



Projet : VERTICAL - Vergers et grandes cultures associés en système agroforestier

Site : Plateforme TAB

Localisation : 2485 route des Pécolets, 26800 ETOILE SUR RHONE
(44.824157, 4.882903)

Système DEPHY : Pêchers-Grandes cultures

Contact : **Florian BOULISSET** (florian.boulisset@drome.chambagri.fr)



Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

Des arbres fruitiers et des cultures associées en systèmes agroforestiers

Site : ferme expérimentale, plate-forme TAB (Techniques Alternatives et Biologiques)

Durée de l'essai : 2013-2018

Espèces : pêche/grandes cultures (soja, maïs semence, féverole d'hiver, colza, blé tendre).

Conduite : AB

Circuit commercial : Long

Valorisation : en frais

Dispositif expérimental : 3 ha au total : 4 planches de pêchers (20m) et 5 de grandes cultures (18m) disposées alternativement. Toutes les cultures de la rotation sont présentes chaque année (une culture par planche).

Système de référence : verger de pêchers en AB mis en place hors parcelles TAB et grandes cultures comparées aux références régionales.

Type de sol : diluvium, limono-sableux, 50 % de cailloux (galets).

Origine du système

Les systèmes agricoles sont amenés à **réduire drastiquement leur dépendance aux produits phytosanitaires** tout en restant **performants**.

Le **projet VERTICAL** propose d'expérimenter des systèmes pluristratifiés, inspirés de **l'agroforesterie**, associant des espèces à la fois **fruitières, forestières** et des **cultures annuelles**.

Il est fait l'hypothèse que la diversification agroforestière permettrait de **favoriser la régulation naturelle des bioagresseurs** et d'améliorer la **fertilité des sols** tout en **optimisant la productivité** du système.

Objectif de réduction d'IFT

 **-50%**

IFT système < 7 ; IFT pêchers < 15 ;
IFT grandes cultures = 0

Mots clés

Arboriculture - Maraîchage -
Biodiversité - Agroforesterie -
Agriculture biologique

Stratégie globale

Efficience ☆☆☆☆☆

Substitution ☆☆☆☆☆

Reconception ★★★★★

Efficience : Amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : Remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : La cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires



Le mot du pilote de l'expérimentation

« Ce système a été pensé pour limiter la prolifération des maladies et des ravageurs, favoriser la présence des auxiliaires et obtenir une production satisfaisant une commercialisation en circuits longs tout en facilitant les interventions mécaniques. Les cultures ont été choisies pour leurs enjeux phytosanitaires et économiques et leur adaptation locale. La production, les bioagresseurs et la biodiversité sont particulièrement suivis dans ce système ».

L. CASTEL

Caractéristiques du système

Focus sur l'agroforesterie fruitière :

| Espèce | Variété | Porte-greffe | Distance de plantation |
|--------|--------------------|--------------|---------------------------|
| Pêcher | Ivory star COV. | Montclar® | 6*3 mètres, verger piéton |

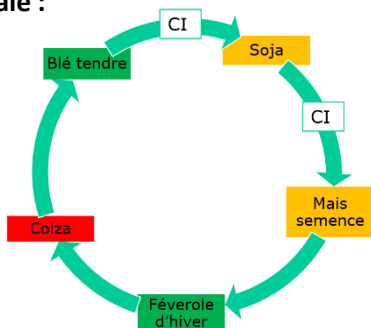
Le système agroforestier vu du ciel : 4 bandes de pêcher de (20m) alternent avec 5 bandes de grandes cultures (18m), Des infrastructures Agro-écologiques sont placées de part et d'autre du système (Haies diversifiées, bandes enherbées, zones refuges)



Crédit photo : CA26

Focus sur la rotation culturale :

- Culture d'automne à semis précoce
- Culture d'hiver
- Culture d'été



CI : Couvert Intermédiaire (Avoine entre Blé Tendre et Soja ; Vesce / Avoine entre Soja et Mais semence).

Système d'irrigation : type pendulaire en arboriculture ; couverture intégrale et enrouleur en grandes cultures.

Gestion de la fertilisation : opérations culturales favorisant la fertilité du sol et l'accès aux éléments fertilisants, pilotée afin de concilier rendements, qualité, gestion sanitaire et coûts de production. Apport de fertilisants selon besoins et analyses de sol, limitation de la concurrence des adventices.

Gestion de l'enherbement : les rangs de pêcher sont désherbés mécaniquement par buttage/débuttage. Un enherbement spontané est laissé sur l'inter-rang, et entretenu par fauche et broyage. En grandes cultures, les adventices sont gérées par la combinaison d'outils de travail du sol : labour, faux semis, bineuse et herse étrille.

Infrastructures agro-écologiques (25 % de la surface du dispositif expérimental) : haies brise-vent, haies ayant pour rôle de favoriser la biodiversité intraparcellaire et zones herbacées hors essais (luzernières, chemins et bandes enherbées).

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 3 ordres :

| Agronomiques | Environnementaux | Socio-économiques |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center;">Rendement</p> <p>Obtenir les meilleurs rendements en conciliant le coût de production et le respect de l'environnement. Objectifs basés sur les références locales en Agriculture Biologique (pêche : 15T/ha ; colza : 30qt/ha ; blé : 45qt/ha, ...)</p> | <p style="text-align: center;">IFT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conduite en agriculture biologique - IFT pêchers <15, - IFT grandes cultures = 0 - IFT du système < 7,5 | <p style="text-align: center;">Résultat économique</p> <p>Marge nette et marge brute/culture/ha élevées pour l'ensemble du système.</p> |
| <p style="text-align: center;">Qualité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fruits : calibre, couleur, taux de sucre, taux de fruits pourris ; - Grandes cultures : taux de protéines, PMG, taux d'huile ; - Semence : faculté germinative et pureté spécifique. | <p style="text-align: center;">Toxicité des produits</p> <p>Pas d'utilisation de spinosad.</p> | |
| | <p style="text-align: center;">Eau</p> <p>Une gestion au plus juste de la ressource en eau.</p> | |

Parallèlement à l'atteinte de ces objectifs, d'autres éléments font l'objet d'études :

- **L'association des espèces sur une même parcelle**, notamment des planches de pêchers et de grandes cultures, **et son influence** sur la dynamique des bioagresseurs (suivis ravageurs et maladies) ;
- L'impact du système sur la **biodiversité** et la **fertilité des sols** (suivi des paramètres physico-chimiques et biologiques du sol par analyse de sol).

Résultats sur les campagnes de 2014 à 2018

> Production

Légende:

- Objectifs non atteints, résultats non satisfaisants
- Objectif moyennement atteints, résultats acceptables
- Objectifs atteints, résultats satisfaisants

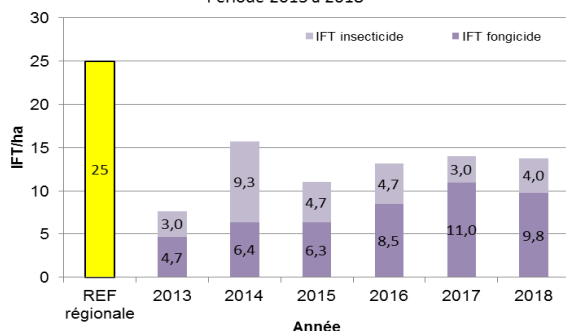
| | Pêche | Soja | Maïs Semence | Féverole d'hiver | Colza | Blé tendre |
|------|---|--|---------------------------------|---------------------------------|--|---|
| 2018 | Récolte 23-27/07 Grêle : 3,1T/ha com Dégâts : 38,7% | Récolte 02/10 45,2qx/ha 40% prot | Récolte 26/09 5,9qx/ha | Récolte 03/07 29,3qx/ha | Récolte 18/06 9,7qx/ha 42% huile 19,8% prot | Récolte 03/07 39,1 qx/ha 11,7% prot |
| 2017 | Récolte: 15-25/07. 20,2T/ha 3,3% de déchets | Récolte 05/10 52,3qx/ha | Récolte 28/09 12,8 qx/ha | Récolte 10/07 23,9 qx/ha | Récolte 21/06 30,4 qx/ha 41% huile 21% prot | Récolte 05/07 60,9 qx/ha 11,8% prot |
| 2016 | Grêle : 0T/ha 6,7T/ha com. potentiel | Récolte 02/11 42,8 qx/ha | 11,7 qx/ha | 10,4qx/ha 28,2% prot | 34,4qx/ha 16,8% prot | 37,83 qx/ha 11,8% prot |
| 2015 | 12,8T/ha com. 12,3% déchets | 37,87 qx/ha 43,56% prot | 16,6 qx/ha 92% germin. | 12,8qx/ha 28,2% prot | 16,33qx/ha 16,8% prot | 53,1 qx/ha 11,8 prot |
| 2014 | Pas de récolte | 34 qx/ha 18% huile 41% prot | 24,3 qx/ha 97% germin. | 20 qx/ha | 36 qx/ha 45,7% huile | 27qx/ha 13% prot |

> Performances environnementales

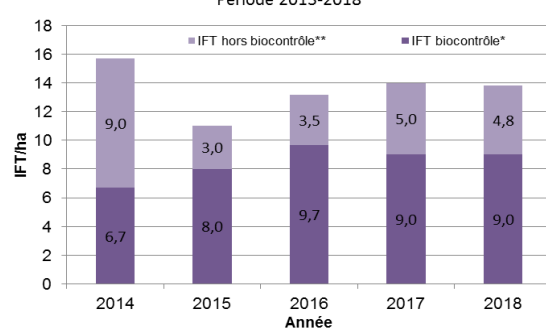
L'IFT moyen du système agroforestier (produits autorisés en agriculture biologique) est de **5,9** sur la période 2013-2018, soit une réduction de **57%** par rapport aux références régionales conventionnelles, à proportion de cultures égales. Dans la mesure du possible, les produits phytosanitaires utilisés sont sur la liste NODU VERT (liste des produits de biocontrôle), en dehors du **cuivre** utilisé dans la lutte contre la **cloaque**.

L'IFT moyen en grandes cultures est de **0,1** : la majorité des traitements sont réalisés sur **pêchers**. L'enjeu principal est la **maîtrise de la cloaque**, d'où un usage fréquent de fongicides (cuivre notamment, soufre).

IFT insecticides et fongicides des pêchers agroforestiers
Période 2013 à 2018



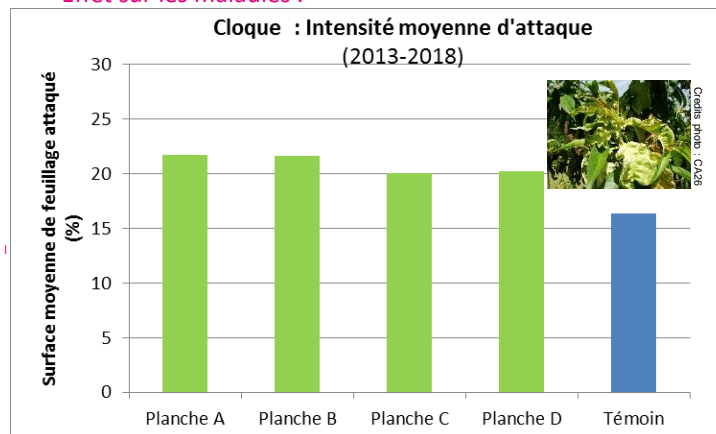
IFT vert et non vert des pêchers agroforestiers
Période 2013-2018



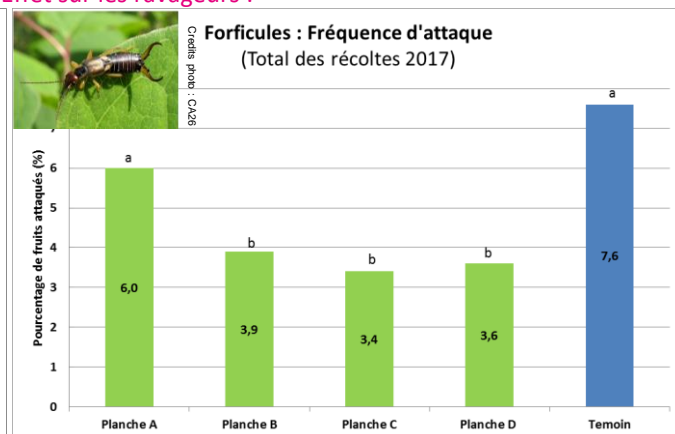
Pour l'heure, la stratégie de protection n'est pas différente de celle appliquée sur la parcelle de pêcher référence, conduite en AB, et permet d'obtenir un **niveau de protection acceptable**, bien que partiel, limitant l'impact sur les rendements. Les IFT insecticides sont ciblés sur la maîtrise des **pucerons** et **cicadelles** (huiles) et des **tordeuses** (confusion). Les **forficules** sont gérés par piégeage à la glu (moyennement efficace). La **variété** utilisée, **sensible à la cloaque**, rend difficile une réduction plus importante des IFT.

> Quelles interactions au cœur du système ?

Effet sur les maladies :



Effet sur les ravageurs :



La cloaque est en moyenne plus présente dans le système agroforestier que dans le verger témoin, conduit en AB. L'hypothèse avancée est une perte d'efficacité des traitements phytosanitaires par **effet « bordure »**, les rangs situés sur les côtés des planches du système agroforestier voyant une qualité de traitement réduite.

Les **forficules** sont les principaux insectes présents localement en pêcher : jouant à la fois un **rôle d'auxiliaire et de ravageur** en fin de cycle, ils semblent significativement moins de dégâts dans le système agroforestier.



Zoom sur la biodiversité

L'augmentation de la biodiversité est un objectif important de la plateforme TAB et du système agroforestier. En parallèle des **infrastructures agroécologiques** mises en place (haies brise-vent, zone arborée intraparcellaire, zones herbacées hors essais), des **nichoirs à oiseaux**, à **chiroptères** et à **abeilles sauvages** (mégachilidés) ont été posés.

Différents taxons (oiseaux, papillons, carabes et araignées du sol, mésanges dans les nichoirs, pollinisateurs) sont suivis sur l'essai. Ces relevés seront analysés à termes au regard des pratiques culturales et des aménagements mis en place.

L'enjeu est d'évaluer :

- l'effet des pratiques agricoles sur les populations d'auxiliaires et de pollinisateurs ;
- le rôle de ces taxons sur la qualité des productions agricoles.

Au regard des résultats des suivis 2011-2016 (oiseaux, carabes, araignées, pollinisateurs), la **biodiversité semble plus importante dans le système agroforestier** que dans les autres systèmes.



Nichoir à abeilles solitaires (gauche), cuvettes colorées pour suivre les pollinisateurs (centre), gîte à chiroptère (droite).

Crédits photos : CA 26



Transfert en exploitations agricoles

Dans un contexte **d'agriculture biologique**, le système agroforestier testé a globalement permis d'atteindre les objectifs de production fixés sur les **plans qualitatifs et quantitatifs**, tout en **lissant les marges nettes et les temps de travaux** sur le verger. Selon les contextes de production, il est donc possible de s'inspirer de ce système pour mettre en place des systèmes productifs, ou de tirer partie des techniques ayant prouvés leur efficacité : **rotation de grandes cultures, implantation d'aménagements biodiversité, gestion de l'enherbement...**

Les points limitants du système s'imposent également comme des enseignements importants, notamment concernant le **choix de variétés tolérantes aux maladies et ravageurs**, qui semble indispensable pour pouvoir dépasser le seuil de 50% de réduction des produits phytosanitaires.

Pistes d'améliorations du système et perspectives



Les vergers de pêchers du système **étant encore jeunes** (plantation en 2013), leur **maintien durant les prochaines années** de production s'avère nécessaire à la consolidation des résultats. En parallèle, plusieurs pistes d'amélioration du système sont proposées :

(i) N'introduire que des cultures bien maîtrisées dans la rotation

La réussite de certaines cultures complexes reste délicate même après 5 années de mise en place (maïs semence). Il est proposé de **se focaliser sur des cultures bien maîtrisées** sur l'essai système pour ne pas impacter les résultats finaux.

(ii) la mise en place d'un essai système témoin en grandes cultures seules sur la TAB

Le fait de ne pas disposer de **références locales comparables** pour la **partie grandes cultures** (même rotation, type de sol équivalent) limite l'interprétation des résultats. L'ajout d'un système témoin complémentaire permettrait d'avancer efficacement sur **l'effet potentiel des arbres** sur la production des cultures annuelles adjacentes.

Pour en savoir + , consultez les fiches **PROJET** et les fiches **SITE**

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

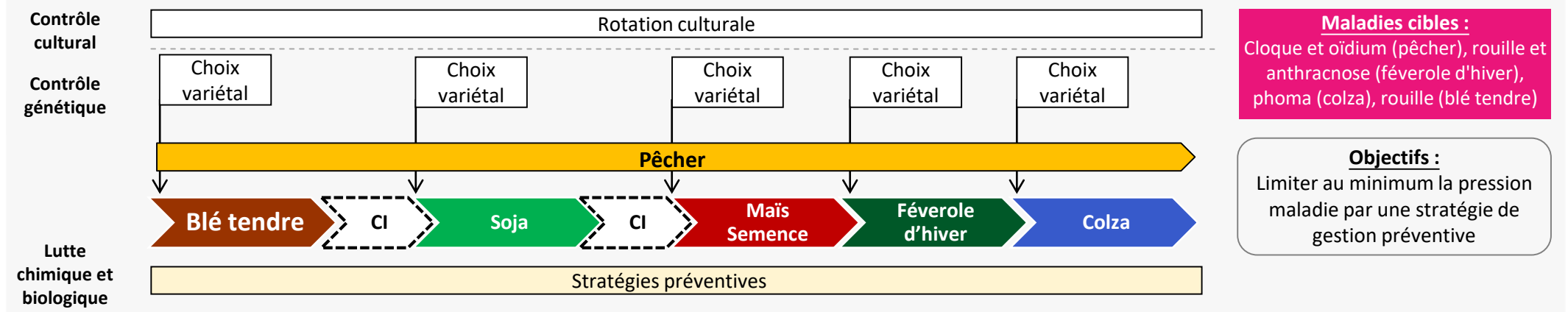
Document réalisé par **Laurie Castel**,
Chambre d'agriculture de la Drome



Stratégie de gestion des maladies



Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.



Leviers

Principes d'action

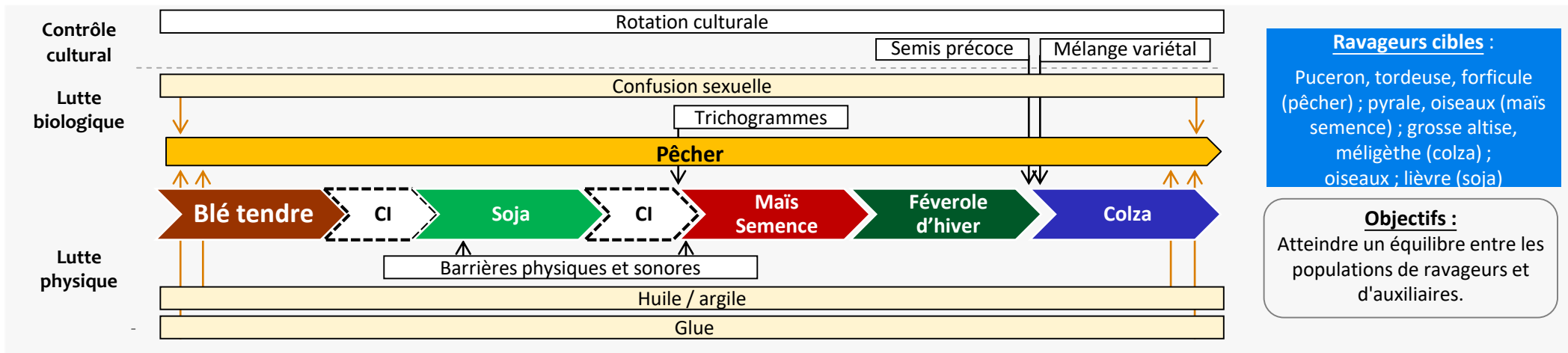
Enseignements

| Pêcher | | |
|-------------------------------|--|---|
| Choix variétal | Choix d'une variété peu sensible aux maladies de conservation, assurant les objectifs de rendement et de qualité de la production. | Gestion assez satisfaisante des maladies de conservation. Toutefois, la variété choisie ne s'est pas avérée tolérante à la cloque (donnée non disponible lors du choix variétal). |
| Stratégies préventives | Limiter au minimum les dégâts par une gestion préventive et adaptative : <ul style="list-style-type: none"> - Traitements préventifs au soufre contre l'oïdium (2 à 3 passages) - Traitements préventifs au cuivre contre la cloque (3 à 4 passages) | La gestion de la cloque est moyenne à satisfaisante selon les années. La gestion de l'oïdium est satisfaisante. Soufre et cuivre permettent de contenir les maladies sans utiliser de produits à forte toxicité, mais ne permet pas de réduire l'IFT. |
| Cultures annuelles | | |
| Rotation culturale | Rotation longue et diversifiée. Alternance des cultures pour casser les cycles des maladies. | Bonne gestion des maladies à l'échelle de la rotation. Des impasses techniques récurrentes en féverole (rouille notamment) et en colza (Oïdium) |
| Choix variétal | Choisir un matériel végétal le plus tolérant possible aux maladies et assurant les objectifs de rendement et de qualité de la production. Cibles : rouille et anthracnose (féverole d'hiver), phoma (colza), rouille (blé tendre). | Certaines maladies sont difficilement contrôlable par le seul axe variétal, et le choix de variétés tolérantes est parfois très limité (féverole notamment). |

Stratégie de gestion des ravageurs



Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Leviers

Principes d'action

Enseignements

Pêcher

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Confusion sexuelle | Pose de capsules sur les arbres (500 capsules / ha) pour perturber les pontes des femelles de tordeuses. | La confusion sexuelle fonctionne bien. |
| Huile / argile | Deux applications préventives d'huile paraffinique au printemps (action ovicide) et une application préventive d'argile à l'automne (limite l'arrivée des vols de pucerons sur les arbres). | L'efficacité de l'huile paraît satisfaisante. L'effet de l'argile à l'automne est difficile à analyser. |
| Glue | Application de glue à la base des troncs de pêchers avant la récolte pour limiter les dégâts de forficules. | La glue homologuée en AB est peu efficace sur du long terme. |

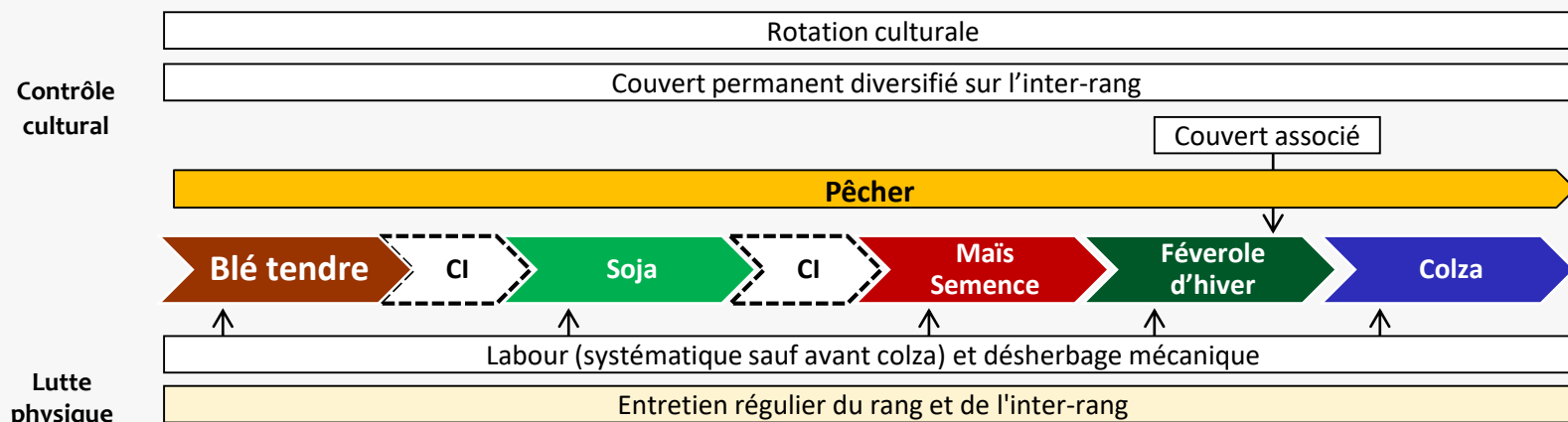
Cultures annuelles

| | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Rotation culturale | Rotation longue et diversifiée. Alternance des cultures pour casser le cycle des ravageurs. | Bonne maîtrise globale des ravageurs. |
| Mélange variétal | Mélange variétal sur colza (90 % d'une variété d'intérêt, 10 % d'une variété précoce et haute) pour retarder le risque méligèthe. | Bonne maîtrise globale des ravageurs du colza : altise, méligèthe, charançon du bourgeon terminal. |
| Semis précoce | Eviter les attaques de ravageurs. Semis précoce du colza (15-31 Août) pour déphaser le cycle de la grosse altise de la levée (date de semis classique : 01-15 Sept). | |
| Trichogrammes | Pose de trichogrammes contre la pyrale, basée sur les préconisations du BSV. | La pression foreurs reste relativement importante. Les trichogrammes n'apportent qu'une protection contre la pyrale, pas contre les autres foreurs. |
| Barrières physiques et sonores | Effaroucheurs sonores et visuels, filets et toute autre solution pour limiter les dégâts d'oiseaux et de lièvres sur maïs semences et sur soja. | Diversifier dans le temps et l'espace les moyens de lutte pour éviter toute familiarisation du ravageur. |

Stratégie de gestion des adventices



Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.



Adventices cibles :
Adventices annuelles (pourpier, chénopode, morelle noire, ambrosie, amarante) et vivaces

Objectifs :
 limiter la pression adventice par une combinaison de méthodes préventives et curatives.

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Pêchers

| | | |
|--|--|---|
| Couvert permanent diversifié sur l'inter-rang | Proposer une compétition efficace à la levée et au développement des adventices, sur l'inter-rang. | Bonne gestion des adventices sur l'inter-rang. |
| Entretien régulier du rang et de l'inter-rang | Entretien mécanique régulier sur le rang (disque + buttage) et l'inter-rang (fauche, broyage). | Très bonne efficacité du désherbage mécanique, si pratiqué régulièrement. |

Cultures annuelles

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| Rotation culturale | Rotation longue et diversifiée pour casser le cycle des adventices. | Bonne maîtrise des adventices à l'échelle de la rotation excepté en maïs semence. |
| Labour | Labour <u>systématique</u> pour détruire la culture intermédiaire, limiter les repousses de la culture précédente et/ ou préparer le lit de semences (avant soja, maïs, féverole, blé tendre) <u>ou optionnel</u> , selon la pression adventice (avant colza). | Bonne maîtrise des adventices à l'échelle de la rotation. Le labour avant colza a été réalisé tous les ans. |
| Désherbage mécanique | Passages de herse étrille et binages (classique + doigts Kress) sur soja ; binage sur maïs et féverole ; herse étrille sur colza et blé pour limiter l'enherbement. | Bonne efficacité des techniques de désherbage mécanique. Gestion satisfaisante de l'enherbement |
| Couvert associé | Associer un couvert au colza (gesse, fenugrec, lentille) pour contenir l'enherbement. | Bonne maîtrise du couvert dans le colza, mais l'apport d'azote des légumineuses est trop important au regard du précédent féverole. |