

Protocole de suivi des ravageurs et de la biodiversité fonctionnelle sur colza et sur blé Projets I-SITE « agroécologie en BFC » et projet Déphy ABC Version septembre 2019

Contact : Gwladys FONTANIEU – gwladys.fontanieu@inra.fr

Contexte

Ces protocoles s'inscrivent dans le cadre de deux projets :

- **Projet I-SITE « Agroécologie en Bourgogne Franche-Comté »** qui vise à évaluer si des systèmes de grandes cultures relevant de l'agroécologie permettraient de concilier les différentes composantes de la durabilité. Pour cela, le projet s'appuie sur un réseau régional de systèmes agroécologiques de grandes cultures répartis sur la région (15 sites). Plus d'information sur ce projet : <https://www6.inra.fr/isite-agroecologie-bfc/>
- **Projet ABC « Agroécologie en Bourgogne et région Centre »** qui vise à co-concevoir, mettre en place et évaluer cinq systèmes agroécologiques, définis comme des mosaïques de systèmes de culture mettant en œuvre les principes de l'agroécologie et d'infrastructures agroécologiques (IAE) gérées sur plusieurs dizaines d'hectares pour que les processus biologiques puissent être valorisés à différentes échelles spatio-temporelles, y compris celle du paysage. Le projet fédère 2 sites expérimentaux, en plaine dijonnaise et en champagne berrichonne. Plus d'information sur ce projet : <https://www6.inra.fr/plateforme-casys/Projets/Projet-ABC>

Sources des protocoles

Ces protocoles ont été élaborés sur la base des protocoles du Casdar ARENA Auximore porté par Arvalis, et du projet R2D2 porté par Terres Inovia.

Objectifs des suivis

I-SITE

- Caractériser les ravageurs et la biodiversité fonctionnelle en place dans les différents systèmes de culture étudiés
 - Comparer les systèmes les uns par rapport aux autres
- ⇒ Les suivis se feront sur 2 années climatiques

ABC

- Caractériser les ravageurs et la biodiversité fonctionnelle en place dans les différents systèmes
 - Comparer les systèmes les uns par rapport aux autres
 - Suivre la mise en place des régulations biologiques durant la phase de transition
- ⇒ Les suivis se feront sur 10 années climatiques

Questions scientifiques

Ces protocoles ont pour vocation à répondre à plusieurs questions scientifiques :

Effet « système de culture » :

- Quel est l'effet des systèmes de culture sur les populations de ravageurs et d'auxiliaires (abondance, diversité) et sur les régulations biologiques ?
 - Comment évoluent les populations de ravageurs et d'auxiliaires et les régulations biologiques suite à la mise en place de nouvelles pratiques agroécologiques ?
- ⇒ Monitoring des populations et des régulations biologiques dans la parcelle « hors influence du voisinage »

Effet « voisinage » :

- Quelles sont les populations d'auxiliaires rampants présentes dans l'infrastructure agroécologique IAE (abondance, diversité) ?
 - Les espèces d'auxiliaires rampants retrouvées dans l'IAE sont-elles retrouvées dans la parcelle ?
 - Les IAE ont-elles une influence sur les populations de ravageurs et d'auxiliaires, et sur les régulations biologiques dans la parcelle ?
 - Comment évoluent les populations de ravageurs et d'auxiliaires et les régulations biologiques suite à la mise en place des nouvelles IAE ?
- ⇒ Monitoring des populations et des régulations biologiques dans l'IAE, dans la parcelle proche de l'IAE et « hors influence du voisinage »

Sites et parcelles suivies

Ces deux projets totalisent 18 sites à suivre :

- Deux sites expérimentaux :
 - Plateforme CA-SYS sur l'Unité Expérimentale Domaine d'Epoisses de l'INRA de Bourgogne Franche-Comté à Bretenière (21)
 - Unité Expérimentale Domaine de la Sapinière de l'INRA Centre Val de Loire, proche de Bourges (18)
- 3 sites de référence sur la zone de Fenay (21)
- 3 sites de référence sur la zone de Bourges (18)
- 4 lycées agricoles de Bourgogne Franche-Comté (Côte d'Or - 21, Yonne - 89, Saône et Loire - 71 et Haute-Saône - 70)
- 6 agriculteurs en agroécologie dans 3 départements de la Bourgogne Franche-Comté : Nièvre (58), Côte d'Or (21) et Jura (39)

2018-2019	Colza	BTH
UE INRA (21)	5	8
Référence Fenay (21)	2	3
UE INRA (18)	0	7
Référence Bourges (18)	0	3

Lycées et agriculteurs (BFC)	7	19
TOTAL	14	40

2019-2020	Colza	BTH
UE INRA (21)	7	12
Référence Fenay (21)	3	3
UE INRA (18)	4	8
Référence Bourges (18)	3	3
Lycées et agriculteurs (BFC)	5	20 (+2 triticales)
TOTAL	23	49

2020- ...	Colza	BTH
UE INRA (21)	6	12
Référence Fenay (21)	3	3
UE INRA (18)	4	8
Référence Bourges (18)	3	3
TOTAL	16	27

(le nombre de parcelle peut évoluer au cours du temps)

Notations et base de données

- ⇒ En annexe de ces protocoles, se trouvent les fiches de notation à utiliser sur le terrain.
- ⇒ Les résultats des suivis sont ensuite rentrés dans une base de données.
- ⇒ Les pratiques agricoles sont renseignées.

Prérequis à chaque suivi

Pour chaque suivi réalisé, des informations générales sur les conditions du suivi sont notées :

- Système de culture
- Parcelle
- Culture
- Nom de l'observateur
- Numéro de la session
- Date du suivi
- Heure du début du suivi
- Stade de la culture
- Pourcentage de recouvrement de la culture (avec culture associée)
- Vent (Absent / Faible / Moyen / Fort)
- Pluie (Absente / Bruine / Averses)
- Température
- Hygrométrie relative (%)
- Couverture nuageuse (0-33% / 33-66% / 66-100%)
- Présence de rosée sur les plantes (Oui / Non)

- Humidité au niveau du sol (uniquement pour les relevés de pièges à limaces) :
 - 0- Aucune humidité visible dans les 2 premiers cm
 - 1- Légère humidité apparente dans les deux premiers cm
 - 2- Humidité apparente sous les grosses mottes (>8cm)
 - 3- Humidité sous les mottes moyennes (>5cm)
 - 4- Humidité sous les petites mottes (>2cm)
 - 5- Toute la surface du sol est humide
 - 6- Toute la surface du sol est mouillée

Les couples bioagresseurs / auxiliaires suivis

Bioagresseurs suivis	Auxiliaires et actions de régulation	Régulation biologique étudiée	Cultures
Limace (adulte)	Prédation des œufs et des adultes : Carabe, staphylin, araignée	/	Colza et blé
Meligèthe (adulte et larve)	Prédation des larves : Carabe, staphylin, araignée, larves de syrphes, de chrysope et d'hémérobe Parasitisme des larves : Hyménoptère	Parasitisme des larves	Colza
GA* (adulte et larve)	Prédation des larves : Carabe, staphylin, araignée, larves de syrphes, de chrysope et d'hémérobe Parasitisme des larves : Micro-hyménoptère parasitoïde	Parasitisme des larves (uniquement pour le projet ABC)	Colza
CBT** (adulte et larve)	Prédation des larves : Carabe, staphylin, araignée, larves de syrphes, de chrysope et d'hémérobe Parasitisme des larves : Micro-hyménoptère parasitoïde	Parasitisme des larves (uniquement pour le projet ABC)	Colza
Puceron (adulte)	Prédation des adultes : Carabes, staphylin, araignée, coccinelle (larve et adulte), larve de syrphes, de chrysope et d'hémérobe Parasitisme des adultes : Micro-hyménoptère parasitoïde	Taux de prédation des adultes Taux de parasitisme des adultes	Blé
Adventices	Carabes granivores et omnivores	Taux de prédation des graines	Colza et blé

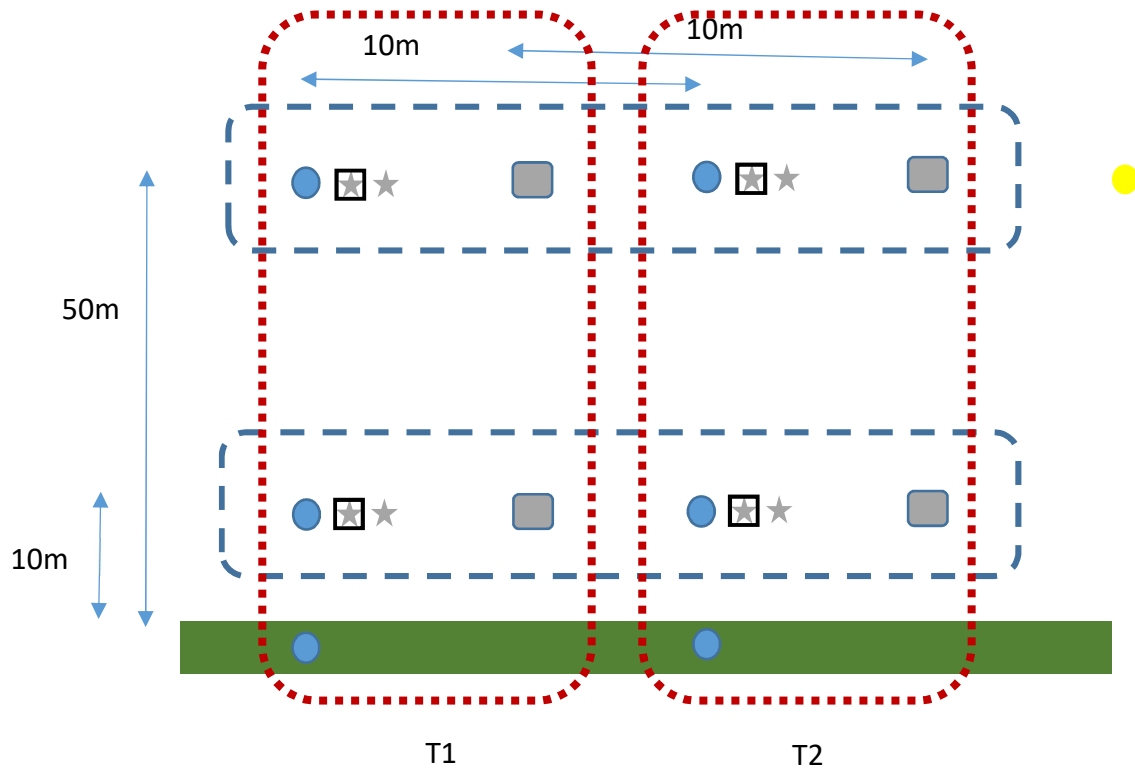
* GA = Grosse altise

** CBT = Charançon du bourgeon terminal

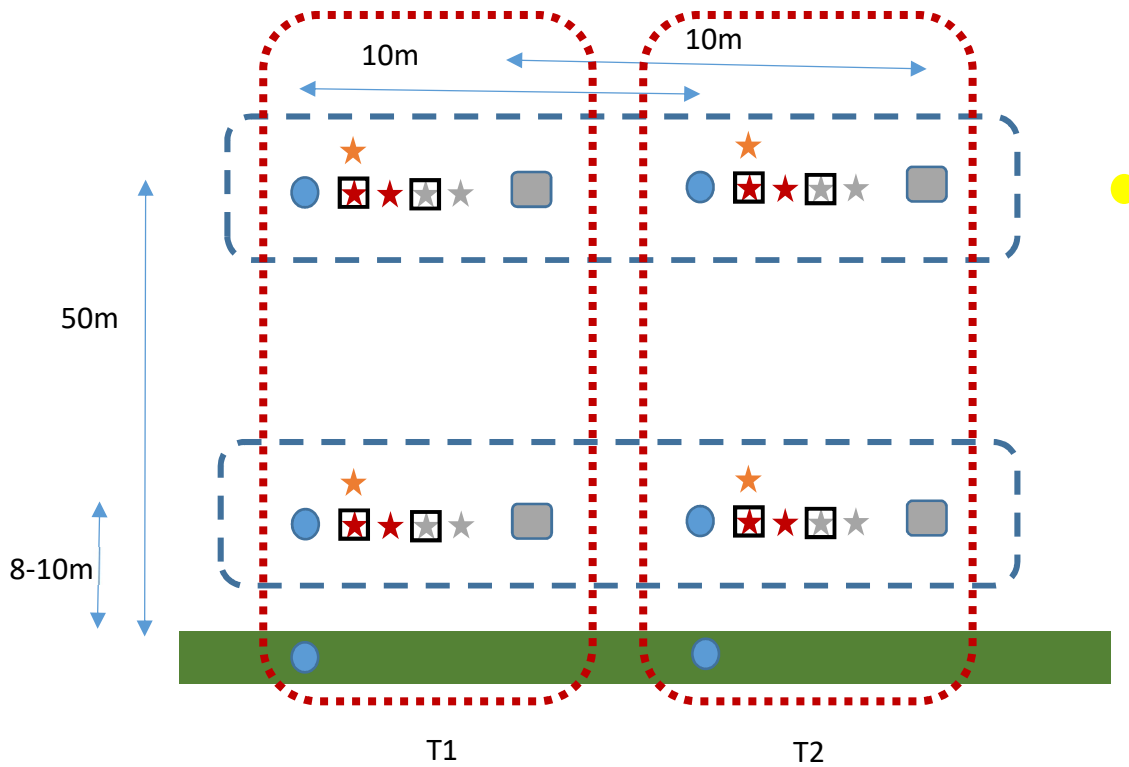
Schéma expérimental

- Pot Barber
- ★ Carte puceron au sol sans cage
- ★ Carte puceron dans la végétation
- ☒ Carte puceron au sol avec cage
- ☒ Carte graines avec cage
- ★ Carte graines sans cage
- Cuvette jaune
- ☒ Zone d'observation et de prélèvement
- Piège limace

Dispositif de suivi sur colza :



Dispositif de suivi sur blé :



La bordure de la parcelle peut être une infrastructure agroécologique (lisière de bois, haies, bandes enherbées, bandes fleuries) ou sans infrastructure agroécologique (parcelle voisine).

Limaces et auxiliaires

Calendrier des piégeges et observations sur une parcelle de colza :

Mois	Août				Sept				Oct				Nov			
Semaine	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
LIMACE																
Observations des adultes																
<i>Piège à limace</i>																
Observations des auxiliaires																
<i>Pot Barber</i>																
Observations des dégâts																
<i>Estimation des dégâts de limace</i>																

Calendrier des piégeages et observations sur une parcelle de blé :

Mois	Sept				Oct				Nov			
Semaine	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
LIMACE												
Observations des adultes												
<i>Piège à limace</i>												
Observations des auxiliaires												
<i>Pot Barber</i>												
Observations des dégâts												
<i>Estimation des dégâts de limace</i>												

Les dates du calendrier sont approximatives et peuvent évoluer en fonction des conditions météorologiques, du développement de la culture et des dates d'arrivées des populations observées.

Piégeages et observations :

Piégeages et observations	Quantité	Cibles et périodes d'observation
Pièges à limace (De Sangosse)	2 pièges à 10 m 2 pièges à 50 m	Comptage du nombre de limaces par espèce (limace grise, limace noire, autres espèces) et par taille (0-5mm, 6-10mm, > 10 mm). 3 comptages à l'automne aux stades sensibles de la culture (entre levée et stade 4 feuilles)
Pot Barber	2 pots à 0 m (dans l'IAE)* 2 pots à 10 m 2 pots à 50 m	Comptage du nombre de carabes par espèce, du nombre de staphylin, araignée et opilion. 3 comptages à l'automne aux stades sensibles de la culture aux limaces (entre levée et stade 4 feuilles)
Estimation des dégâts de limace	2 lignes de 2 m à 10m 2 lignes de 2 m à 50m	Comptage du nombre total de plante, du nombre de plantes attaquées par les limaces, du pourcentage de la surface foliaire détruite et du niveau de dégâts. 2 observations à l'automne au stade 1-2 feuilles et 4 feuilles de la culture

* Uniquement pour le projet Déphy Expé ABC

Piégeages et observations	Mise en œuvre opérationnelle
Pièges à limace	<ol style="list-style-type: none"> Couper à ras la végétation (culture et adventice) et enlever les gros cailloux afin que le piège soit bien à plat Mouiller le piège avant la pose, puis déposer le piège face noire vers le sol, face en aluminium vers le ciel. Laissez le piège en place durant une semaine Après une semaine, soulever le piège doucement : noter le nombre de limace grise par taille, le nombre de limace noire par taille, le nombre d'autres limaces par taille, collées sur la face inférieure du piège et celles au sol.
Pot Barber	<ol style="list-style-type: none"> Faire un trou à l'aide du plantoir à bulbe Remplir le pot de 130 ml de liquide de piégeage (5L d'eau + 250g de sel + 100ml de produit vaisselle) Mettre le pot dans le trou sans le couvercle (avec la bonne étiquette). Bien faire attention que les bords du pot soient bien en dessous du sol (pour éviter de faire barrière aux insectes) Mettre le toit par-dessus le pot (env. 2-3 cm d'espacement) Laisser le pot en place une semaine Après une semaine, récupérer le pot et mettre un pot vide avec couvercle dans le trou (pour éviter qu'il ne se rebouche) <p>Comptage du nombre de carabes par (utilisation d'une clé de détermination des carabes), du nombre de staphylin (par taille), d'araignée (par taille), et d'opilion. Les insectes sont conservés sur toute la durée du projet dans de l'alcool à 70° en pilulier.</p>
Estimation des dégâts de limace	Sur 2 lignes de 2m dans chaque zone de suivi (à 10m et à 50m), compter le nombre total de plante, le nombre de plantes attaquées par les limaces, le pourcentage de la surface foliaire détruite moyen sur les plantes attaquées, et le niveau de dégâts (sur les plantes attaquées uniquement) selon l'échelle suivante : plante à appareil foliaire peu ou pas attaqué, nettement attaqué, largement dégradé.

Méligèthe, GA et CBT et leurs auxiliaires

Calendrier des piégeages et observations :

Mois	Août				Sept				Oct				Nov				Mars				Avril				Mai				Juin							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
MELIGETHE + GA + CBT																																				
Observations des ravageurs adultes et des auxiliaires volants																																				
Cuvette jaune																																				
Fauchage																																				
Observations visuelles																																				
Observations des auxiliaires rampants																																				
Pot Barber																																				
Résistance du colza																																				
Biomasse et peuplement																																				
Nombre de larve de ravageurs																																				
Nombre de larves de GA																																				
Nombre de larves de CBT																																				
Nombre de larves de méligèthe																																				
Taux de parasitisme des larves de ravageurs																																				
Taux de parasitisme GA*																																				
Taux de parasitisme CBT*																																				
Taux de parasitisme méligèthe																																				
Observations des dégâts																																				
Estimation des dégâts larves d'altise et de CBT																																				

* Non réalisé dans le projet ISITE

Les dates du calendrier sont approximatives et peuvent évoluer en fonction des conditions météorologiques, du développement de la culture et des dates d'arrivées des populations observées.

Piégeages et observations	Quantité	Cibles et périodes d'observation
Observations des ravageurs adultes et des auxiliaires volants		
Cuvette jaune	1 cuvette à 50m	Automne : Comptage du nombre de GA, CBT adultes à partir de leur arrivée sur la parcelle et jusqu'à la ponte dans les colzas. Comptage du nombre de micro-hyménoptère parasitoïdes. 3 observations pour couvrir le pic d'activité des insectes.
Fauchage	20 fauchages en aller à 10m 20 fauchages en aller à 50m	Printemps : Comptage du nombre de méligèthe adulte lors de son arrivée sur la parcelle. Comptage du nombre de micro-hyménoptère parasitoïde, de syrphes, de chrysopes et d'hémérobes. 2 observations pour couvrir le pic d'activité des méligèthes. 1 observation supplémentaire pour comptabiliser les populations d'auxiliaires des larves de ravageurs tombées au sol.
Observations visuelles	2 lignes de 7 plantes à 10m 2 lignes de 7 plantes à 50m	Automne : Comptage du nombre de GA, CBT adultes à partir de leur arrivée sur la parcelle et jusqu'à la ponte dans les colzas. 3 observations pour couvrir le pic d'activité des insectes. Printemps :

		Comptage du nombre de méligèthe adulte lors de son arrivée sur la parcelle. 2 observations pour couvrir le pic d'activité des méligèthes.
Observations des auxiliaires rampants		
Pot Barber	2 pots à 10 m 2 pots à 50 m	Printemps : Comptage du nombre de carabe par espèce, du nombre de staphylin (par taille), d'araignée (par taille) et d'opilion. 2 comptages au printemps lorsque les larves de méligèthe, GA et CBT tombent au sol avant nymphose.
Résistance du colza		
Biomasse et peuplement	3 x 1m ² à 50m (destructive)	Entrée hiver (diminution des températures, avant les premières gelées) : Comptage du nombre de pieds de colza par m ² , mesure de la biomasse fraîche du colza par m ² (g/m ²). Idem pour les plantes compagnes le cas échéant. Sortie hiver : * Comptage du nombre de pieds de colza par m ² , mesure de la biomasse fraîche du colza par m ² (g/m ²). Idem pour les plantes compagnes le cas échéant.
Nombre de larve de ravageurs		
Comptage larves GA et CBT	2 lignes de 10 plantes à 10m 2 lignes de 10 plantes à 50m (destructive)	Entrée hiver (fin de l'activité des ravageurs à l'automne) : Comptage du nombre de larve de GA et de CBT par pied de colza, dans le cœur des pieds de colza, et par biomasse de plante (peser les 10 plantes avant dépiantage) → estimation du nombre de larve les plus nuisibles au printemps pour le colza. Sortie hiver (mi-mars) : Comptage du nombre de larve de GA et de CBT par pied de colza, dans le cœur des pieds de colza, et par biomasse de plante (peser les 10 plantes avant dépiantage) → estimation du nombre total de larve (à corrélérer avec le taux de parasitisme).
Comptage larves de méligèthe	2 lignes de 10 plantes à 10m 2 lignes de 10 plantes à 50m (destructive)	Printemps : Comptage du nombre de larves à maturité avant nymphose dans l'inflorescence principale des pieds de colza (stade de maturité suivi via Terres Inovia)
Taux de parasitisme des larves de ravageurs		
Taux de parasitisme des larves GA et de CBT*	30 larves sur 25 plantes à 10m 30 larves sur 25 plantes à 50m	Printemps : Comptage du nombre de larve de GA et de CBT matures parasitées (observation suite à la mise en élevage des larves) - stade de maturité suivi via Terres Inovia
Taux de parasitisme des larves méligèthe	50 larves à 10m 50 larves à 50m	Printemps : Comptage du nombre de larve de méligèthe mature parasitée (observation à la loupe binoculaire) - stade de maturité suivi via Terres Inovia
Estimation des dégâts des larves		
Estimation des dégâts larves de GA et de CBT	50 plantes à 10m 50 plantes à 50m	Printemps : Comptage du nombre de plante avec tige principale mais déformée et du nombre de plantes chétives → estimation des dégâts des larves arrivées à maturité

* Non réalisé dans le projet ISITE

Piégeages et observations	Mise en œuvre opérationnelle
Observations des ravageurs adultes et des auxiliaires volants	
Cuvette jaune	<ol style="list-style-type: none"> Enfoncer le tuteur dans le sol. Positionner la cuvette à hauteur de végétation (le bas de la cuvette sur le haut de la culture). A chaque pose, il faut ajuster la hauteur pour suivre la croissance de la culture. La remplir au 1/3 de liquide de piégeage jusqu'au trait (5L d'eau + 250g de sel + 100ml de produit vaisselle). Laisser la cuvette en place une semaine. Après une semaine, vider la cuvette jaune dans un pot (type Barber) afin d'assurer le transport jusqu'au laboratoire. <p>A l'automne, compter le nombre de GA adultes, de CBT adultes et de micro-hyménoptères parasitoïdes. Au printemps, compter le nombre de méligèthes adultes, de micro-hyménoptère parasitoïde, de syrpe, de chrysope et d'hémérobe. Les insectes sont conservés sur toute la durée du projet dans de l'alcool à 70° en pilulier.</p>
Fauchage	<p>Faire 20 fauchages (1 fauchage = un mouvement rapide de gauche à droite + un mouvement rapide de droite à gauche) en aller dans et au-dessus du couvert, avec un filet fauchoir dans chaque zone de suivi (à 10m et à 50m). Le fauchage d'une parcelle doit toujours être effectué par la même personne pour les 2 distances de suivi afin d'éviter les biais liés à la technique de fauchage.</p> <p>A l'automne, compter le nombre de GA adultes, de CBT adultes et de micro-hyménoptères parasitoïdes.</p>

	Au printemps, compter le nombre de méligèthes adultes, de micro-hyménoptère parasitoïde, de syrphes, de chrysopes et d'hémérobes.
Observations visuelles	A l'automne, sur 2 lignes de 7 plantes dans chaque zone de suivi (10 m et 50m), compter le nombre de GA et de CBT adulte. Au printemps, sur 2 lignes de 7 plantes dans chaque zone de suivi (10 m et 50m), compter le nombre de méligèthe adulte.
Observations des auxiliaires rampants	
Pot Barber	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faire un trou à l'aide du plantoir à bulbe 2. Remplir le pot de 130 ml de liquide de piégeage (5L d'eau + 250g de sel + 100ml de produit vaisselle) 3. Mettre le pot dans le trou sans le couvercle (avec la bonne étiquette). Bien faire attention que les bords du pot soient bien en dessous du sol (pour éviter de faire barrière aux insectes) 4. Mettre le toit par-dessus le pot (env. 2-3 cm d'espacement) 5. Laisser le pot en place une semaine 6. Après une semaine, récupérer le pot et mettre un pot vide avec couvercle dans le trou (pour éviter qu'il ne se rebouche) <p>Comptage du nombre de carabes par (utilisation d'une clé de détermination des carabes), du nombre de staphylin (par taille), d'araignée (par taille) et d'opilion. Les insectes sont conservés sur toute la durée du projet dans de l'alcool à 70° en pilulier.</p>
Résistance du colza	
Biomasse et peuplement	Compter et prélever tous les colzas présents sur 1m ² à 50m (à faire 3 fois). Mettre les plantes dans des sacs en plastique zip pour le transport. Dès que possible, peser le colza pour mesurer la biomasse fraîche par m ² (parties aériennes). Faire de même en présence de plantes compagnes.
Nombre de larve de ravageurs	
Comptage larves GA et CBT	Prélever 10 plantes sur 2 lignes dans chaque zone de suivi (10 m et 50m). Mettre les plantes dans des sacs en plastique zip pour le transport : 1 sac par ligne. Dès que possible, peser le colza (par ligne) pour mesurer la biomasse fraîche pour 10 plantes (parties aériennes). Par distance de suivi (10m et 50m), dépiauter les plantes pour compter le nombre de larve de GA et de CBT par plante, et dans le cœur de chaque plante.
Comptage larves méligèthe	Sur 2 lignes de 10 plantes dans chaque zone de suivi (10 m et 50m), secouer toutes les inflorescences principales dans un sac en plastique (possibilité de prélever les inflorescences pour un dépiautage au laboratoire). Pour chaque ligne de 10 plantes prélevées, compter le nombre de larve de méligèthe. Conserver toutes les larves (séparées par ligne) dans de l'alcool à 70° pour l'estimation du taux de parasitisme.
Taux de parasitisme des larves de ravageurs	
Taux de parasitisme larves GA et CBT*	<ul style="list-style-type: none"> • Prélever 30 larves de GA et 30 larves de CBT (les plus matures) par ligne de 25 plantes par distance de suivi (10m et 50m). Bien choisir le moment de prélèvement des larves dans la parcelle. C'est un élément clé à la réussite de l'élevage. • Mettre les larves en élevage : 5 cm d'épaisseur de substrat (mélange terre-sable) dans des boîtes fermées ; maintenir humide le substrat (au spray) durant toute cette phase ; placer les pots à 20°C (ou à température ambiante) ; au bout d'une semaine, enlever les larves qui ne se sont pas enfouies (risque de développement de champignons) ; ne pas laisser de débris végétaux. Attendre 5 semaines d'élevage (sans émergence d'adulte) ou 3 semaines après les dernières émergence (entre 20 et 25°C) pour mettre au froid. • Placer ensuite les boîtes au moins 4 mois au frigo mois pour que les parasitoïdes finissent leur cycle (autour de 8°C pour le projet R2D2) → aucune intervention (pas d'humidification), mais possible d'aller jeter un coup d'œil de temps en temps • Remettre à 20°C (ou température ambiante), attendre quelques jours pour l'émergence des adultes auxiliaires. • On peut également simuler un 2nd hiver : quelques parasitoïdes ne sortent pas la première fois mais ils sont très rares. <p>Comptage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Larves mortes avant enfouissement dans le sol - Adultes GA ou CBT qui ont émergé (adultes non parasités) - Adultes parasitoïdes qui ont émergé - Larves mortes après enfouissement (restant des larves)
Taux de parasitisme méligèthe	Prélever 25 larves (les plus matures) sur les deux lignes d'une même distance (soit 50 larves au total), les passer à la loupe binoculaire afin d'estimer le nombre de larve parasitée (avec un point noir sur le corps).
Estimation des dégâts des larves	
Estimation des dégâts larves de GA et de CBT	Sur 1 ligne de 50 plantes dans chaque zone de suivi (10 m et 50 m), compter le nombre de plante avec tige principale mais déformée, et le nombre de plantes chétives.

* Non réalisé dans le projet ISITE

Pucerons et auxiliaires

Calendrier des piégeages et observations :

Mois	Sept				Oct				Nov				Avril				Mai				Juin			
	Semaine				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PUCERON																								
Observations des pucerons adultes et des auxiliaires volants																								
<i>Observations visuelles</i>																								
<i>Cuvette jaune</i>																								
Observations des auxiliaires rampants																								
<i>Pot Barber</i>																								
Taux de pucerons prédatés																								
<i>Carte de prédation de puceron</i>																								
Observations des dégâts																								
<i>Estimations des dégâts de puceron</i>																								

Les dates du calendrier sont approximatives et peuvent évoluer en fonction des conditions météorologiques, du développement de la culture et des dates d'arrivées des populations observées.

Piégeages et observations :

Piégeages et observations	Quantité	Cibles et périodes d'observation
Observations des pucerons adultes et des auxiliaires volants		
Observations visuelles	Automne : 2 lignes de 15 plantes à 10m 2 lignes de 15 plantes à 50m Printemps : 2 lignes de 45 talles à 10m 2 lignes de 45 talles à 50m	Automne : RAVAGEURS : comptage du nb de puceron et de momies de pucerons Printemps : RAVAGEURS : comptage du nb total d'épi sur la ligne d'observation, du nb total de puceron, du nb d'épi avec puceron, du nb de puceron sur les épis, et nb de momies de puceron Automne et printemps : AUXILIAIRES : comptage du nombre de syrphes (adulte, larve, œuf), de coccinelles (adulte, larve, œuf), de micro-hyménoptères parasitoïdes, d'araignées, d'opilion, de chrysopes (adulte et larve) et d'hémérobies (adulte et larve).
Cuvette jaune	1 cuvette à 50m	Automne et printemps : RAVAGEURS : comptage du nb de puceron AUXILIAIRES : comptage du nombre de syrphes, de coccinelle, de micro-hyménoptère parasitoïde, de chrysope et d'hémérobe
Observations des auxiliaires rampants		
Pot Barber	2 pots à 10 m 2 pots à 50 m	Automne : Comptage du nombre de carabe par espèce, du nombre de staphylin (classé par taille), d'araignée (classé par taille) et d'opilion. 2 comptages lors du pic d'activité des pucerons d'automne. Printemps : Comptage du nombre de carabe par espèce, du nombre de staphylin (classé par taille), d'araignée (classé par taille) et d'opilion. 2 comptages lors du pic d'activité des pucerons au printemps.
Taux de prédation		
Carte de prédation de puceron	2 cartes au sol sans cage + 2 cartes au sol avec une cage à exclusion et 2 cartes en hauteur à 10m. La même chose à 50m.	Printemps : Comptage du nombre de pucerons prédatés par carte. 2 sessions lors du pic d'activité des pucerons au printemps.
Observations des dégâts		
Estimations des dégâts de puceron	Zone d'observation de 1ha (100m x 100m)	Printemps : Noter la présence de symptôme de JNO par classe.

Piégeages et observations	Mise en œuvre opérationnelle
Observations des pucerons adultes et des auxiliaires volants	
Observations visuelles	<p>Sur 2 lignes de 15 plantes à l'automne et de 45 talles au printemps dans chaque zone de suivi (10 m et 50m), compter :</p> <p>Automne : RAVAGEURS : comptage du nb de puceron et de momies de pucerons</p> <p>Printemps : RAVAGEURS : comptage du nb total d'épis sortis sur la ligne, du nb total de puceron, du nb d'épi avec puceron, du nb de puceron sur les épis, et nb de momies de puceron</p> <p>Automne et printemps : AUXILIAIRES : comptage du nombre de syrphes (adulte (posées ou en vol au-dessus du transect), larve, œuf), de coccinelles (adulte, larve, œuf), de micro-hyménoptère parasitoïde, d'araignée, d'opilion, de chrysope (adulte et larve) et d'hémérobe (adulte et larve).</p>
Cuvette jaune	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfoncez le tuteur dans le sol. 2. Positionner la cuvette à hauteur de végétation (le bas de la cuvette sur le haut de la culture). A chaque pose, il faut ajuster la hauteur pour suivre la croissance de la culture. 3. La remplir au 1/3 de liquide de piégeage jusqu'au trait (5L d'eau + 250g de sel + 100ml de produit vaisselle). 4. Laisser la cuvette en place une semaine. 5. Après une semaine, vider la cuvette jaune dans un pot (type Barber) afin d'assurer le transport jusqu'au laboratoire. <p>A l'automne, compter le nombre de puceron d'automne adulte, de micro-hyménoptère parasitoïde, de coccinelle, de syrphes, de chrysopes et d'hémérobe. Au printemps, compter le nombre de puceron de printemps adulte, de micro-hyménoptère parasitoïde, de coccinelle, de syrphes, de chrysopes et d'hémérobe. Les insectes sont conservés sur toute la durée du projet dans de l'alcool à 70° en pilulier.</p>
Observations des auxiliaires rampants	
Pot Barber	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faire un trou à l'aide du plantoir à bulbe 2. Remplir le pot de 130 ml de liquide de piégeage (5L d'eau + 250g de sel + 100ml de produit vaisselle) 3. Mettre le pot dans le trou sans le couvercle (avec la bonne étiquette). Bien faire attention que les bords du pot soient bien en dessous du sol (pour éviter de faire barrière aux insectes) 4. Mettre le toit par-dessus le pot (env. 2-3 cm d'espacement) 5. Laisser le pot en place une semaine 6. Après une semaine, récupérer le pot et mettre un pot vide avec couvercle dans le trou (pour éviter qu'il ne se rebouche) <p>Comptage du nombre de carabes par (utilisation d'une clé de détermination des carabes), du nombre de staphylin (par taille), d'araignée (par taille), et d'opilion. Les insectes sont conservés sur toute la durée du projet dans de l'alcool à 70° en pilulier.</p>
Taux de prédation	
Carte de prédation de puceron	<ol style="list-style-type: none"> 1. Au laboratoire, sur des cartes en papier de verre de 5 x 5 cm, coller 3 pucerons verts du pois vivants par carte. 2. Au maximum 24h après la préparation des cartes (garder les pucerons au frais pendant cette période, attention de ne pas abimer les cartes lors du transport), poser deux cartes de 3 pucerons au sol sans cage à l'aide d'un clou, 2 cartes au sol avec une cage à exclusion (à l'aide d'un clou également) et 2 cartes à hauteur de végétation (agrafer les cartes sur la plus haute feuille de la culture) à 10m. Poser le même nombre de carte à 50m. 3. S'il manque des pucerons sur une carte au moment de la pose, noter le nombre de puceron à prédaté au dos de la carte. 4. Laisser les cartes 24h au champ. 5. Après 24h, récupérer toutes les cartes de prédation et compter le nombre de pucerons restants sur chaque carte.
Observations des dégâts	
Estimations des dégâts de puceron	<p>Sur une zone d'environ 1 ha comprenant la zone de suivi des bioagresseurs et des auxiliaires, noter la présence de symptôme de la Jaunisse Nanisante selon l'échelle suivante : Absence / Traces de présence (1%) / Quelques dégâts (< 20%) / > 20% par zones privilégiées / > 20% nombreux et bien répartis</p> <p>Aide à la reconnaissance : http://www.fiches.arvalis-infos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?mode=fa&type_cul=1&type_acc=7&id_acc=53</p>

Graine adventices et auxiliaires

Calendrier des piégeages et observations :

Mois	Avril				Mai				Juin			
Semaine	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GRAINE												
Observations des auxiliaires rampants												
<i>Pot Barber</i>												
Taux de graines prédatées												
<i>Carte de prédation de graine</i>												

Les dates du calendrier sont approximatives et peuvent évoluer en fonction des conditions météorologiques, du développement de la culture et des dates d'arrivées des populations observées.

Piégeages et observations :

Piégeages et observations	Quantité	Cibles et périodes d'observation
Observations des auxiliaires rampants		
Pot Barber	2 pots à 0m 2 pots à 10 m 2 pots à 50 m	Printemps : Comptage du nombre de carabe par espèce. 3 comptages lors du pic d'activité des carabes au printemps.
Taux de prédation		
Carte de prédation de graine	2 cartes au sol sans cage + 2 cartes au sol avec une cage à exclusion à 10m. La même chose à 50m.	Printemps : Comptage du nombre de graines adventices de <i>Viola arvensis</i> par carte. 2 sessions lors de la grenaison des adventices.

Piégeages et observations	Mise en œuvre opérationnelle
Observations des auxiliaires rampants	
Pot Barber	<ol style="list-style-type: none"> Faire un trou à l'aide du plantoir à bulbe Remplir le pot de 130 ml de liquide de piégeage (5L d'eau + 250g de sel + 100ml de produit vaisselle) Mettre le pot dans le trou sans le couvercle (avec la bonne étiquette). Bien faire attention que les bords du pot soient bien en dessous du sol (pour éviter de faire barrière aux insectes) Mettre le toit par-dessus le pot (env. 2-3 cm d'espacement) Laisser le pot en place une semaine Après une semaine, récupérer le pot et mettre un pot vide avec couvercle dans le trou (pour éviter qu'il ne se rebouche) <p>Comptage du nombre de carabes par (utilisation d'une clé de détermination des carabes. Les insectes sont conservés sur toute la durée du projet dans de l'alcool à 70° en pilulier.</p>
Taux de prédation	
Carte de prédation de graine	<ol style="list-style-type: none"> Au laboratoire, sur des cartes en papier de verre de 5 x 5 cm, coller 10 graines de <i>Viola arvensis</i> par carte. Poser deux cartes de 10 graines au sol sans cage à l'aide d'un clou et 2 cartes au sol avec une cage à exclusion (à l'aide d'un clou également) à 10m. Poser le même nombre de carte à 50m. S'il manque des graines sur une carte au moment de la pose, noter le nombre de graine à prédaté au dos de la carte. Laisser les cartes 4 jours au champ. Après 4 jours, récupérer toutes les cartes de prédation et compter le nombre de graines restantes sur chaque carte.

Ce protocole « graine adventices / auxiliaires » est appliqué sur toutes les parcelles de blé et de colza des deux projets, à l'exception des parcelles de colza du projet ISITE.

Ce protocole est lié aux relevés d'adventices réalisés sur ces parcelles au printemps. Les espèces d'adventices, leur abondance et leur stade phénologique sont notés selon l'échelle de Barralis.