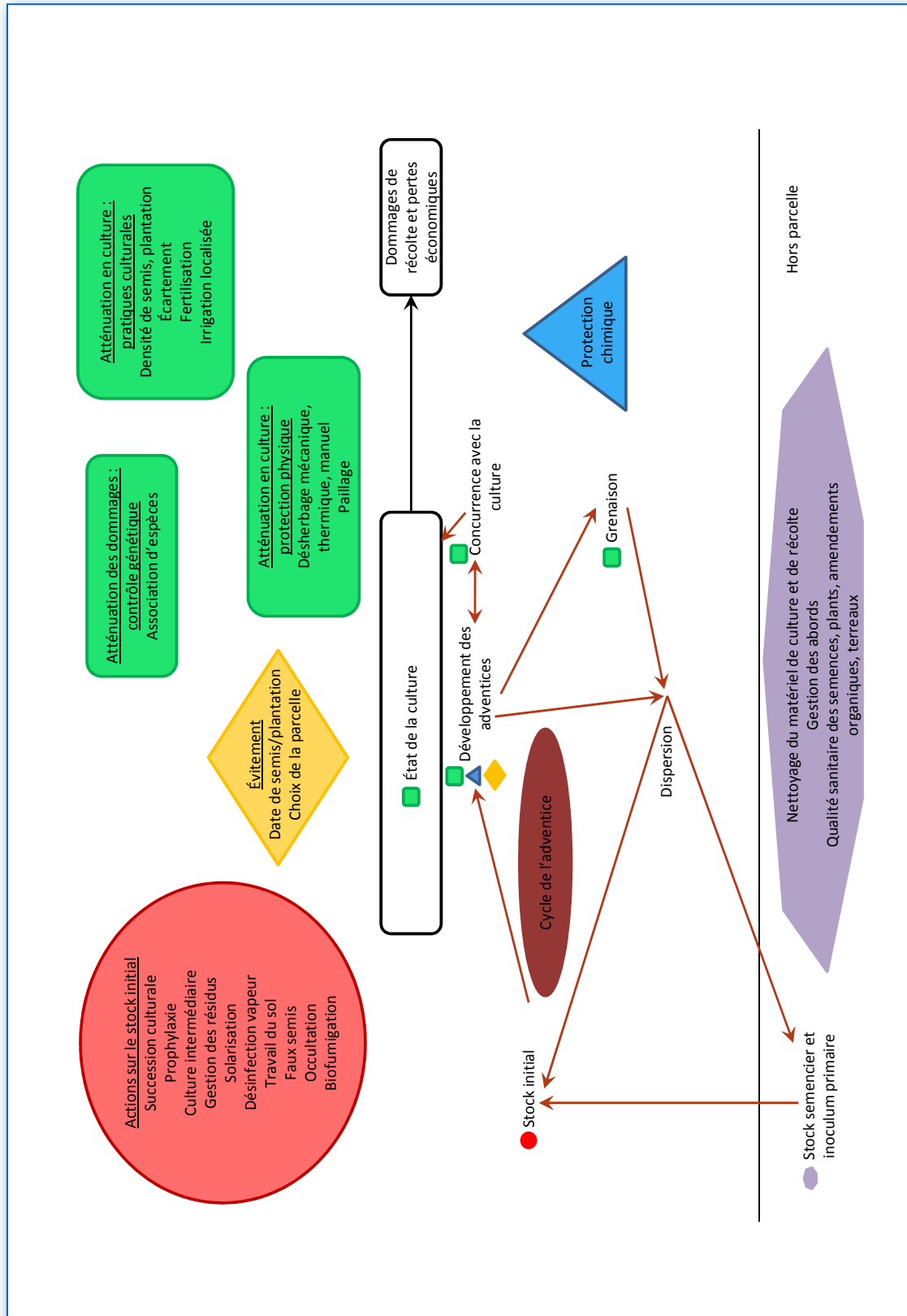
Interactions entre pratiques, état de la culture et cycle des bio-agresseurs aériens



Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Interactions entre pratiques, état de la culture et cycle des adventices

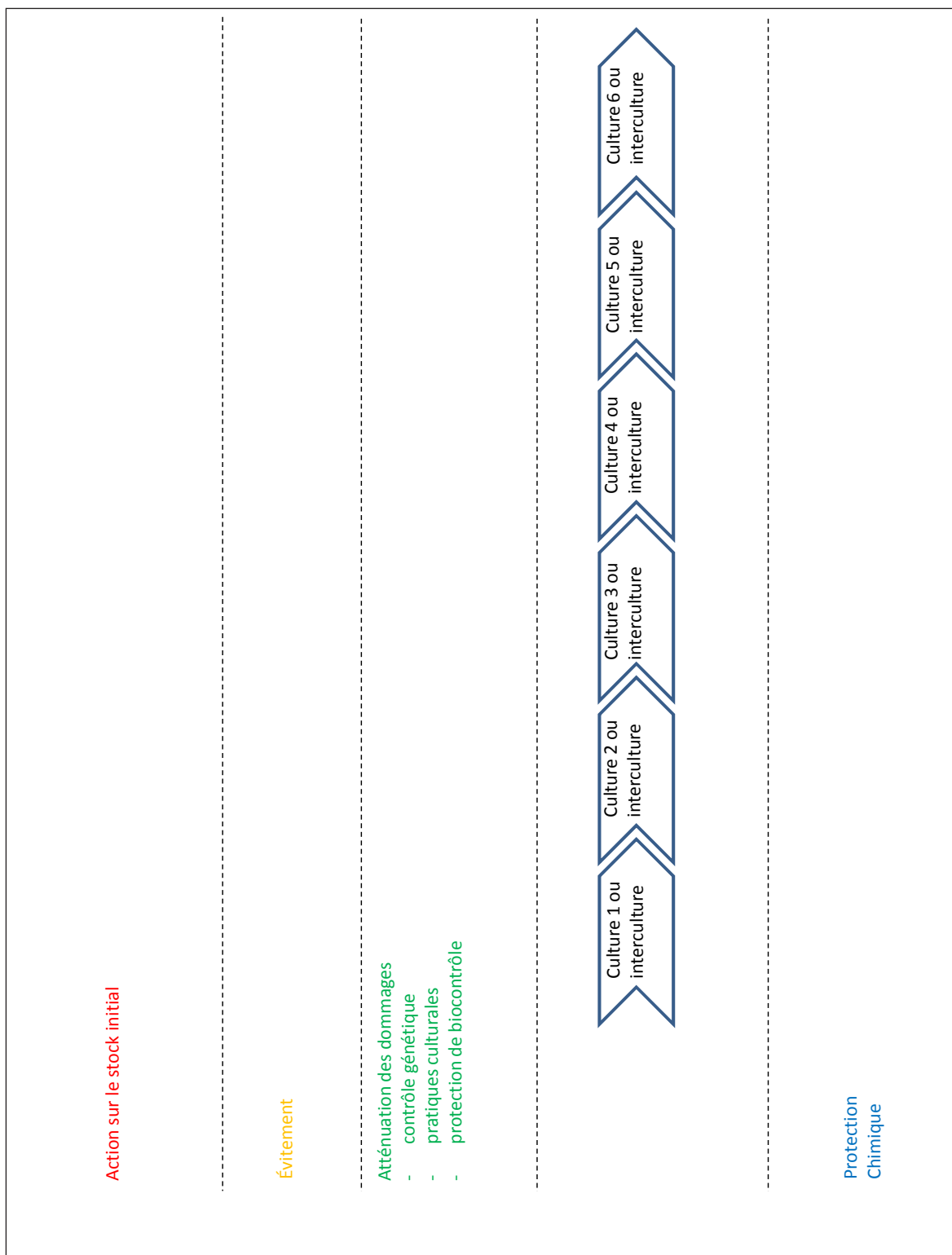


Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Ces trois schémas permettent de récapituler l'ensemble des leviers, y compris les produits phytopharmaceutiques, proposés tant sur la succession culturale que sur les itinéraires techniques pour le système de culture co-construit. Ils donnent une vision globale du système pour comprendre l'articulation de ces leviers afin de contrôler l'ensemble des bio-agresseurs.

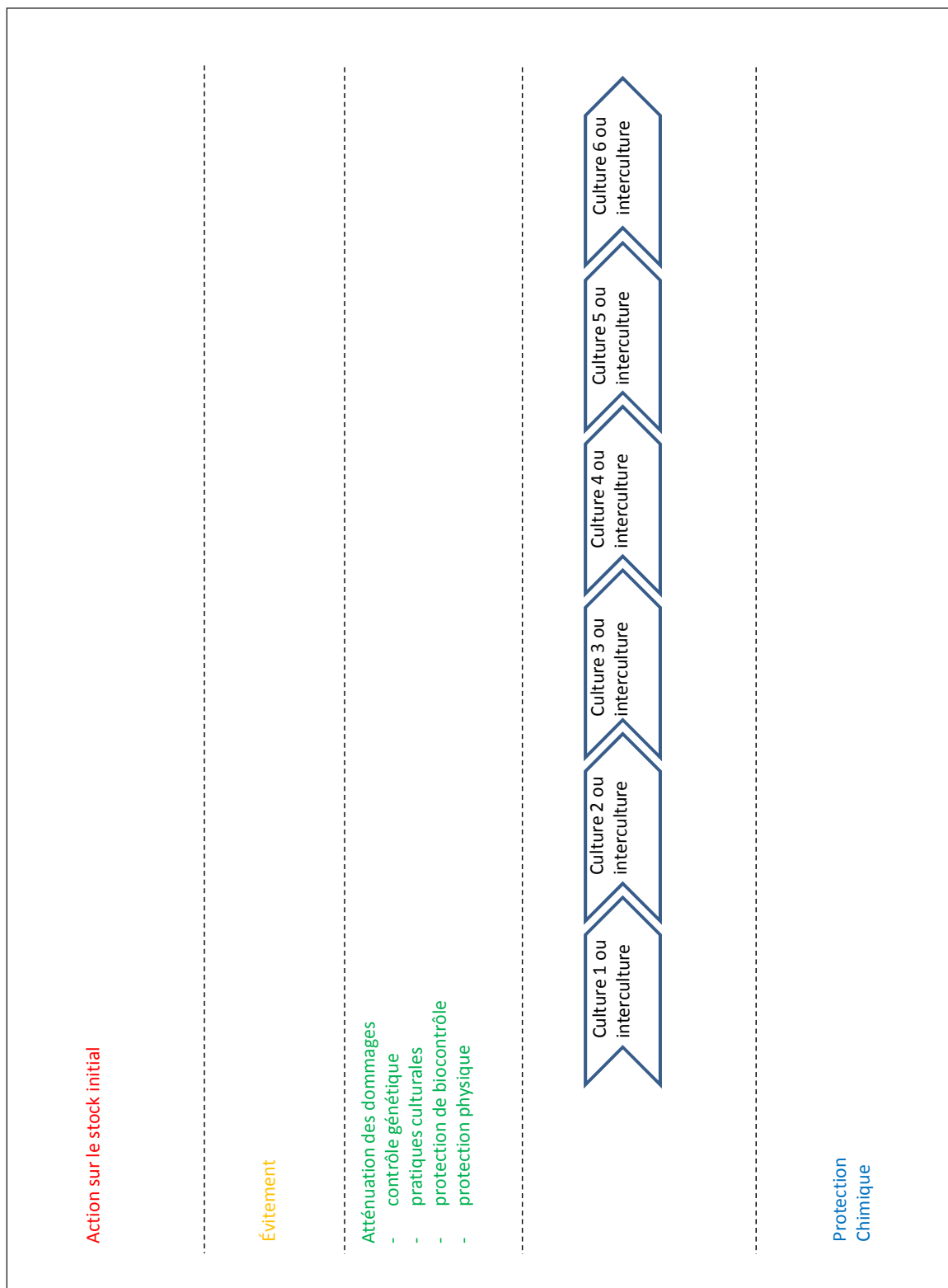
Leviers ayant des effets sur les bio-agresseurs telluriques



Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Leviers ayant des effets sur les bio-agresseurs aériens



Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Leviers ayant des effets sur les adventices

Action sur le stock
semencier

Évitement

Atténuation des dommages

- contrôle génétique
- pratiques culturales
- protection physique



Protection
Chimique

FICHES EXEMPLES

EXEMPLE D'UTILISATION DE LA DÉMARCHE DE CONCEPTION POUR UN SYSTÈME DE CULTURE LÉGUMIER SOUS ABRI



Culture de salades sous abri, Inra

SOMMAIRE

Fiche exemple S1 : Description du fonctionnement global de l'exploitation agricole	58
Fiche exemple S2 : Description du système de culture initial	59
Fiche exemple S3 : Description des bio-agresseurs présents sur l'exploitation	61
Fiche support S4 : Évaluation des systèmes de culture - Système initial	62
Fiche support S5 : Identification des objectifs et contraintes du système de culture amélioré	63
Fiche support S6 : Quelles sont les techniques alternatives utilisées par l'agriculteur et quelles autres sont disponibles ?	64
Fiche support S7 : Mécanismes et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle du système de culture	66
Fiche support S4 : Évaluation des systèmes de culture - Système amélioré	69
Fiche support S4 : Évaluation des systèmes de culture - Synthèse	71
Fiche support S8 : Schéma récapitulatif du système de culture amélioré	72

Le cas décrit est un exemple, il ne doit pas être considéré comme un objectif à atteindre, une référence ou des recettes à appliquer telles quelles. Il présente la manière de renseigner les différentes fiches supports. Les résultats obtenus sont le fruit d'un exercice de conception réalisé par les auteurs du guide.

Fiche exemple S1

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT GLOBAL DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Pour comprendre le fonctionnement global de l'exploitation agricole et mettre en avant les atouts et les contraintes de celle-ci, le questionnement s'est appuyé sur la fiche support S1 qui présente les thématiques à aborder.

Description de l'exploitation agricole et du système de production	Priorités de l'exploitant, objectifs de l'EA	Chantiers prioritaires	Enjeux locaux	Équipements et matériel
<ul style="list-style-type: none"> - Installation en 1998 comme producteur de pommes de terre primeur - Cultures légumières en primeur - Pomme de terre (1,5 ha plein champ + 2 ha sous abri) - Courgette et tomate (2 ha sous abri) - Céréales + gel (2 ha) 	<ul style="list-style-type: none"> - Produire en primeur 	<ul style="list-style-type: none"> - Pommes de terre 	<ul style="list-style-type: none"> - Zone péri-urbaine 	<ul style="list-style-type: none"> - Tout le matériel est en propriété - Abris irrigués (2 ha, aspersion et goutte à goutte) - Pomme de terre plein champ irrigués (aspersion)
Environnement technico-économique	Main d'oeuvre	Milieu pédo-climatique		
<ul style="list-style-type: none"> - Vente à une OP pour les légumes - Vente à un grossiste pour les pommes de terre - Diversification en légumes - Conseils : groupement de développement 	<ul style="list-style-type: none"> - Exploitant (1 UTH), conjoint (0,5 UTH), 4 saisonniers de 8 mois (3,2 UTH) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sol sablo-limoneux, riche en éléments plutôt salés - Sol peu profond (25-30 cm), présence d'argile en profondeur - Abris drainés - Cultures sur buttes - Très peu de gel et vent important 		
Principaux bio-agresseurs maîtrisés avec la lutte chimique	Principaux bio-agresseurs mal maîtrisés	Projets de l'exploitation agricole		
<ul style="list-style-type: none"> - Pomme de terre : nématodes, rhizoctonia : dommages acceptés - Courgette : oïdium, pucerons, dommages acceptés - Tomate : oïdium, pucerons, aleurodes, dommages acceptés 	<ul style="list-style-type: none"> - Pomme de terre : mildiou - Tomate : mildiou 	<ul style="list-style-type: none"> - Démarche identitaire pour la vente des pommes de terre - AB envisagée - Restriction de l'irrigation provenant de la station d'épuration 		
Système de culture 1	Système de culture 2	Système de culture 3	Système de culture 4	
<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : 36 % - Succession des cultures : PDT/courgette printemps/courgette automne/PDT/tomate - Sol : sablo-limoneux - Irrigation : oui, aspersion et goutte à goutte à partir d'une réserve d'eau - Pas de chauffage - Abris : multichapelle, multitunnel, tunnels 5 m - Système en sol - Objectifs : primeur et diversification légumes 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : 28 % - Succession des cultures : monoculture, PDT - Sol : sablo-limoneux - Irrigation : oui, aspersion - Plein champ - Objectifs : allonger la période de primeur en prenant la suite des abris 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : 36 % - Succession des cultures : gel et céréales - Sol : sablo-limoneux - Irrigation : non - Plein champ - Objectifs : réserve foncière avec passage possible en AB 		

Fiche exemple S2

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CULTURE INITIAL

Dans un premier temps, il convient de décrire la succession culturale en place. Dans un second temps, pour chacune des cultures, les itinéraires techniques sont renseignés en détail.

Année		Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6
Culture	Espèce	Pomme de terre primeur	Courgette printemps	Courgette d'automne	Pomme de terre primeur	Tomate	
	Temps en place (mois)	4 mois	4 mois	4 mois	4 mois	8 mois	
Choix d'une variété résistante (O/N, bio-agresseurs visés)		Non	Non	Non	Non	Oui (greffage+ résistances)	
Culture intermédiaire précédente (O/N)	Espèce semée, date de semis	/	/	/	/	/	
	Date et mode de destruction	/	/	/	/	/	
Travail du sol	Sous-solage (O/N)	Oui	Non	Non	Oui	Oui	
	Travail profond (types d'outils, dates)	Labour	/	/	Labour	/	
	Travaux superficiels (types d'outils, dates)	Oui	Oui (rotobuttes)	Oui (rotobuttes)	Oui	Oui	
Date d'implantation et de récolte		Implantation : fin octobre, mi-novembre, mi-décembre Récolte : de février à début avril	Implantation : mars et avril Récolte : d'avril à juin	Implantation : juillet Récolte : d'août à octobre	Implantation : fin octobre, mi-novembre, mi-décembre Récolte : de février à début avril	Implantation : 1 ^{ère} quinzaine d'avril Récolte : juin à octobre	
Densité d'implantation		148 000 plants/ha	1 plant/m ²	1 plant/m ²	148 000 plants/ha	2,4 têtes/m ²	
Culture sous contrat (O/N)		Non	Non	Non	Non	Non	
Traitement des semences et des plants	Insecticides	/	/	/	/	/	
	Fongicides	Rhizoctone	/	/	Rhizoctone	/	
	Autres	/	/	/	/	/	
Désinfection du sol (bio-agresseurs visés)	IFT	1	/	/	1	/	
	IFT	0,33	/	/	0,33	/	
Nombre de passages		1	/	/	1	/	
Méthodes alternatives à la désinfection chimique		/	/	/	/	/	
Herbicides (bio-agresseurs visés)	IFT	0,3	0,35	0,35	0,3	0,35	
	Nombre de passages	1	1	1	1	1	
Méthodes alternatives aux herbicides		/	Paillage plastique localisé	Paillage plastique localisé	/	Paillage plastique localisé	

Fiche support S2

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CULTURE INITIAL

	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6
Insecticides (bio-agresseurs visés)	IFT	0,33	0,33	/	1	
	Nombre de passages	1	1	/	1	
Méthodes alternatives aux insecticides (O/N, laquelle ?)	IFT biocontrôle	1 à 2 lâchers auxiliaires	1 à 2 lâchers auxiliaires	/	3 lâchers auxiliaires	
	Nombre de passages	1 à 2	1 à 2	/	3	
Fongicides (bio-agresseurs visés)	IFT	0,3	1	5	6	
	Nombre de passages	1	1	5	6	
Méthodes alternatives aux fongicides (O/N, laquelle ?)	IFT biocontrôle	/	/	/	/	
	Nombre de passages	/	/	/	/	
Autres (bio-agresseurs ou autres visés)	IFT	/	/	/	/	
	Nombre de passages	/	/	/	/	
Méthodes alternatives (O/N, laquelle ?)	/	/	/	/	/	
Fertilisation	Règles de décision	Systématique	Systématique	Systématique	Systématique	
	Minérale (quantité (U/ha), nbre d'apports ou ferti-irrigation)	200 kg de N tech stable (plantation), soit 30 U N - 3 U P - 40 U K 30 kg sulfate d'ammoniaque, soit 6 U N	70 kg ammonitrate/semaine soit 25 U 70 kg ha/semaine sulfate de potassium (40 U K)	70 kg ammonitrate/semaine soit 25 U 70 kg ha/semaine sulfate de potassium (40 U K)	200 kg de N tech stable (plantation), soit 30 U N - 3 U P - 40 U K 30 kg sulfate d'ammoniaque, soit 6 U N	Engrais complet (150 kg/ha/semaine - 22 U N - 7,5 U P - 40 U K)
	Organique (nature, quantité (T/ha), fréquence d'apports)	100 t de fumier	/	/	100 t de fumier	/
Gestion des résidus (broyage, enfouissement, exportation...)	Broyage	Exporté	Exporté	Broyage	Exporté	
Irrigation (fréquence, quantité)	2 fois par semaine	1 fois/jour goutte à goutte	1 fois/jour goutte à goutte	2 fois par semaine	2 à 4 fois/jour goutte à goutte (3 mn/jour)	
Rendement (visé, atteint)	10-15 t/ha	80 à 100 t/ha	60 à 80 t/ha	10-15 t/ha	200 t/ha	
Satisfaction (O/N, pourquoi ?)	Oui	Oui	Oui	Oui	Manque de calibre	
Gestion paysagère						Aucune

Fiche support S3

DESCRIPTION DES BIO-AGRESSEURS PRÉSENTS SUR L'EXPLOITATION

Pour chacune des cultures de la succession, les bio-agresseurs présents sont recensés. Pour chacun d'eux, la stratégie de protection est déterminée ainsi que la satisfaction de l'agriculteur. Il est intéressant de décrire, lorsqu'il y a lieu, les évolutions des modes de gestion.

Année	Culture	Liste des bio-agresseurs	Importance (faible, moyenne, élevée)	Mode de gestion (chimique, génétique, agronomique, physique)	Règles de décision (modèle, BSV, observation (nbre de parcelles, fréquence, temps), systématique...)	Niveaux de maîtrise (bon, moyen, faible)	Si difficulté de maîtrise, pourquoi ?
1	Pomme de terre	Rhizoctone	Moyenne	Chimique	Systématique	Bon	
		Nématodes	Moyenne	Chimique	Systématique	Bon	
		Mildiou	Elevée	Chimique	Systématique	Faible	Faible efficacité des produits pression permanente
		Adventices	Moyenne	Chimique	Systématique	Bon	
		Oïdium	Moyenne	Chimique	Observation - intervention aux premiers symptômes	Bon	
		Pucerons	Moyenne	Auxiliaires/chimique	Observation - traitement chimique si efficacité des auxiliaires insuffisante	Bon	
1	Courgette de printemps	Adventices	Faible	Physique et chimique passe-pieds	Systématique	Bon	
		Oïdium	Elevée	Chimique	Systématique	Bon	
		Pucerons	Moyenne	Auxiliaires/chimique	Observation : chimique si auxiliaires ne suffisent pas	Bon	
		Adventices	Faible	Physique et chimique passe-pieds	Systématique	Bon	
		Rhizoctone	Moyenne	Chimique	Systématique	Bon	
		Nématodes	Moyenne	Chimique	Systématique	Bon	
2	Pomme de terre	Mildiou	Elevée	Chimique	Systématique	Faible	Faible efficacité des produits pression permanente
		Adventices	Moyenne	Chimique	Systématique	Bon	
		Mildiou	Moyenne	Chimique	Observation : quand premiers symptômes	Faible	Faible efficacité des produits manque de produit adapté pression permanente
		Oïdium	Moyenne	Chimique	Observation : quand premiers symptômes	Faible	Faible efficacité des produits
		Pucerons	Moyenne	Auxiliaires/chimique	Observation : chimique et auxiliaires ne suffisent pas	Bon	
		Aleurodes	Faible	Auxiliaires/chimique	Observation : chimique et auxiliaires ne suffisent pas	Bon	
2	Tomate	Adventices	Faible	Physique et chimique passe-pieds	Systématique	Bon	

Fiche support S4

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Pour le système initial, un maximum d'indicateurs doit être estimé quantitativement (FA 1, FT 26). Les valeurs d'indicateurs correspondent à une moyenne sur plusieurs années pour chaque terme de la succession culturale. À défaut, la comparaison entre le système initial et le système amélioré ne pourra être que qualitative. La dernière colonne permet de calculer les indicateurs à l'échelle du système de culture.

Indicateurs	Evaluation du système de culture initial						Moyenne ou tendance annuelle du SdC initial
	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6	
Année	1	1	1	1	1	1	
Culture	Pomme de terre primeur	Courgette printemps	Courgette d'automne	Pomme de terre primeur	Tomate		
Rendement commercial	10-15 t/ha	80 à 100 t/ha	60 à 80 t/ha	10-15 t/ha	200 t/ha		
Rendement brut (ou écart de tri)	10-15 t/ha	80 à 100 t/ha	60 à 80 t/ha	10-15 t/ha	200 t/ha		
Maîtrise des bio-agresseurs	Maladies mal maîtrisées	Oui	Oui	Maladies mal maîtrisées	Maladies mal maîtrisées	Maladies mal maîtrisées	
IFT hors biocontrôle	6,63	1	1,68	6,63	7,35	11,65	
IFT biocontrôle	0	1	1	0	3	2,5	
IFT total	6,63	2	2,68	6,63	10,35	14,15	
Nbre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée	0	1	1	0	3	2,5	
Quantité de déchets non dégradables	0	350	350	0	350	525 kg	
Coûts énergétiques totaux	?	?	?	?	?	?	
Coûts énergétiques directs	?	?	?	?	?	?	
Coûts énergétiques indirects	?	?	?	?	?	?	
Temps de travail total	?	?	?	?	?	4,5 UTH/an	
Temps de travail : interventions mécaniques	?	?	?	?	?	?	
Temps de travail : interventions manuelles	?	?	?	?	?	?	
Temps de travail : pulvérisation	?	?	?	?	?	?	
Temps d'observation	?	?	?	?	?	?	
Pénibilité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	?	
Investissement spécifique	/	/	/	/	/	Non	
Charges : intrants	2500	21500	21500	2500	33500	40750	
Charges de main-d'oeuvre des salariés (main d'oeuvre extérieure et familiale)	6370	29150	29150	6370	54350	62695	
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte	/	/	/	/	/	/	

Fiche support S5

IDENTIFICATION DES OBJECTIFS ET CONTRAINTES DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Ce tableau permet de formaliser les quatre objectifs prioritaires et les quatre contraintes principales pour le système amélioré. Ces objectifs et contraintes sont notés dans la ligne « Choix ». Les exemples cités en dessous sont donnés à titre indicatif.

	Objectifs	Contraintes
Choix	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques ✿ Précocité des récoltes ✿ Diversification des légumes ✿ Equilibre économique 	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Problème de la qualité de l'eau (salinité) ✿ Retrait des nématicides et des molécules efficaces ✿ Pression forte des bio-agresseurs due à l'environnement ✿ Gestion de la main-d'oeuvre
Exemples	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Maximiser la rentabilité ✿ Optimiser la rentabilité ✿ Contrôler telle adventice ✿ Contrôler telle maladie ✿ Contrôler tel ravageur ✿ Optimiser les rendements ✿ Optimiser la qualité de la production ✿ Diminuer le temps de travail ✿ Non recours aux produits chimiques de synthèse ✿ Projets particuliers (nouvelle culture, système de commercialisation, conversion...) ✿ Qualité de vie (travail, privée) ✿ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Milieu <ul style="list-style-type: none"> - érosion du sol - problèmes de stabilité structurelle ✿ Bio-agresseurs ✿ Contraintes technico-économiques <ul style="list-style-type: none"> - contrats - encadrement technique réduit - matériel disponible... ✿ Contraintes réglementaires <ul style="list-style-type: none"> - ZES - ZV ✿ Contraintes pour l'organisation du travail <ul style="list-style-type: none"> - parcelles éloignées - système mixte - temps mort ✿ ...

Fiche support S6

QUELLES SONT LES TECHNIQUES ALTERNATIVES UTILISÉES PAR L'AGRICULTEUR ET QUELLES AUTRES SONT DISPONIBLES ?

Pour le système de culture initial, il s'agit de préciser pour l'ensemble des leviers et des indicateurs de ce tableau s'ils sont mis en place. Cela permet d'identifier ceux qui pourront être proposés dans le système amélioré compte tenu des objectifs et des contraintes de l'agriculteur. Pour faciliter l'identification des deux systèmes, la succession culturale du système initial et celle proposée pour le système amélioré sont mentionnées.

Mode d'action	Leviers	Techniques	Effet sur les adventices	Effet sur les bio-agresseurs aériens	Effet sur les bio-agresseurs telluriques	Mise en œuvre dans le système initial		Mise en œuvre possible dans le système amélioré		
						Oui	Non	Oui	Non	
Action sur la population initiale	Succession	Éviter les précédents à risques		x	x		x		x	
		Respecter les délais de retour d'une même culture ou d'une même famille		x	x					
		Diversifier les périodes d'implantation	x	x	x					
	Travail du sol	Réaliser un travail profond certaines années	x	x	x		x			
			x	x	x					
	Implantation de cultures intermédiaires		x	x	x					
		Faux semis								x
	Protection par biocontrôle (micro-organismes)			x	x					
				x	x					
	Gestion des résidus et des adventices en post-récolte			x	x					
				x	x					
	Mise en place de la solarisation			x	x					
				x	x					
	Mise en place de la désinfection vapeur			x	x					
				x	x					
Mise en place de la biofumigation			x	x						
			x	x						
Mise en place de plantes de service autres			x	x						
			x	x						
Gérer les plantes hôtes et les abords de parcelles			x	x						
			x	x						
Gestion des amendements organiques		Réaliser des apports réguliers et raisonnés de matière organique			x					
					x					
Introduction de cultures pièges					x					
					x					
Culture sur substrat					x					
		Nettoyer et désinfecter le matériel de plantation, de semis, de culture, de récolte et les abris/serrés	x	x	x					
Prophylaxie		Travailler les parcelles les plus contaminées en dernier		x	x					
		Équiper les travailleurs et les visiteurs (blouse, gants, surchaussures...)		x	x					
		Arracher les premières plantes/organes touchés		x	x					
		Désinfecter ou remplacer le substrat en culture hors sol		x	x					
		Installer un pédiluve aux entrées des serres		x	x					
Décalage des dates de semis, de plantation		Vérifier la qualité sanitaire des semences et plants, des amendements organiques et des terreaux	x	x	x					
			x	x	x					
Évitement	Choix de la parcelle	Utiliser une parcelle indemne de bio-agresseurs ou éloignée de foyers potentiels	x	x	x					
			x	x	x					

Fiche support S6

QUELLES SONT LES TECHNIQUES ALTERNATIVES UTILISÉES PAR L'AGRICULTEUR ET QUELLES AUTRES SONT DISPONIBLES ?

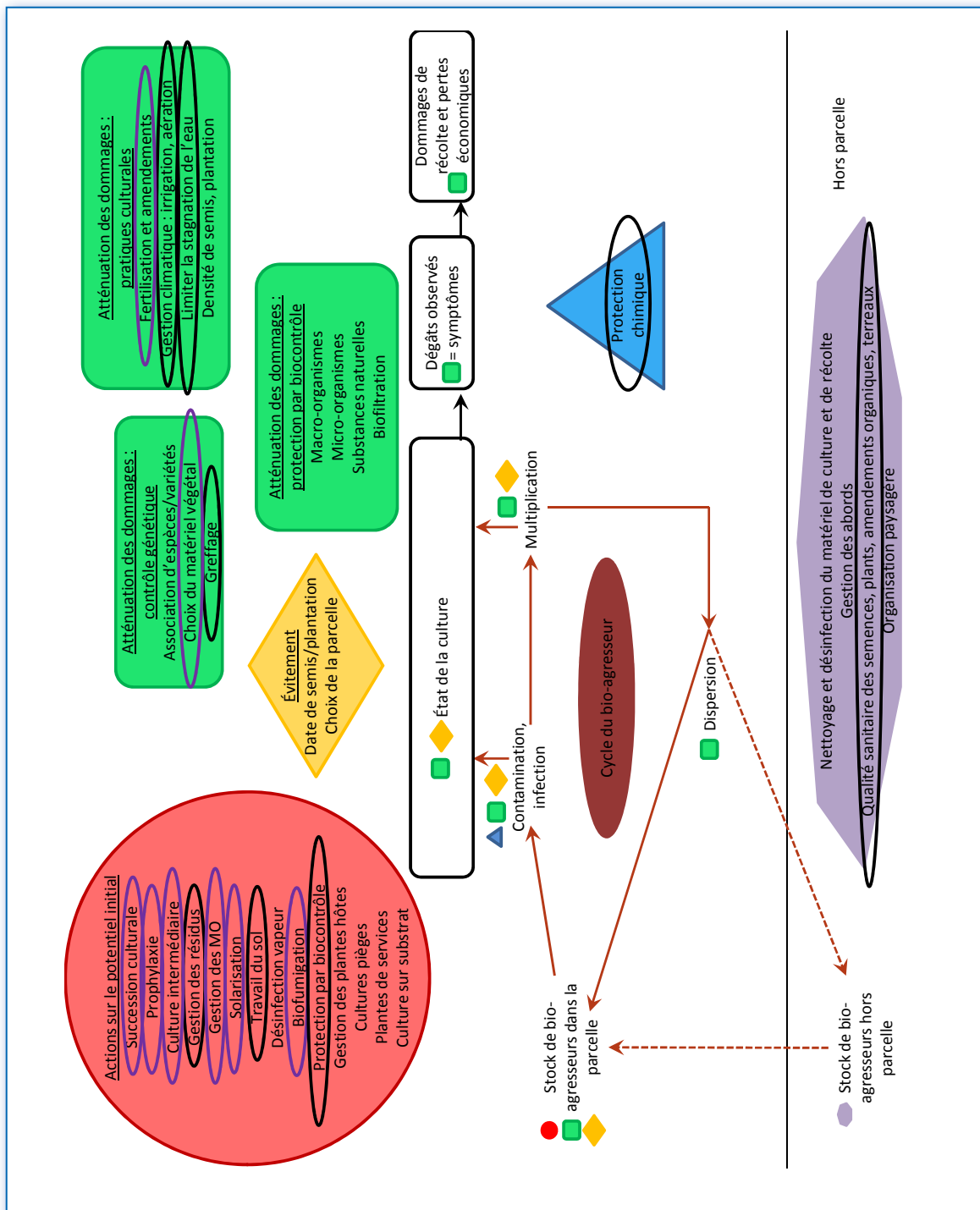
Mode d'action	Levers	Techniques	Effet sur les adventices	Effet sur les bio-agresseurs aériens	Effet sur les bio-agresseurs telluriques	Mise en œuvre dans le système initial		Mise en œuvre possible dans le système BIPED/RLP	
						Succession : PDT/courgette/courgette/PDT/tomate		Succession : PDT/courgette/plante de service (sofgho)/salade/épinard/tomate/salade/radis/courgette/solarisation	
						Oui	Non	Oui	Non
Atténuation des dommages	Fertilisation	Maîtriser la fertilisation azotée	x	x	x		x	x	
		Gérer la fertilisation des autres éléments		x	x				x
	Limitation de la stagnation de l'eau	Réaliser le nivellement du sol, le drainage, les buttes, les planches		x	x		x		
		Utiliser une irrigation localisée	x	x			x		
	Gestion pédoclimatique (aération, irrigation)	Aérer les abris		x				x	
		Effectuer des micro-aspersions/bassinages		x					x
		Raisonner l'irrigation		x					
	Densité de semis, de plantation, écartement des rangs	Semer, planter à forte densité et faible écartement	x				x		
		Semer, planter à faible densité et fort écartement		x				x	
		Associer des espèces, des variétés	x	x	x				
Réaliser un greffage			x	x					
Contrôle génétique	Choisir le matériel végétal		x						
		x	x						
Protection physique (filets, paillages plastiques, mulch,...)		x	x						
	Élimination des plantes malades, adventices, racines en cours de culture		x						
Protection mécanique		x							
	Réaliser un désherbage mécanique, thermique, manuel	x							
			x						
	Utiliser des micro-organismes		x						
	Utiliser des macro-organismes		x						
Protection par biocontrôle	Utiliser le piégeage de masse		x						
	Utiliser des SDP		x						
	Réaliser une biofiltration en culture sur substrat		x						
Organisation paysagère	Mettre en place des bandes enherbées, des haies...	x	x						
	Vérifier la sensibilité de la parcelle (précédent, pédoclimatique...)	x	x						
Adapter les traitements phytosanitaires	Mise en œuvre de règles de décision	x	x						
		x	x						
	Surveiller les conditions climatiques (périodes à risque)	x	x						
Améliorer l'efficacité du traitement	Réaliser des observations, BSV, modèles, seuils, connaissance des bio-agresseurs	x	x						
	Régler et contrôler le matériel (mesure du volume/ha, vitesse d'avancement, réglage des buses, contrôle de la répartition de la pulvérisation, entretien du matériel)	x	x						
Impact environnemental et santé	Adapter le traitement à la cible (mode d'action, localisation du traitement, volume...)	x	x						
	Vérifier l'innocuité des produits phytopharmaceutiques pour l'environnement et l'applicateur	x	x						

Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Les leviers de production intégrée mis en place dans le système initial pour chaque type de bio-agresseur sont entourés en noir. Les leviers proposés pour le système amélioré sont entourés en violet. Cela permet de visualiser les différences entre les deux systèmes pour l'ensemble des bio-agresseurs.

Interactions entre pratiques, état du peuplement et cycle des bio-agresseurs telluriques



Légende

en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.

Succession : pomme de terre - courgette - courgette - pomme de terre - tomate

en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

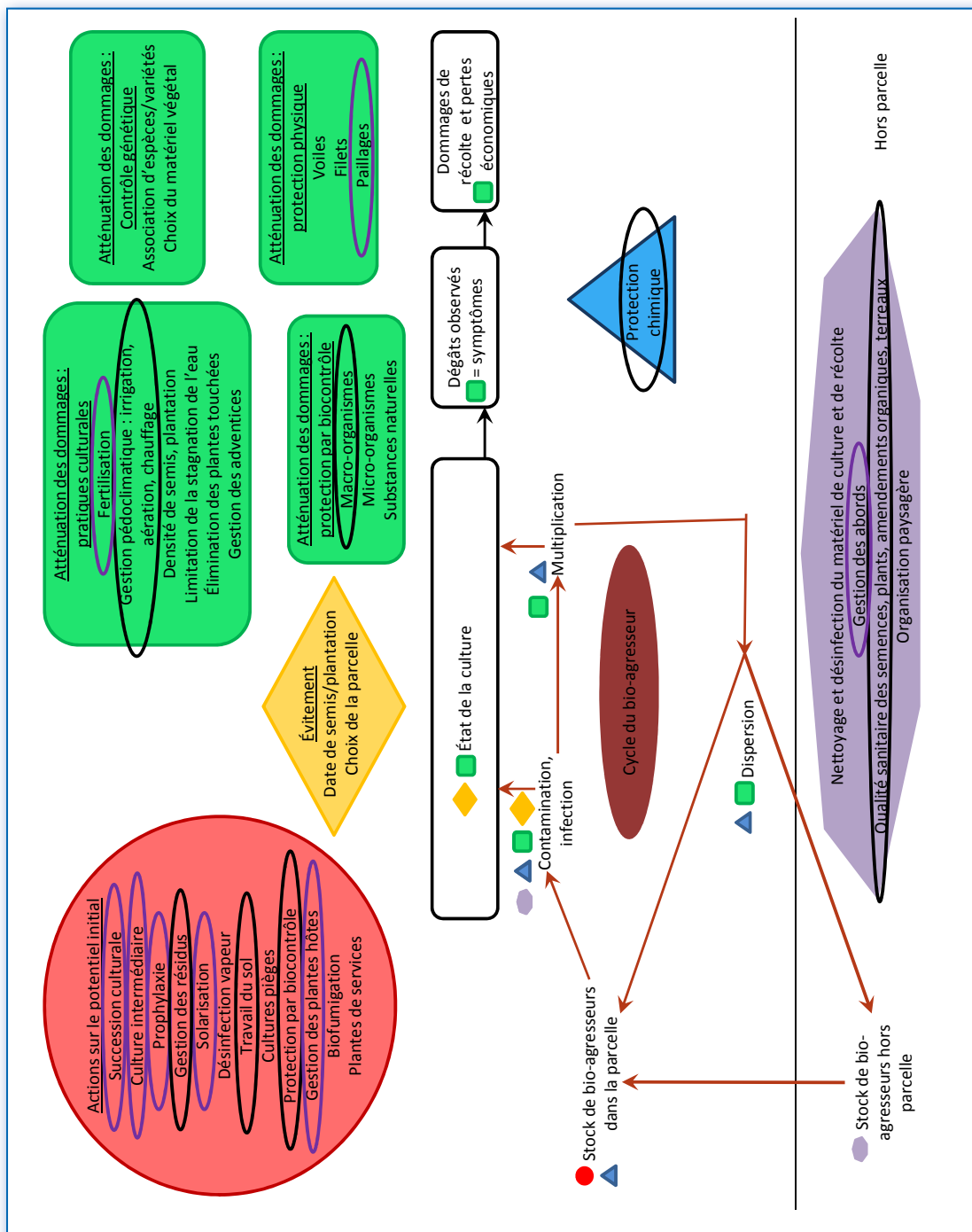
Succession : pomme de terre - courgette - plantes de service (sorgho) - salade - épinard - tomate - salade - radis - courgette - solarisation

Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Les leviers de production intégrée mis en place dans le système initial pour chaque type de bio-agresseur sont entourés en noir. Les leviers proposés pour le système amélioré sont entourés en violet. Cela permet de visualiser les différences entre les deux systèmes pour l'ensemble des bio-agresseurs.

Interactions entre pratiques, état du peuplement et cycle des bio-agresseurs aériens



Légende

en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.

Succession : pomme de terre - courgette - courgette - pomme de terre - tomate

en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

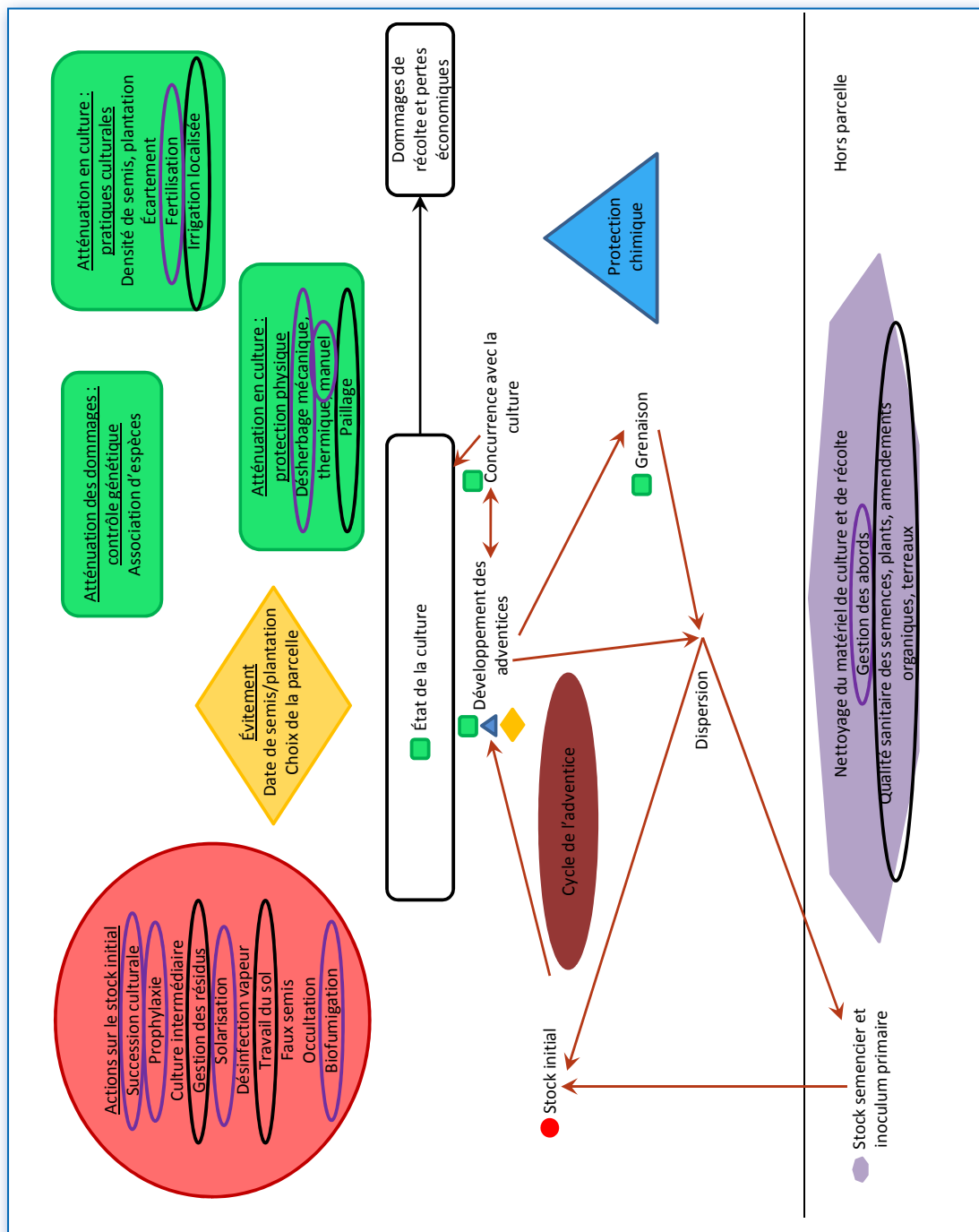
Succession : pomme de terre - courgette - plantes de service (sorgho) - salade - épinard - tomate - salade - radis - courgette - solarisation

Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Les leviers de production intégrée mis en place dans le système initial pour chaque type de bio-agresseur sont entourés en noir. Les leviers proposés pour le système amélioré sont entourés en violet. Cela permet de visualiser les différences entre les deux systèmes pour l'ensemble des bio-agresseurs.

Interactions entre pratiques, état du peuplement et cycle des adventices



Légende

en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.

Succession : pomme de terre - courgette - courgette - pomme de terre - tomate

en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

Succession : pomme de terre - courgette - plantes de service (sorgho) - salade - épinard - tomate - salade - radis - courgette - solarisation

Fiche support S4

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Système de culture amélioré

Indicateur	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6	Culture 7	Culture 8	Culture 9	Culture 10	Moyenne ou tendance annuelle du SdC amélioré
	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	
Année											
Culture	Pomme de terre	Courgette	Plante de service (sorgho)	Salade	Épinard	Tomate	Salade	Radis	Courgette	Solarisation	
Rendement commercial	15 t/ha	80 à 100 t/ha	/	45 t/ha	15 t/ha	200 t/ha	45 t/ha	18 t/ha	80 à 100 t/ha	/	
Rendement brut (ou écart de tri)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Maîtrise des bio-agresseurs	Oui	Oui	/	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	/	
IFT hors biocontrôle	4	0,33	/	4	1	1,66	4	1,6	0,33	/	5,64
IFT biocontrôle	0	1	/	1	0	7	1	0	1	1	4
IFT total	4	1,33	/	5	1	8,66	5	1,6	1,33	1	9,64
Nombre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée	0	1	/	0	0	4	0	0	1	/	3
Quantité de déchets non dégradables	/	350	/	380	350	350	380	/	350	760	973 kg
Coûts énergétiques totaux	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Coûts énergétiques directs	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Coûts énergétiques indirects	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Fiche support S4

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Système de culture amélioré

Indicateur	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4	Culture 5	Culture 6	Culture 7	Culture 8	Culture 9	Culture 10	Moyenne ou tendance annuelle du SdC amélioré
Temps de travail total	?	?	?	?	?	?	?	?	?	80 h/ha	?
Temps de travail : interventions mécaniques	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps de travail : interventions manuelles	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps de travail : pulvérisation	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps d'observation	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Pénibilité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	?
Investissement spécifique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	abris 6000 m ² soit 86 100 €
Charges : intrants	2500	21500	150	7860	7860	33500	7860	2700	21500	800	35410
Charges de main-d'œuvre des salariés (main-d'œuvre extérieure et familiale)	6370	29150	80	13000	13000	54350	13000	6460	29150	800	55120
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Fiche support S4

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Synthèse

Indicateur	Moyenne ou tendance annuelle du SdC initial	Moyenne ou tendance annuelle du SdC amélioré	Comparaison SdC initial-SdC amélioré
Rendement commercial			
Rendement brut (ou écart de tri)			
Maîtrise des bio-agresseurs	maladies mal maîtrisées	oui	
IFT hors biocontrôle	11,65	5,64	-52%
IFT biocontrôle	1,5	4	+260%
IFT total	13,15	9,64	-27%
Nombre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée	1,5	3	+200%
Quantité de déchets non dégradables	525	973	+185%
Coûts énergétiques totaux	?	?	
Coûts énergétiques directs	?	?	
Coûts énergétiques indirects	?	?	
Temps de travail total	4,5 UTH/an	?	
Temps de travail : interventions mécaniques	?	?	
Temps de travail : interventions manuelles	?	?	
Temps de travail : pulvérisation	?	?	
Temps d'observation	?	?	
Pénibilité	oui	oui	
Investissement spécifique	non	86100	
Charges : intrants	40750	35410	-13%
Charges de main-d'œuvre des salariés (main-d'œuvre extérieure et familiale)	62695	55120	-12%
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte	/	/	/

Cette évaluation rapide permet de constater que les stratégies proposées lors de la coconception permettent une réduction de l'IFT total de 27 % avec des rendements équivalents. La réduction de l'IFT semble limitée, mais elle est le résultat d'une forte diminution de l'IFT hors biocontrôle (-52 %) et d'une augmentation de l'IFT biocontrôle (+260 %). Cette diminution entraîne des charges en intrants moindres (-13 %). En cours de culture, les temps d'observation et d'interventions manuelles sont augmentés, mais l'introduction de cultures demandant moins de main-d'œuvre, notamment pour les récoltes, permet une diminution des charges en main-d'œuvre (-12 %). Cette réduction des charges permet l'investissement dans un nouveau tunnel. Pour réduire l'utilisation des herbicides, des paillages plastiques ont été mis en place, entraînant une augmentation des énergies indirectes et donc du coût énergétique total.

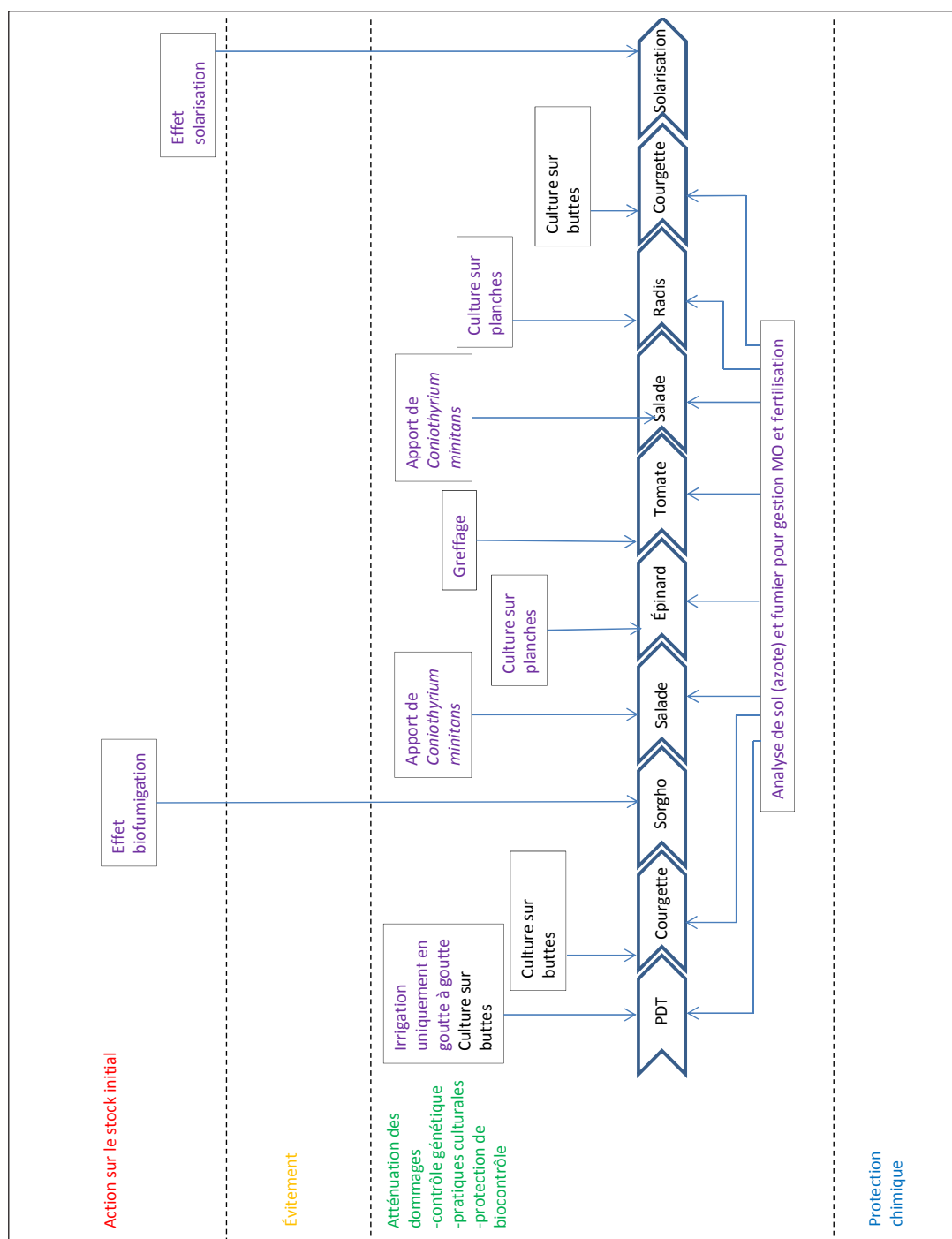
Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Ces trois schémas permettent de récapituler l'ensemble des leviers, y compris les produits phytopharmaceutiques, proposés tant sur la succession culturale que sur les itinéraires techniques pour le système de culture amélioré. Ils donnent une vision globale du système pour comprendre l'articulation de ces leviers afin de contrôler l'ensemble des bio-agresseurs.

Par type de bio-agresseur, la succession est rappelée puis les leviers de protection intégrée proposés dans le système amélioré sont pour chaque culture renseignés en fonction de la stratégie (diminution du stock initial, évitement, atténuation). La protection chimique envisagée est également décrite par culture. Afin de mettre en évidence les modifications proposées lors de la co-conception, les leviers mis en place dans le système de culture initial et conservés sont notés en noir et ceux proposés pour le système amélioré en violet.

Leviers ayant des effets sur les bio-agresseurs telluriques



Légende

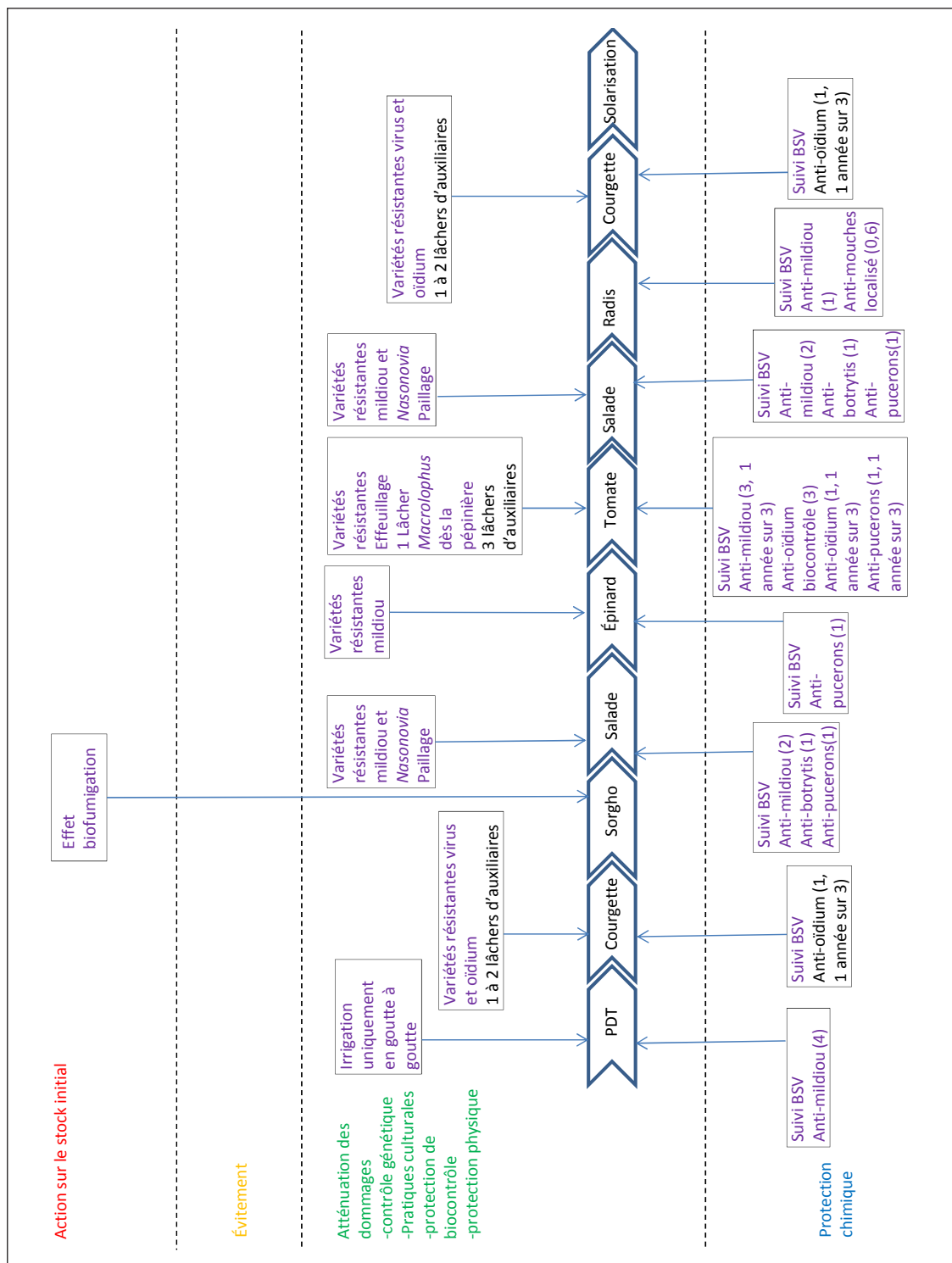
en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.
 en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Par type de bio-agresseur, la succession est rappelée puis les leviers de protection intégrée proposés dans le système amélioré sont pour chaque culture renseignés en fonction de la stratégie (diminution du stock initial, évitement, atténuation). La protection chimique envisagée est également décrite par culture. Afin de mettre en évidence les modifications proposées lors de la co-conception, les leviers mis en place dans le système de culture initial et conservés sont notés en noir et ceux proposés pour le système amélioré en violet.

Leviers ayant des effets sur les bio-agresseurs aériens



Légende

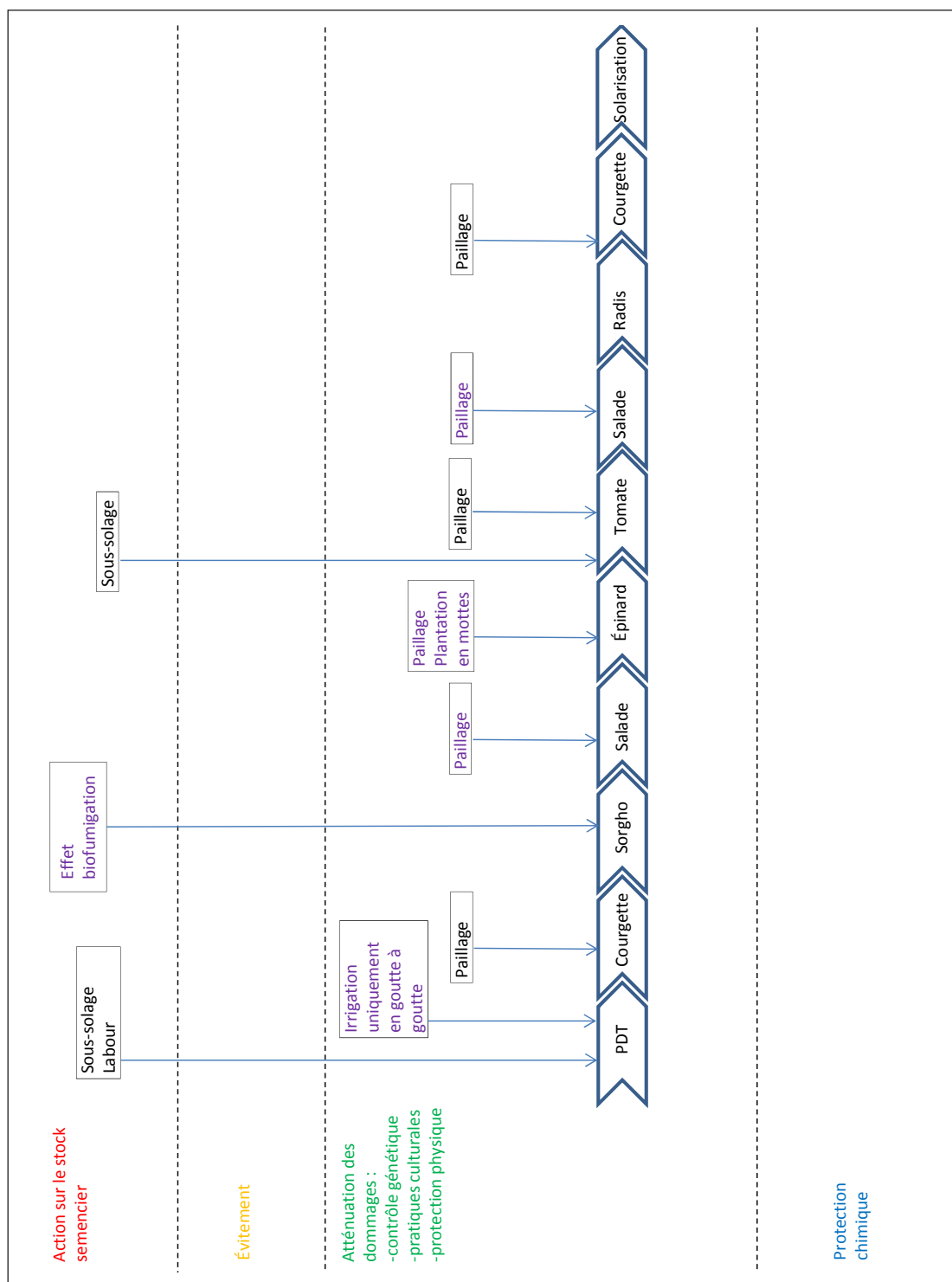
en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.
 en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Par type de bio-agresseur, la succession est rappelée puis les leviers de protection intégrée proposés dans le système amélioré sont pour chaque culture renseignés en fonction de la stratégie (diminution du stock initial, évitement, atténuation). La protection chimique envisagée est également décrite par culture. Afin de mettre en évidence les modifications proposées lors de la co-conception, les leviers mis en place dans le système de culture initial et conservés sont notés en noir et ceux proposés pour le système amélioré en violet.

Leviers ayant des effets sur les adventices



Légende

en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.
 en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Conception d'un système de culture légumier sous abri

Réflexion sur la succession culturale

Les délais de retour dans la succession culturale initiale ne sont pas respectés puisque, pour l'ensemble des cultures, les délais préconisés sont de 4 ans (fiche aide A2). De plus, un précédent Solanacées (tomate) est déconseillé avant une pomme de terre. Le retrait des nématocides, obligeant un allongement de la succession culturale, est une contrainte présentée comme forte par l'agriculteur (fiche support S5). L'objectif de diversification de l'agriculteur et l'acceptation d'une gamme étendue de légumes par la coopérative permet un allongement conséquent de la succession culturale. Les délais de retour sont difficiles à respecter en cultures maraîchères sous abri. Cependant, un allongement de la succession en réduisant la surface de pomme de terre et de courgette est envisageable. Une succession sur 3 ans permet le remplacement de deux cultures de pomme de terre par l'implantation, deux hivers sur trois, de deux cultures de diversification dans un cas, une culture de salade suivie d'une culture d'épinard et dans l'autre cas une culture de salade suivie d'une culture de radis. Pour limiter les problèmes sanitaires sur courgettes et tomates, et contrôler au mieux les nématodes, le remplacement de la courgette d'automne par un sorgho une année et une solarisation l'autre année est proposé.

Réflexion sur les itinéraires techniques

Gestion des bio-agresseurs telluriques : l'allongement de la succession culturale avec l'introduction du sorgho et de la solarisation limite le développement des bio-agresseurs telluriques. De manière générale et pour l'ensemble des cultures, le fait de limiter l'humidité du sol et la stagnation de l'eau facilite la gestion des bio-agresseurs telluriques. C'est pourquoi les cultures qui le permettent sont cultivées sur buttes ou planches et que la pomme de terre est irriguée uniquement en goutte à goutte. Une meilleure gestion de la fertilisation et des apports de matières organiques aide à gérer les bio-agresseurs. En introduisant de la salade, le risque de *Sclerotinia* augmente. Pour y remédier, des apports d'un produit de biocontrôle, le *Coniothyrium minitans*, sont recommandés. Enfin, l'identification des parcelles les plus contaminées pour les travailler en dernier permet d'éviter les nouvelles contaminations.

Gestion des bio-agresseurs aériens : l'utilisation de variétés résistantes pour l'ensemble des cultures permet de limiter les applications de fongicides et d'insecticides. Pour atténuer les problèmes de mildiou sur la culture de pomme de terre, l'irrigation sera uniquement réalisée en goutte à goutte, créant ainsi un climat moins favorable à la maladie dans le feuillage. Sur les cultures de courgette et de tomate, la protection vis-à-vis des ravageurs par lâchers d'auxiliaires mise en place dans le système initial est conservée. Afin d'obtenir une meilleure gestion des ravageurs (aleurodes, *Tuta absoluta*...) sur la culture de tomate, un lâcher de *Macrolophus* en pépinière est envisagé. La protection fongique de la culture de tomate peut être réduite grâce à l'utilisation de produits de biocontrôle pour l'oïdium et par l'effeuillage systématique des premières plantes touchées. La protection fongique de la culture de courgette est conservée entre la courgette de printemps du système initial et celle du système amélioré. Pour les cultures nouvellement introduites, des itinéraires techniques en production intégrée sont proposés.

Gestion des adventices : la mise en place d'un paillage plastique sur l'ensemble des cultures (sauf pomme de terre et radis) ainsi que l'effet biofumigant du sorgho, la mise en place de la solarisation et la pratique d'un labour tous les 3 ans permettent de limiter le recours aux herbicides. De plus, l'irrigation en goutte à goutte sur la culture de pomme de terre évite le développement des adventices dans les inter-rangs.

FICHES EXEMPLES

EXEMPLE D'UTILISATION DE LA DÉMARCHE DE CONCEPTION POUR UN SYSTÈME DE CULTURE LÉGUMIER PLEIN CHAMP



Champ de haricots verts, UNILET

SOMMAIRE

Fiche exemple S1 : Description du fonctionnement global de l'exploitation agricole	80
Fiche exemple S2 : Description du système de culture initial	81
Fiche exemple S3 : Description des bio-agresseurs présents sur l'exploitation	83
Fiche support S4 : Évaluation des systèmes de culture - Système initial	84
Fiche support S5 : Identification des objectifs et contraintes du système de culture amélioré	85
Fiche support S6 : Quelles sont les techniques alternatives utilisées par l'agriculteur et quelles autres sont disponibles ?	86
Fiche support S7 : Mécanismes et mise en œuvre des solutions techniques alternatives disponibles pour la protection des cultures à l'échelle du système de culture	88
Fiche support S4 : Évaluation des systèmes de culture - Système amélioré	91
Fiche support S4 : Évaluation des systèmes de culture - Synthèse	93
Fiche support S8 : Schéma récapitulatif du système de culture amélioré	94

Le cas décrit est un exemple, il ne doit pas être considéré comme un objectif à atteindre, une référence ou des recettes à appliquer telles quelles. Il présente la manière de renseigner les différentes fiches supports. Les résultats obtenus sont le fruit d'un exercice de conception réalisé par les auteurs du guide.

Fiche exemple S1

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT GLOBAL DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Pour comprendre le fonctionnement global de l'exploitation agricole et mettre en avant les atouts et les contraintes de celle-ci, le questionnaire s'est appuyé sur la fiche support S1 qui présente les thématiques à aborder.

Description de l'exploitation agricole et du système de production	Priorités de l'exploitant, objectifs de l'EA	Chantiers prioritaires	Enjeux locaux	Équipements et matériel
<ul style="list-style-type: none"> - Reprise récente de l'exploitation familiale en 2005 - 150 ha de pomme de terre (PDT) conso et d'industrie - 10 ha de pois de conserve - 15 ha de haricot - 165 ha de blé - 60 ha de betterave sucrière 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire tourner l'atelier pomme de terre 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion de la protection phytosanitaire, de l'irrigation et de la récolte sur l'atelier pomme de terre 	<ul style="list-style-type: none"> - Exploitation à proximité de milieux humides en Znieff - Exploitation isolée, mais à proximité d'une ville de 5000 habitants 	<p>Matériel en copropriété</p> <p>État neuf, régulièrement renouvelé : pulvé 36 m, désherbimousseuse 12 rangs</p> <p>Automotrice de récolte pour les pommes de terre, 5 enrouleurs + rampe de 72 m pour l'irrigation</p> <p>Stockage pomme de terre et blé sur l'exploitation</p>
Environnement technico-économique	Main d'oeuvre	Milieu pédo-climatique	Caractéristiques parcelles	
<p>Producteur d'une OP légumes d'industrie</p> <p>Plusieurs contrats en pomme de terre</p> <p>Participe à des groupes d'échange (bas volume, production intégrée)</p> <p>Adhérent à une coopérative agricole</p> <p>CIE échu depuis 2005</p> <p>Participe à un groupe certifié ISO 14000</p> <p>Conseils : techniciens de coop, d'OP et de la chambre d'agriculture</p>	<p>6 UTH (4 employés plein temps + MO saisonnière pour la campagne pomme de terre)</p> <p>Appartient à un groupement d'employeur</p> <p>Pratique de l'entraide</p>	<p>70 % de sols limoneux à bon potentiel</p> <p>30 % des sols argileux (teneur 30 %)</p> <p>Exploitation irriguée sur la quasi-totalité</p> <p>Pas de risque climatique</p>	<p>400 ha de cultures</p> <p>Parcelles dans un rayon de 10 km</p> <p>Parcelles de 18 ha en moyenne</p> <p>Légumes produits sur sols limoneux</p> <p>Pratique de l'échange de parcelles pour la production de pomme de terre</p>	
Principaux bio-agresseurs maîtrisés avec la lutte chimique	Principaux bio-agresseurs mal maîtrisés	Projets de l'exploitation agricole		
<ul style="list-style-type: none"> - Pomme de terre : mildiou - Pois : mildiou et pucerons - Blé : adventices, septoriose et pucerons - Betteraves : adventices, maladies et pucerons - Maïs : adventices 	<ul style="list-style-type: none"> - Pomme de terre : doryphore et adventices - Haricot : adventices et Sclerotinia - Pois : adventices 	<ul style="list-style-type: none"> - Développement du bas volume - Développement de la technique de protection intégrée 		
Système de culture 1	Système de culture 2	Système de culture 3	Système de culture 4	
<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : 70 % - Succession des cultures : blé - PDT - blé - haricot ou pois ou betterave - Sol : limoneux - Irrigation : oui, aspersion - Plein champ - Objectifs : récolter un produit de qualité en maîtrisant les charges et en diminuant les intrants 	<ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage sur l'exploitation : 30 % - Succession des cultures : maïs - blé - PDT - blé - Sol : argileux - Irrigation : oui, aspersion - Plein champ - Objectifs : récolter un produit de qualité en maîtrisant les charges et en diminuant les intrants 			

Fiche exemple S2

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CULTURE INITIAL

Dans un premier temps, il convient de décrire la succession culturale en place. Dans un second temps, pour chacune des cultures, les itinéraires techniques sont renseignés en détail.

	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4-a	Culture 4-b	Culture 4-c
Année	1	2	3	4	4	4
Culture	Espèce	Blé	Blé	Pois	Haricot	Betterave sucrière
	Temps en place (mois)	10 mois	7 mois	10 mois	5 mois	4 mois
Choix d'une variété résistante (O/N, bio-agresseurs visés)	O (septoriose et fusariose)	N	O (septoriose et fusariose)	N	N	O (rhizomanie)
Culture intermédiaire précédente (O/N)	Espèce semée, date de semis	N	Avoine et vesce	N	Avoine et vesce	Avoine et vesce
	Date et mode de destruction	/	Broyage	/	Broyage	Broyage
Travail du sol	Sous-solage (O/N)	N	N	N	N	N
	Travail profond (types d'outils, dates)	Labour	Labour	Labour	Labour	Labour
	Travaux superficiels (types d'outils, dates)	/	Faux semis (herse lourde)	/	Faux semis (herse lourde)	Faux semis (herse lourde)
Date d'implantation et de récolte	Implantation : octobre Récolte : juillet	Implantation : avril Récolte : octobre	Implantation : octobre Récolte : juillet	Implantation : mars Récolte : juillet	Implantation : juin Récolte : septembre	Implantation : mars Récolte : novembre
Densité d'implantation	/	/	/	/	/	/
	Culture sous contrat (O/N)	Non	Oui	Non	Oui	Oui
Traitement des semences et des plants	Insecticides	Carie, fusariose, septoriose, mouche grise, puceron et cicadelle	/	Carie, fusariose, septoriose, mouche grise, puceron et cicadelle	Mouche	Insecte du sol
	Fongicides	Rhizoctone et la gale	/	/	Fonte de semis	Fonte de semis
	Autres	/	/	/	/	/
Désinfection du sol (bio-agresseurs visés)	IFT	1	1	1	1	1
	IFT	/	/	/	/	/
Méthodes alternatives à la désinfection chimique	Nombre de passages	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/
Herbicides (bio-agresseurs visés)	IFT	1,1	2	1,1	1,6	1,7
	Nombre de passages	1	1	1	2	3
Méthodes alternatives aux herbicides		/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/

Fiche support S2

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CULTURE INITIAL

	Culture 1	Culture 2	Culture 3	Culture 4-a	Culture 4-b	Culture 4-c
Insecticides (bio-agresseurs visés)	IFT	0,5	0,5	0,5	2,5	1
	Nombre de passages	1	1	1	2	1
Méthodes alternatives aux insecticides (O/N, laquelle ?)	IFT biocontrôle	/	/	/	/	/
	Nombre de passages	/	/	/	/	/
Fongicides (bio-agresseurs visés)	IFT	2,9	14	2,9	2	2
	Nombre de passages	3	13	3	1	2
Méthodes alternatives aux fongicides (O/N, laquelle ?)	IFT biocontrôle	/	/	/	/	/
	Nombre de passages	/	/	/	/	/
Autres (bio-agresseurs ou autres visés)	IFT	1,9 (régulateur)	1 (défanage)	1,9 (régulateur)	/	/
	Nombre de passages	2	1	2	/	/
Méthodes alternatives (O/N, laquelle ?)	/	/	/	/	/	/
Règles de décision	Méthode des bilans	Méthode des bilans	Variable selon les débouchés	Méthode des bilans	Systématique	Systématique
	Minérale (quantité (U/ha), nbre d'apports ou ferti-irrigation)	3 apports N (200 U/ha)	/	3 apports N (200 U/ha)	1 apport N (80 U/ha)	1 apport N (60 U/ha)
Fertilisation	Organique (nature, quantité (T/ha), fréquence d'apports)	Fumier de bovins	/	Fumier de bovins	/	/
	Gestion des résidus (broyage, enfouissement, exportation...)	50 % exportés	Enfouis	50 % exportés	Enfouis	Enfouis
Irrigation (fréquence, quantité)	Non	3 X 25 mm	Non	Non	120 mm	Non
Rendement (visé, atteint)	95 q/ha	50 t/ha	95 q/ha	8 t/ha	12 t/ha	90 t/ha
Satisfaction (O/N, pourquoi ?)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Gestion paysagère	Aucune					

Fiche support S3

DESCRIPTION DES BIO-AGRESSEURS PRÉSENTS SUR L'EXPLOITATION

Pour chacune des cultures de la succession, les bio-agresseurs présents sont recensés. Pour chacun d'eux, la stratégie de protection est déterminée ainsi que la satisfaction de l'agriculteur. Il est intéressant de décrire, lorsqu'il y a lieu, les évolutions des modes de gestion.

Année	Culture	Liste des bio-agresseurs	Importance (faible, moyenne, élevée)	Mode de gestion (chimique, génétique, agronomique, physique)	Règles de décision (modèle, BSV, observation (nbre de parcelles, fréquence, temps), systématique...)	Niveaux de maîtrise (bon, moyen, faible)	Si difficulté de maîtrise, pourquoi ?
1	Blé	Septoriose	Elevée	Chimique, génétique	Observation, déclenchement au seuil de : 50 % de taches sur la F3 pour les variétés résistantes et 30 % pour les sensibles	Bon	
		Adventices	Elevée	Chimique	Observation	Bon	
		Fusariose	Elevée	Chimique, génétique	Observation, systématique si condition à risque	Bon	
		Puceron	Moyenne	Chimique	Observation, déclenchement au seuil de : 1 épi sur 2, avec présence de puceron	Bon	
		Rouille jaune	Elevée	Chimique, génétique	Systématique sur les variétés sensibles	Bon	
		Mildiou	Elevée	Chimique	Systématique, la cadence et le choix des produits sont fonctions de la pression	Bon	
		Puceron	Elevée	Chimique	Systématique à la fermeture des rangs	Bon	
2	Pomme de terre	Rhizoctone	Moyenne	Chimique	Systématique : traitement de plants	Moyen	Manque d'efficacité du produit
		Doryphore	Moyenne	Chimique	Observation	Moyen	Manque de produits disponibles
		Adventices	Elevée	Chimique	Systématique	Bon	
		Septoriose	Elevée	Chimique, génétique	Observation, déclenchement au seuil de : 50 % de taches sur la F3 pour les variétés résistantes et 30 % pour les sensibles	Bon	
		Adventices	Elevée	Chimique	Observation	Bon	
		Fusariose	Elevée	Chimique, génétique	Observation, systématique si condition à risque	Bon	
		Puceron	Moyenne	Chimique	Observation, déclenchement au seuil de : 1 épi sur 2, avec présence de puceron	Bon	
3	Blé	Rouille	Elevée	Chimique, génétique	Systématique sur les variétés sensibles	Bon	
		Sclerotinia	Moyenne	Chimique, agronomique (succession)	Premier traitement systématique, le second en fonction du risque	Moyen	Manque d'efficacité des produits, aucune gestion antérieure
		Adventices	Elevée	Chimique	Systématique	Bon	
		Fusariose	Faible	/	/	/	
		Mouche	Moyenne	Chimique	Systématique	Bon	
		Mildiou	Elevée	Chimique, génétique	Systématique	Bon	
		Puceron	Moyenne	Chimique	Observation, déclenchement au seuil de 10 pucerons/plante	Bon	
4	Pois	Adventices	Elevée	Chimique	Premier traitement systématique, puis observation	Bon	
		Tordeuse	Moyenne	Chimique	Systématique	Bon	
		Botrytis, Sclerotinia, anthracnose	Moyenne	Chimique	Premier traitement systématique, le second en fonction du risque	Bon	
		Adventices	Elevée	Chimique, physique	Premier traitement systématique, puis observation	Bon	
		Noctuelle défoliatrice	Moyenne	Chimique	Observation, déclenchement au seuil de : 50 % plantes touchées	Bon	
		Cercosporiose, oïdium, rouille, ramulariose	Elevée	Chimique, génétique	Premier traitement systématique, le second en fonction du risque	Bon	
		Pégomie	Faible	Chimique	Systématique : traitement de semences	Bon	
4	Betterave	Nématode	Faible	Chimique	Systématique	Bon	
		Puceron	Faible	Chimique	Systématique : traitement de semences	Bon	

Fiche support S4

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Pour le système initial, un maximum d'indicateurs doit être estimé quantitativement (FA 1, FT 26). Les valeurs d'indicateurs correspondent à une moyenne sur plusieurs années pour chaque terme de la succession culturale. À défaut, la comparaison entre le système initial et le système amélioré ne pourra être que qualitative. La dernière colonne permet de calculer les indicateurs à l'échelle du système de culture.

Evaluation du système de culture initial									
Indicateurs	Culture 1	Interculture 1	Culture 2	Culture 3	Interculture 2	Culture 4	Culture 5	Culture 6	Moyenne ou tendance annuelle du SdC initial
Année	1	1	2	3	3	4a	4b	4c	
Culture	Blé	Avoine, vesce	Pomme-d'été	Blé	Avoine, vesce ou moutarde	Pois	Haricot	Betterave sucrière	
Rendement commercial	95 q/ha	/	45 t/ha	95 q/ha	/	8 t/ha	12 t/ha	90 t/ha	
Rendement brut (ou écart de tri)	95 q/ha	/	50 t/ha	95 q/ha	/	8 t/ha	12 t/ha	90 t/ha	
Maîtrise des bio-agresseurs	Oui	/	Rhizoctone, doryphore	Oui	/	Oui	<i>Sclerotinia</i>	Oui	Problème sur pomme de terre et haricot
IFT hors biocontrôle	7,4	0	18,5	7,4	0	6,6	7,1	5,7	9,9
IFT biocontrôle	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IFT total	7,4	0	18,5	7,4	0	6,6	7,1	5,7	9,9
Nbre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quantité de déchets non dégradables	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coûts énergétiques totaux	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Coûts énergétiques directs	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Coûts énergétiques indirects	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps de travail total	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps de travail : interventions mécaniques	?	?	?	11	?	?	?	?	?
Temps de travail : interventions manuelles	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps de travail : pulvérisation	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps d'observation	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Pénibilité	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non
Investissement spécifique	Non	Non	Oui, tous matériels	Non	Non	Non	Irrigation	Non	Oui
Charges : intrants	439	40	1533	439	40	422	743	572	766
Charges de main-d'oeuvre des salariés (main d'oeuvre extérieure et familiale)	46	30	174	46	30	42	62	71	96
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte									10 % (pois et haricot)

Fiche support S5

IDENTIFICATION DES OBJECTIFS ET CONTRAINTES DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Ce tableau permet de formaliser les quatre objectifs prioritaires et les quatre contraintes principales pour le système amélioré. Ces objectifs et contraintes sont notés dans la ligne « Choix ». Les exemples cités en dessous sont donnés à titre indicatif.

	Objectifs	Contraintes
Choix	<ul style="list-style-type: none"> * Réduction des produits phytopharmaceutiques développement des bas volumes et de la production intégrée * Meilleure maîtrise des bio-agresseurs (rhizoctone, doryphore, <i>Sclerotinia</i>) * Optimiser la rentabilité 	<ul style="list-style-type: none"> * Contrats de cultures pommes de terre et légumes (irrigation) * Gestion de la main-d'œuvre (irrigation, récolte) * Obligation de gestion préventive des bio-agresseurs sur pommes de terre et légumes compte tenu des modes d'action des produits disponibles
Exemples	<ul style="list-style-type: none"> * Maximiser la rentabilité * Optimiser la rentabilité * Contrôler telle adventice * Contrôler telle maladie * Contrôler tel ravageur * Optimiser les rendements * Optimiser la qualité de la production * Diminuer le temps de travail * Non recours aux produits chimiques de synthèse * Projets particuliers (nouvelle culture, système de commercialisation, conversion...) * Qualité de vie (travail, privée) * ... 	<ul style="list-style-type: none"> * Milieu <ul style="list-style-type: none"> - érosion du sol - problèmes de stabilité structurelle * Bio-agresseurs * Contraintes technico-économiques <ul style="list-style-type: none"> - contrats - encadrement technique réduit - matériel disponible... * Contraintes réglementaires <ul style="list-style-type: none"> - ZES - ZV * Contraintes pour l'organisation du travail <ul style="list-style-type: none"> - parcelles éloignées - système mixte - temps mort * ...

Fiche support S6

QUELLES SONT LES TECHNIQUES ALTERNATIVES UTILISÉES PAR L'AGRICULTEUR ET QUELLES AUTRES SONT DISPONIBLES ?

Pour le système de culture initial, il s'agit de préciser pour l'ensemble des leviers et des indicateurs de ce tableau s'ils sont mis en place. Cela permet d'identifier ceux qui pourront être proposés dans le système amélioré compte tenu des objectifs et des contraintes de l'agriculteur. Pour faciliter l'identification des deux systèmes, la succession culturale du système initial et celle proposée pour le système amélioré sont mentionnées.

Mode d'action	Leviers	Indicateurs	Effets sur les adventices	Effet sur les bio-agresseurs aériens	Effet sur les bio-agresseurs telluriques	Mise en œuvre dans le système initial		Mise en œuvre possible dans le système co-construit	
						Oui	Non	Oui	Non
Action sur la population initiale	Succession	Éviter les précédents à risques		x	x			x	
		Respecter les délais de retour d'une même culture ou d'une même famille	x	x	x				
	Travail du sol	Alternier les périodes d'implantation	x	x	x				
			x	x	x				
	Faux semis		x	x	x				
			x	x	x				
	Protection biocontrôle (micro-organismes)			x	x				
				x	x				
	Gestion des résidus et des adventices en post-récolte			x	x				
				x	x				
	Mise en place de la solarisation			x	x				
				x	x				
	Mise en place d'une occultation			x	x				
				x	x				
	Mise en place de la désinfection vapeur			x	x				
			x	x					
Mise en place de plantes de service autres			x	x					
			x	x					
Gérer les plantes hôtes et les abords de parcelles			x	x					
			x	x					
Gestion des amendements organiques	Réaliser des apports réguliers et raisonnés de matière organique			x	x				
				x	x				
Introduction de cultures pièges				x	x				
				x	x				
Culture sur substrat			x	x	x				
			x	x	x				
Prophylaxie	Nettoyer et désinfecter le matériel de culture et de récolte		x	x	x				
			x	x	x				
	Travailler les parcelles les plus contaminées en dernier			x	x	x			
				x	x	x			
	Équiper les travailleurs et les visiteurs (blouse, gants, surchaussures...)			x	x	x			
				x	x	x			
	Arracher les premières plantes/organes touchés			x	x	x			
				x	x	x			
	Désinfecter ou remplacer le substrat en culture hors sol			x	x	x			
				x	x	x			
Installer un pédiluve aux entrées des serres			x	x	x				
			x	x	x				
Vérifier la qualité sanitaire des semences et plants, des amendements organiques et des terreaux			x	x	x				
			x	x	x				
Évitement	Décalage des dates de semis, de plantation		x	x	x				
	Choix de la parcelle		x	x	x				

Fiche support S6

QUELLES SONT LES TECHNIQUES ALTERNATIVES UTILISÉES PAR L'AGRICULTEUR ET QUELLES AUTRES SONT DISPONIBLES ?

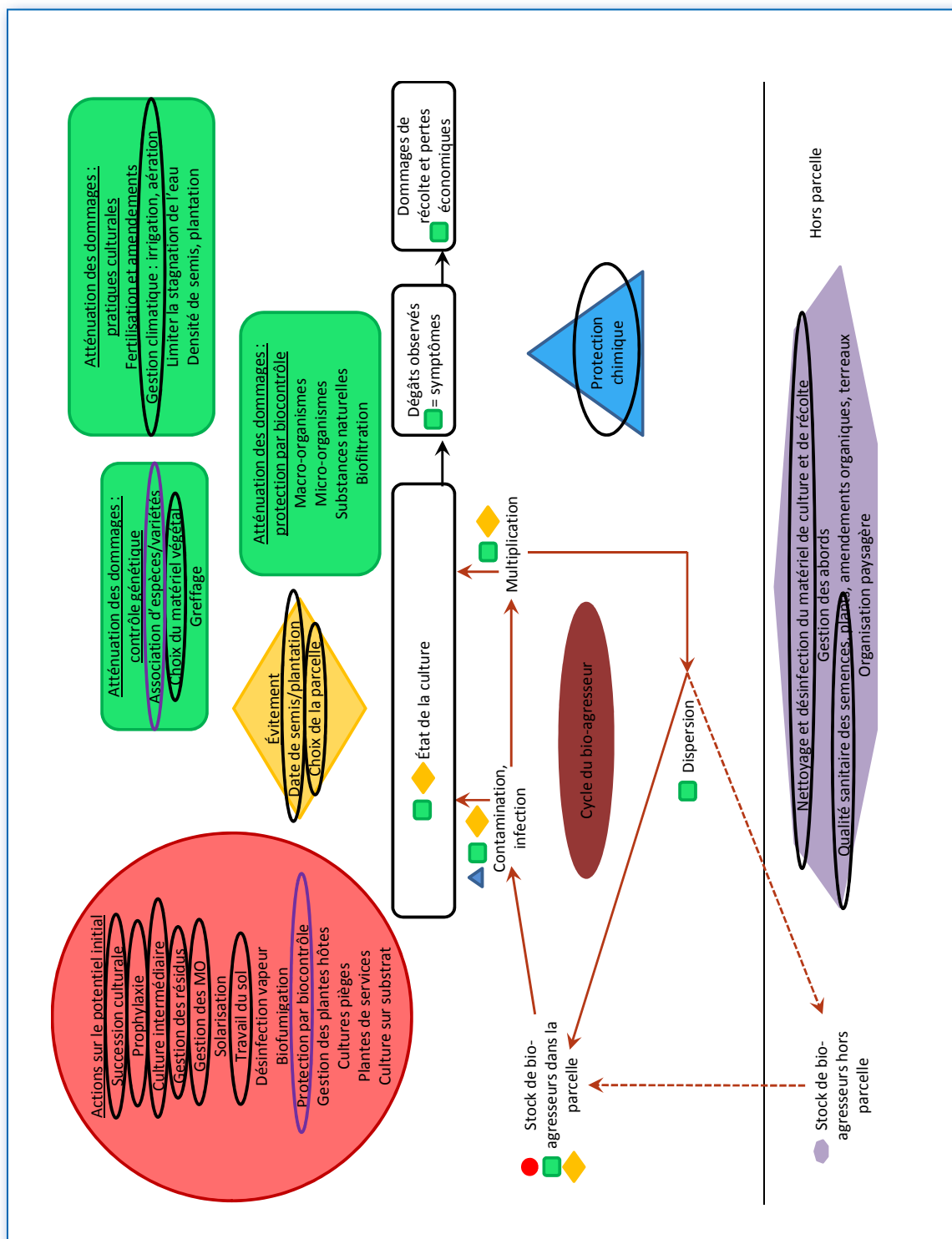
Mode d'action	Leviers	Indicateurs	Effets sur les adventices	Effet sur les bio-agresseurs aériens	Effet sur les bio-agresseurs telluriques	Mise en œuvre dans le système initial		Mise en œuvre possible dans le système co-construit	
						Oui	Non	Oui	Non
Atténuation des dommages	Fertilisation	Maîtriser la fertilisation azotée	x	x	x				
		Gérer la fertilisation des autres éléments		x	x				x
		Réaliser le nivellement du sol, le drainage, les buttes, les planches		x	x				x
	Limitation de la stagnation de l'eau	Utiliser une irrigation localisée	x	x	x				x
		Aérer les abris		x	x				x
		Utiliser la micro-caspersion/bassinage		x	x				x
	Gestion pédoclimatique (aération, irrigation)	Raisonner l'irrigation		x	x				x
		Semer, planter à forte densité et faible écartement	x						x
		Semer, planter à faible densité et fort écartement		x					x
	Densité de semis, de plantation, écartement des rangs	Associer des espèces, des variétés	x	x	x				x (blé)
		Réaliser un greffage		x	x				x (variétés de blé)
		Choisir le matériel végétal	x	x	x				x (légumes)
	Contrôle génétique		x	x	x				x (légumes)
				x	x				x
			x	x	x				x (datura, montée betterave, chénopodes)
Protection physique (filets, paillasses plastiques, mulch...)			x	x				x (toutes cultures sauf PDT)	
			x	x				x	
			x	x				x	
Élimination des plantes malades, adventices, racines en cours de culture			x	x				x	
			x	x				x	
			x	x				x	
Protection mécanique	Réaliser un désherbage mécanique, thermique, manuel		x	x				x	
	Utiliser des micro-organismes		x	x				x	
	Utiliser des macro-organismes		x	x				x	
Protection biocontrôle	Utiliser le piégeage de masse		x	x				x	
	Utiliser des SDP		x	x				x	
	Réaliser une biofiltration en culture sur substrat		x	x				x	
Organisation paysagère	Mettre en place des bandes enherbées, des haies...		x	x				x	
	Vérifier la sensibilité de la parcelle (précédent, pédoclimatique...)		x	x				x	
	Vérifier la sensibilité de la culture (variété, stade)		x	x				x	
Adapter les traitements phytosanitaires	Surveiller les conditions climatiques (périodes à risque)		x	x				x	
	Réaliser des observations, BSV, modèles, seuils, connaissance des bio-agresseurs		x	x				x	
	Régler et contrôler le matériel (mesure du volume/ha, vitesse d'avancement, réglage des buses, contrôle de la répartition de la pulvérisation, entretien du matériel)		x	x				x	
Améliorer l'efficacité du traitement	Adapter le traitement à la cible (mode d'action, localisation du traitement, volume...)		x	x				x	
	Vérifier l'innocuité des produits phytosanitaires pour l'environnement et l'opérateur		x	x				x	
			x	x				x	
Impact environnemental et santé			x	x				x	
			x	x				x	
			x	x				x	

Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Les leviers de production intégrée mis en place dans le système initial pour chaque type de bio-agresseur sont entourés en noir. Les leviers proposés pour le système amélioré sont entourés en violet. Cela permet de visualiser les différences entre les deux systèmes pour l'ensemble des bio-agresseurs

Interactions entre pratiques, état du peuplement et cycle des bio-agresseurs telluriques



Légende

en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.

Succession : blé -pomme de terre -blé -haricot ou pois ou betterave

en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

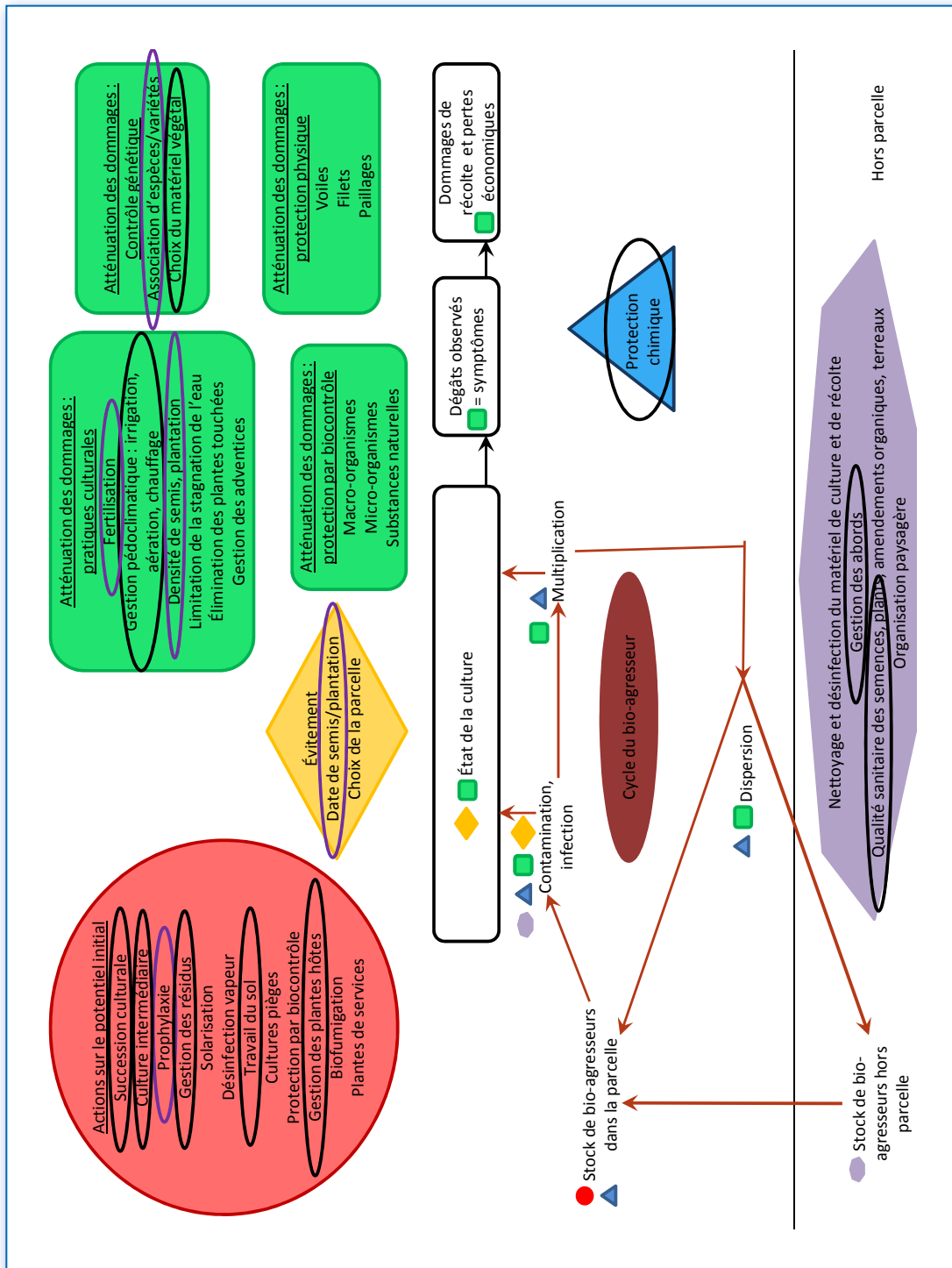
Succession : blé -interculture(moutarde, avoine, vesce, trèfle, phacélie) -pomme de terre -blé -haricot ou pois ou betterave

Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Les leviers de production intégrée mis en place dans le système initial pour chaque type de bio-agresseur sont entourés en noir. Les leviers proposés pour le système amélioré sont entourés en violet. Cela permet de visualiser les différences entre les deux systèmes pour l'ensemble des bio-agresseurs

Interactions entre pratiques, état du peuplement et cycle des bio-agresseurs aériens



Légende

en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.

Succession : blé -pomme de terre -blé -haricot ou pois ou betterave

en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

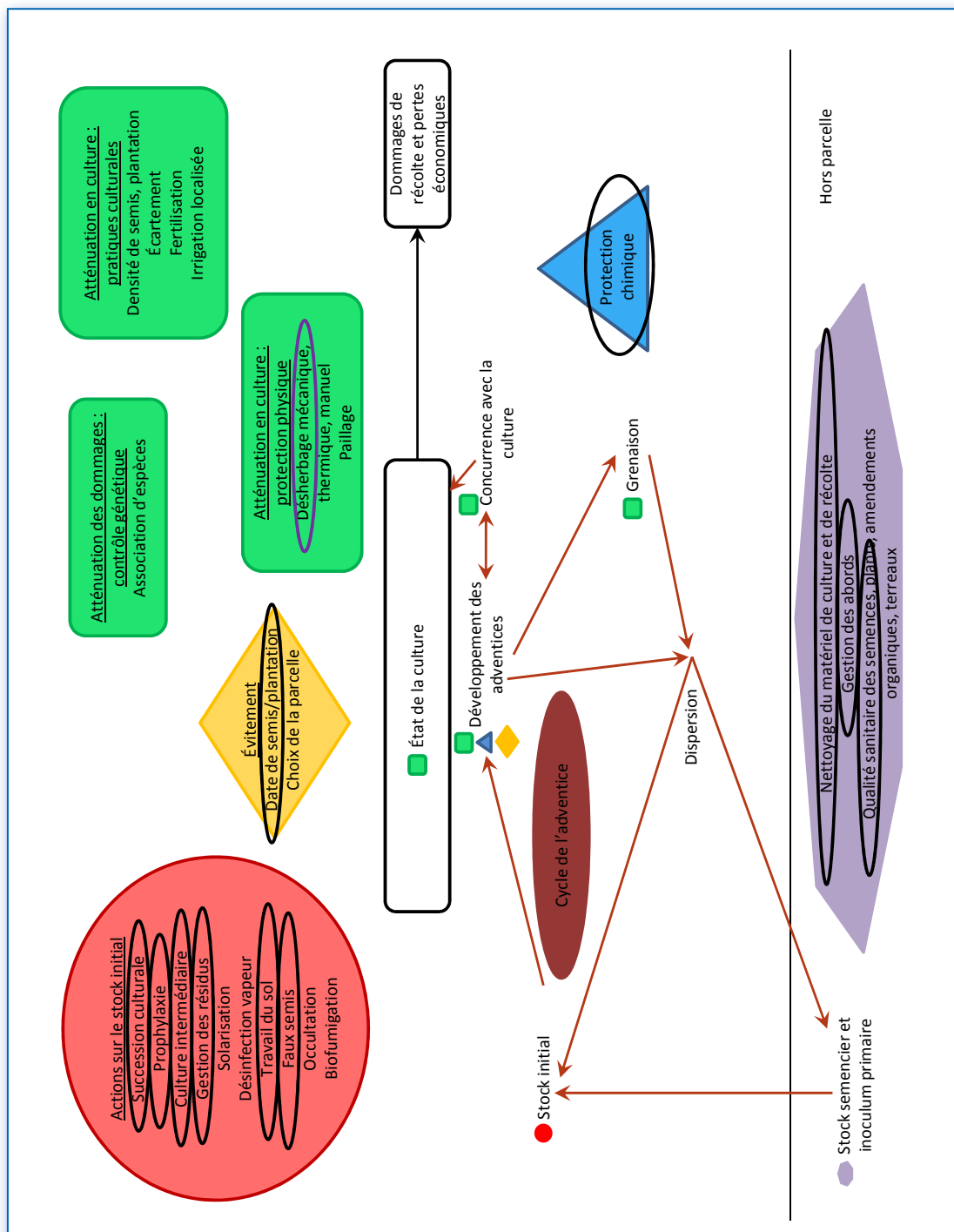
Succession : blé -interculture(moutarde, avoine, vesce, trèfle, phacélie) -pomme de terre -blé -haricot ou pois ou betterave

Fiche support S7

MÉCANISMES ET MISE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES DISPONIBLES POUR LA PROTECTION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Les leviers de production intégrée mis en place dans le système initial pour chaque type de bio-agresseur sont entourés en noir. Les leviers proposés pour le système amélioré sont entourés en violet. Cela permet de visualiser les différences entre les deux systèmes pour l'ensemble des bio-agresseurs

Interactions entre pratiques, état du peuplement et cycle des adventices



Légende

en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.

Succession : blé -pomme de terre -blé -haricot ou pois ou betterave

en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

Succession : blé -interculture(moutarde, avoine, vesce, trèfle, phacélie) -pomme de terre -blé -haricot ou pois ou betterave

Fiche support S4

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Système de culture amélioré

Indicateur	Culture 1	Interculture 1	Culture 2	Culture 3	Interculture 2	Culture 4	Culture 5	Culture 6	Moyenne ou tendance annuelle du S4C amélioré
Année	1	1	2	3	3	4a	4b	4c	
Culture	Blé	Moutarde, avoine, vesce, tréfle, phacélie	Pomme de terre	Blé	Moutarde, avoine, vesce, tréfle, phacélie	Pois	Haricot	Betterave sucrière	
Rendement commercial	95 q/ha	/	45 t/ha	95 q/ha	/	8 t/ha	12 t/ha	90 t/ha	
Rendement brut (ou écart de tri)	95 q/ha	/	50 t/ha	95 q/ha	/	8 t/ha	12 t/ha	90 t/ha	
Maîtrise des bio-agresseurs	Oui	/	Oui	Oui	/	Oui	Oui	Oui	Oui
IFT hors biocontrôle	3,5	0	15	3,5	0	4	3,3	3	6,3
IFT biocontrôle	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0,3
IFT total	3,5	0,5	15	3,5	0,5	4	3,3	3	6,6
Nombre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quantité de déchets non dégradables	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coûts énergétiques totaux	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Coûts énergétiques directs	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Coûts énergétiques indirects	?	?	?	?	?	?	?	?	?

Fiche support S4

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Système de culture amélioré

Indicateur	Culture 1	Interculture 1	Culture 2	Culture 3	Interculture 2	Culture 4	Culture 5	Culture 6	Moyenne ou tendance annuelle du SdC amélioré
Année	1	1	2	3	3	4a	4b	4c	
Culture	Blé	Moutarde, avoine, vesce, tréfle, phacélie	Pomme de terre	Blé	Moutarde, avoine, vesce, tréfle, phacélie	Pois	Haricot	Betterave sucrière	
Temps de travail total	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps de travail : interventions mécaniques	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps de travail : interventions manuelles	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps de travail : pulvérisation	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Temps d'observation	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Pénibilité	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non
Investissement spécifique	Herse : 10 000	Non	Non	Herse : 10 000	Non	Herse : 10 000	Bineuse : 15 000, Rampe de traitement localisé : 15 000	Bineuse : 15 000, Rampe de traitement localisé : 15 000	40 000 €
Charges : intrants	180	50	1250	180	50	260	450	310	512
Charges de main-d'œuvre des salariés (main-d'œuvre extérieure et familiale)	40	30	190	40	30	50	80	90	101
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte									10 % (pois et haricot)

Fiche support S4

ÉVALUATION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Synthèse

Indicateur	Moyenne ou tendance annuelle du SdC initial	Moyenne ou tendance annuelle du SdC amélioré	Comparaison SdC initial-SdC amélioré
Rendement commercial			
Rendement brut (ou écart de tri)			
Maîtrise des bio-agresseurs	Problème sur pomme de terre et haricot	Oui	↗
IFT hors biocontrôle	9,9	6,3	-36 %
IFT biocontrôle	0	0,3	↗
IFT total	9,9	6,6	-34 %
Nombre de lâchers de macro-organismes et fraction de la parcelle concernée	0	0	→
Quantité de déchets non dégradables	0	0	→
Coûts énergétiques totaux	?	?	↗
Coûts énergétiques directs	?	?	↗
Coûts énergétiques indirects	?	?	↘
Temps de travail total	?	?	↗
Temps de travail : interventions mécaniques	?	?	↗
Temps de travail : interventions manuelles	?	?	→
Temps de travail : pulvérisation	?	?	↘
Temps d'observation	?	?	↗
Pénibilité	Non	Non	↗
Investissement spécifique	Oui	40 000 €	↗
Charges : intrants	776	512	↘
Charges de main-d'œuvre des salariés (main-d'œuvre extérieure et familiale)	96	101	↗
Pourcentage du chiffre d'affaires de l'activité "légumes" en système mixte	10 % (pois et haricot)	10 % (pois et haricot)	→

Cette évaluation rapide permet de constater que les stratégies proposées lors de la coconception permettent une réduction de l'IFT total de 34 % sans baisse de rendement. Cette diminution entraîne des charges en intrants moindres. Cependant, la réduction de l'IFT est possible grâce à l'augmentation de l'observation des parcelles par l'agriculteur, l'augmentation des interventions mécaniques (faux semis, désherbage mécanique), une gestion plus rigoureuse de la fertilisation et des choix variétaux entraînant un accroissement des charges de main-d'œuvre. Les charges se compensant, ce système pourra conserver son résultat économique.

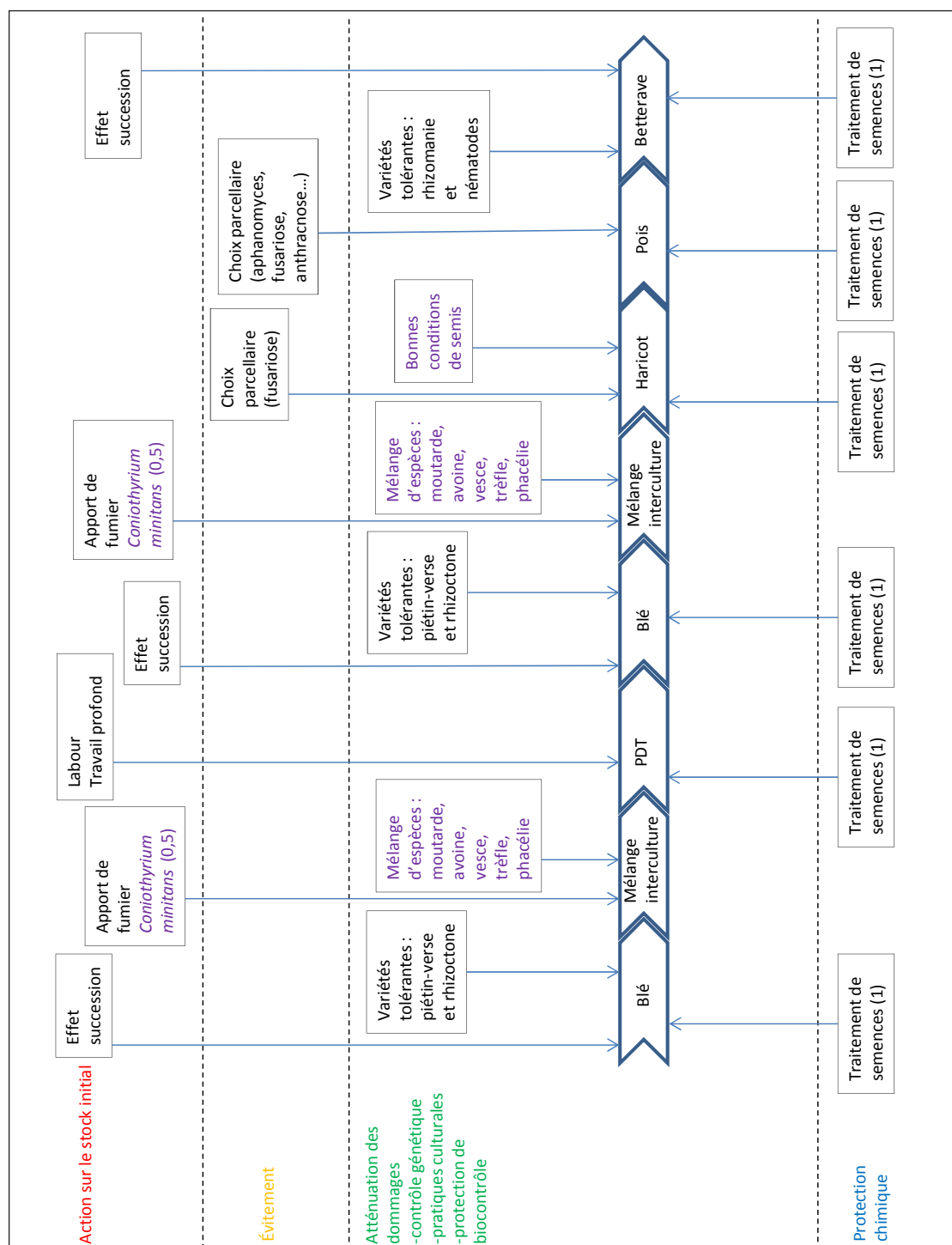
Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Ces trois schémas permettent de récapituler l'ensemble des leviers, y compris les produits phytopharmaceutiques, proposés tant sur la succession culturale que sur les itinéraires techniques pour le système de culture amélioré. Ils donnent une vision globale du système pour comprendre l'articulation de ces leviers afin de contrôler l'ensemble des bio-agresseurs.

Par type de bio-agresseur, la succession est rappelée puis les leviers de protection intégrée proposés dans le système amélioré sont pour chaque culture renseignés en fonction de la stratégie (diminution du stock initial, évitement, atténuation). La protection chimique envisagée est également décrite par culture. Afin de mettre en évidence les modifications proposées lors de la co-conception, les leviers mis en place dans le système de culture initial et conservés sont notés en noir et ceux proposés pour le système amélioré en violet.

Leviers ayant des effets sur les bio-agresseurs telluriques



Légende

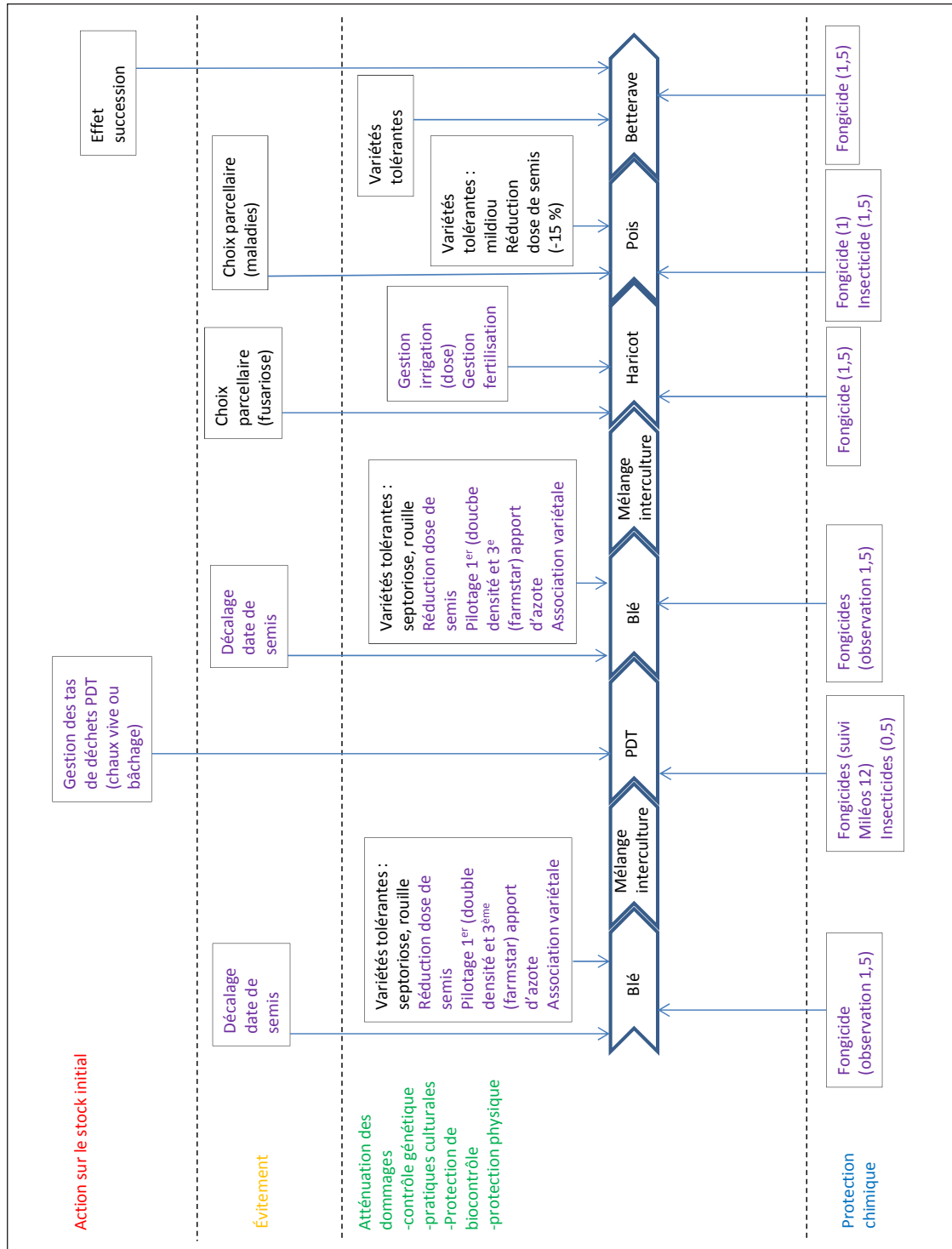
en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.
en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Par type de bio-agresseur, la succession est rappelée puis les leviers de protection intégrée proposés dans le système amélioré sont pour chaque culture renseignés en fonction de la stratégie (diminution du stock initial, évitement, atténuation). La protection chimique envisagée est également décrite par culture. Afin de mettre en évidence les modifications proposées lors de la co-conception, les leviers mis en place dans le système de culture initial et conservés sont notés en noir et ceux proposés pour le système amélioré en violet.

Leviers ayant des effets sur les bio-agresseurs aériens



Légende

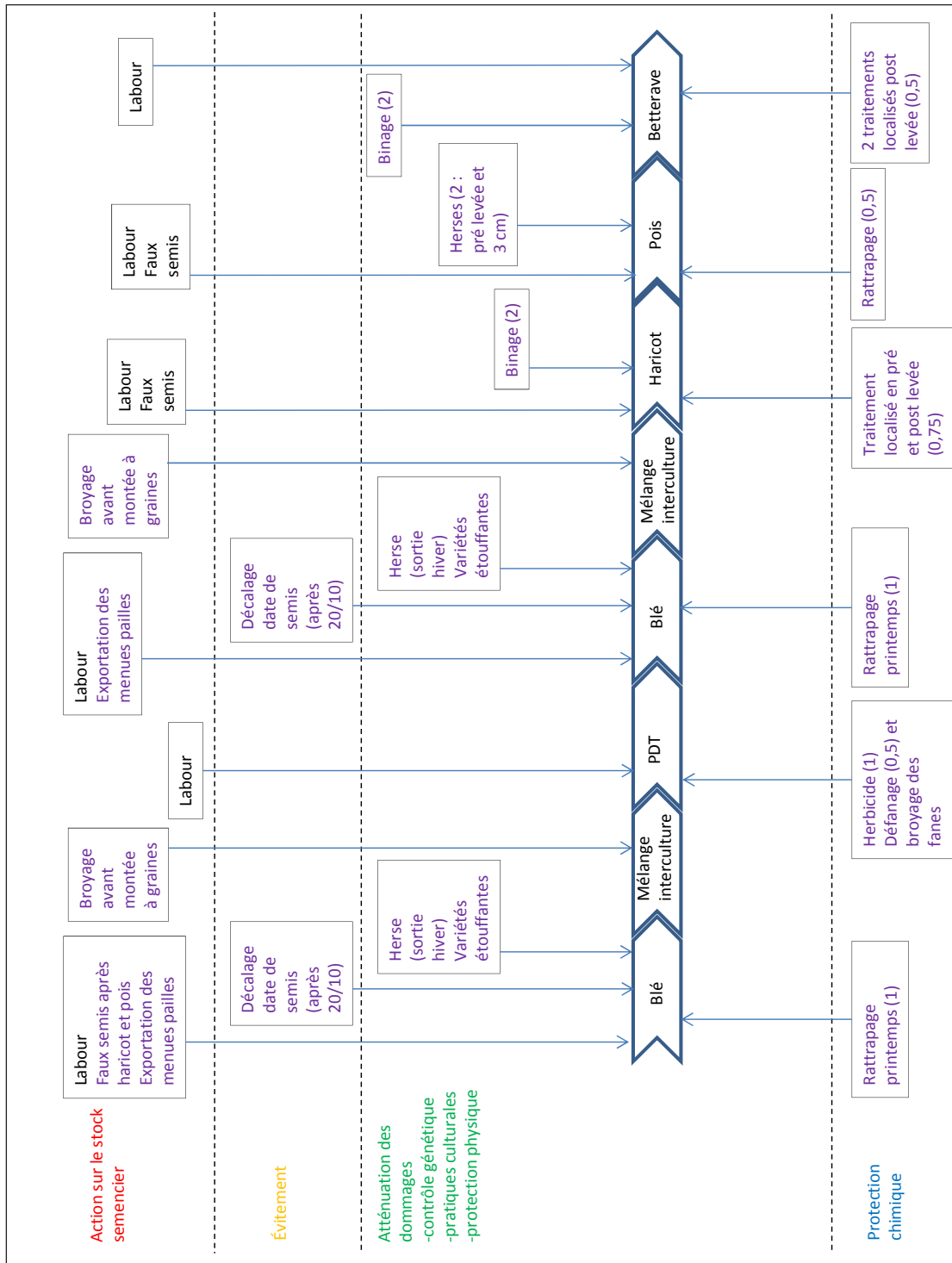
en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.
 en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Par type de bio-agresseur, la succession est rappelée puis les leviers de protection intégrée proposés dans le système amélioré sont pour chaque culture renseignés en fonction de la stratégie (diminution du stock initial, évitement, atténuation). La protection chimique envisagée est également décrite par culture. Afin de mettre en évidence les modifications proposées lors de la co-conception, les leviers mis en place dans le système de culture initial et conservés sont notés en noir et ceux proposés pour le système amélioré en violet.

Leviers ayant des effets sur les adventices



Légende

en noir : les leviers mis en place dans le système de culture initial.
 en violet : les leviers proposés dans le système de culture amélioré.

Fiche support S8

SCHÉMA RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME DE CULTURE AMÉLIORÉ

Conception d'un système de culture légumier sous abri

Réflexion sur la succession culturale

Les délais de retour et les précédents sont respectés, la succession culturale initiale est donc conservée.

Cependant, les couverts choisis en interculture ne sont pas les plus judicieux, la moutarde seule est à éviter en succession avec des haricots (fiche aide A3) et le mélange avoine-vesce est intéressant mais un mélange plus complexe permettrait de cumuler plus d'avantages. La proposition est donc un mélange de moutarde pour son intérêt en tant que piège à nitrate, l'avoine pour sa prospection racinaire, la vesce et le trèfle pour l'introduction d'azote dans le système et la phacélie pour ses propriétés mellifères.

Réflexion sur les itinéraires techniques

Gestion des bio-agresseurs telluriques : l'ensemble des bio-agresseurs est bien géré dans le système initial *via* la succession, les traitements de semences, les choix variétaux et les choix parcellaires. Cependant, il persiste un problème de *Sclerotinia* (fiche support S3) sur les haricots et les pois. Pour y remédier, il est proposé de réaliser des apports d'un produit de biocontrôle lors des intercultures : le *Coniothyrium minitans*. Enfin, l'identification des parcelles les plus contaminées pour les travailler en dernier permet d'éviter les nouvelles contaminations.

Gestion des bio-agresseurs aériens : le blé est la seule culture qui ne soit pas sous contrat et l'objectif de l'agriculteur est de réduire les produits phytopharmaceutiques. Une réduction importante peut donc être envisagée. Pour une meilleure gestion des maladies, il est possible d'associer une réduction de la densité de semis, de faire des associations variétales pour avoir des résistances complémentaires et de piloter au mieux les apports d'azote (pour le premier et le troisième apport). Le pilotage de l'azote permettra également de supprimer les apports de régulateurs. Un retard de la date de semis permet d'éviter les pucerons et de limiter les multiplications des maladies à l'automne. Les réductions sur la pomme de terre sont plus difficiles. Le suivi du modèle Miléos® ainsi qu'une bonne gestion des tas de déchets pour éviter les nouvelles contaminations permettent de supprimer quelques traitements anti-mildiou. Sur les cultures de pois, de haricot et de betterave, les traitements de semences sont suffisants pour réduire (pois) voire supprimer (haricot et betterave) les traitements insecticides. En ce qui concerne les fongicides, les observations pour les premiers traitements pour ces trois cultures et une meilleure gestion de l'irrigation et de la fertilisation pour le haricot autorisent une diminution des applications.

Gestion des adventices : afin d'éviter une augmentation du stock d'adventices, il est proposé de détruire mécaniquement le couvert d'interculture avant sa montée à graine et d'exporter les menues pailles du blé. Pour le blé, des faux semis sont réalisés avant chaque implantation sauf lorsque le précédent est la pomme de terre ou la betterave puisque l'interculture est trop courte. Un décalage de la date de semis pour le blé permet d'éviter la période de levée des adventices automnales et ainsi de supprimer l'herbicide d'automne. De plus, le choix de variétés étouffantes de blé augmente la compétition de la culture vis-à-vis des adventices. Pour l'ensemble des cultures sauf la pomme de terre (dû à la planteuse), le désherbage mécanique est envisageable, réduisant de ce fait l'utilisation des herbicides.