



## Fiche n° 5

### « Observation directe de la prédation et du parasitisme »

#### Type d'ennemis naturels et bio-agresseurs concernés



Arthropodes et vertébrés prédateurs, parasitoïdes



Graines d'adventices, insectes (pucerons, tordeuses, mouches, cochenilles (introduits ou non) à différents stades (œufs, larve, adulte), campagnols

#### Critères de caractérisation

##### Temps au champ :

- prédation : de < 1j à 1j
- parasitisme : < 1 jour

##### Temps au laboratoire :

- prédation : > plusieurs jours. Le dépouillement et l'archivage des photos informatives est assez chronophage. Le temps nécessaire dépend du nombre de prise de vues (7h environ pour analyser 5000 images)
- parasitisme : < 1 jour (émergence des parasitoïdes seulement)

##### Matériel nécessaire :

- prédation : matériel de prise de vue adapté (l'appareil adapté pour l'entomofaune n'existe pas encore)
- parasitisme : éventuellement petite loupe et compteur manuel

**Investissement (coût) :** de l'ordre de 300 à 500 € pour les pièges photographiques, davantage pour des systèmes plus sophistiqués et des caméras.

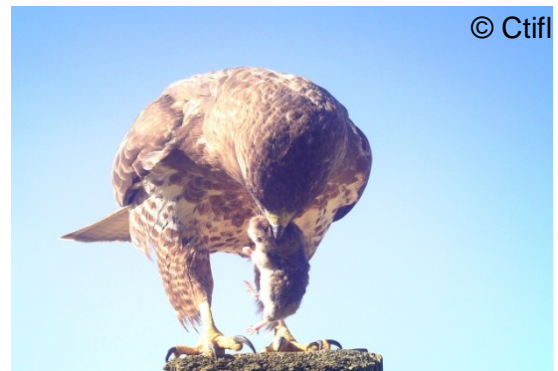
##### Expertise requise :

- prédation : facile après prise en main du matériel
- parasitisme : facile

**Type d'utilisation :** acquisition de connaissance/potentiel de démonstration



*Puceron cendré (*Dysaphis plantaginae*) parasité.*



*Buse variable venant de capturer un campagnol sp (poteau perchoir en verger).*

## Objectifs

Observer, directement sur le terrain, la prédation ou le parasitisme des bioagresseurs par les ennemis naturels pour en déduire des informations quantitatives et/ou qualitatives sur les phénomènes liés à la régulation naturelle en jeu.

Utile d'un point de vue expérimental, l'observation directe de ces régulations a aussi un intérêt pédagogique de par son potentiel de démonstration et de visualisation.

## Principe

Parvenir à visualiser directement le parasitisme et surtout la prédation en conditions naturelles est très difficile. Il est donc nécessaire de mettre en place des observations plus indirectes :

- Parasitisme : via le dénombrement des momies de ravageurs, par comptage et/ou prélèvements réguliers en parcelles.
- Prédation : via des dispositifs automatisés de prise de vue (caméra, pièges photographiques) qui permettent parfois d'enregistrer des consommations de proies.

## Variables mesurées

Pour évaluer l'efficacité des parasitoïdes, on mesure le nombre de ravageurs parasités (exemple : momies pour les pucerons) et le nombre total de ravageurs présents. Le calcul d'un taux de parasitisme permettra de suivre l'état de la fonction au cours du temps et de le comparer entre plusieurs sites géographiques. Ainsi, il est possible d'étudier l'impact de facteurs extérieurs (pratiques agricoles, climat, présence d'aménagements extra-parcellaires...) sur la fonction de parasitisme. Le taux de parasitisme se traduit par (Reboulet, 1986) :

$$\text{Taux de parasitisme} = \frac{\text{Nombre de ravageurs parasités à J2}}{\text{Nombre de ravageurs à J1}} \times 100$$

Pour réaliser ce calcul il faut donc observer en parcelle le nombre de ravageurs au jour noté J1, puis de revenir observer plus tard, au jour J2, compter le nombre de ravageurs parasités. L'intervalle de temps entre J1 et J2 est à préciser lors de la définition du protocole. Il varie selon les parasitoïdes suspectés (longueur du cycle) et leurs cibles (c'est à dire le type et stade du ravageur parasité) car le calcul d'un seul taux de parasitisme à un instant t peut être faussé par des organismes (ex pucerons) dont la multiplication se prolonge avant l'apparition des symptômes de parasitisme visibles (ex momies).

Pour la prédation, les informations obtenues par des dispositifs de prise de vue seront principalement d'ordre qualitatif et permettrons donc surtout de visualiser les prédateurs.

## Résultats potentiels

L'observation du parasitisme a pour avantage de permettre une quantification directe de cette fonction écologique et sa part dans la régulation biologique d'un bio-agresseur. L'observation photographique de la prédation permet de vérifier l'occurrence d'une relation entre la proie étudiée et un prédateur. Il peut être envisagé d'obtenir des informations quantitatives en multipliant les prises de vue et en évaluant les populations de ravageurs présentes. La photographie (piège photographique le plus souvent) est particulièrement adapté aux vertébrés (rapaces, oiseaux insectivores, mammifères).

## Limites de la méthode

Une des difficultés concernant la visualisation de la prédation est que les appareils de prise de vue ne permettent pas d'identifier précisément l'ennemi naturel ayant réalisé la régulation lorsque ceux-ci sont de petite taille comme c'est souvent le cas pour les insectes. Il est toutefois envisageable, selon la qualité des images d'identifier le groupe, voire le genre, mais rarement l'espèce de l'ennemi naturel en question. Enfin, les pièges photographiques bon marché ne sont à ce jour pas complètement adaptés à du déclenchement sur de petits objets, ce qui limite leur utilisation optimale à de petits mammifères.

## Conseils pour la mise en œuvre d'un protocole

Le protocole choisi devra impérativement dépendre du(des) ravageurs étudié(s), du type d'ennemis naturels cibles (prédateur ou parasitoïde), des facteurs extérieurs impactant la régulation biologique, ... il est donc impossible de proposer un protocole unique, normalisé, et applicable dans tous les contextes.

Cependant, des éléments de méthodologie sont proposés pour le mettre en place.

### Étapes préalables à la mise en place de la méthode

Observation du parasitisme : suivant les informations recherchées, il faudra choisir à ce stade de travailler sur un nombre fixe d'organes végétaux (pour pouvoir calculer un ratio nombre de ravageurs et nombre de ravageurs parasités / organe végétal) ou de colonies de ravageurs (suivi plus fin des processus en jeu). Il faudra également décider du positionnement de la zone d'observation dans la parcelle.

Observation de la prédation : A ce stade il faudra définir le matériel le plus adapté à l'expérimentation, qui est fonction de paramètres comme la surface à observer, la taille des bio-agresseurs et ennemis naturels, la qualité et le nombre de prises de vue nécessaires...

Suivant le ravageur d'intérêt, il pourra s'avérer nécessaire de prévoir de l'introduire en parcelle sur un support, si celui-ci est difficilement observable ou très mobile par exemple.

### Étapes au champ

Observation du parasitisme : des comptages seront régulièrement réalisés en fonction du protocole déterminé à l'étape précédente. Eventuellement, l'observateur pourra prélever des ravageurs parasités (voir étape suivante).

Observation de la prédation : Le dispositif de prise de vue sera installé au champ à proximité de la colonie de ravageurs préalablement repérée ou des ravageurs introduits. Le protocole décidé à l'étape précédente impose la durée et la fréquence des prises de vue.

### Etapes au laboratoire

Observation du parasitisme : éventuellement, il est possible de conserver les ravageurs parasités au laboratoire pour faire éclore et déterminer les parasitoïdes.

Observation de la prédation : la dernière étape du protocole consistera à analyser les images ou vidéos pour en retirer les informations recherchées. Il est possible de recueillir les métadonnées des images pour en obtenir des mesures plus quantifiées.

## Intérêt du couplage avec d'autres méthodes

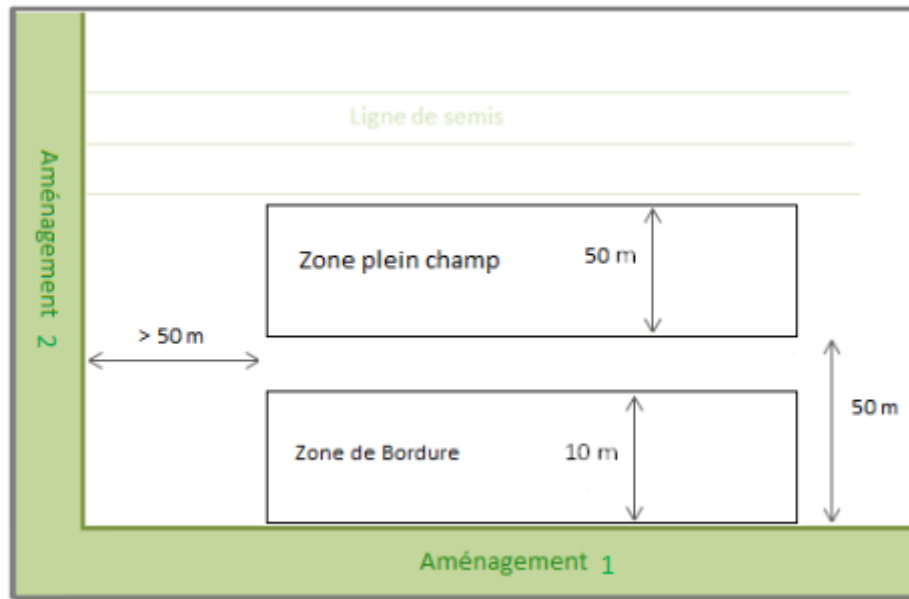
Cette méthode peut être couplée avec :

- la méthode des proies sentinelles (Fiche 7),
- la mesure du potentiel de prédation en conditions contrôlées (Fiche 2) si on cherche à voir la différence entre conditions de laboratoire et de terrain,
- la mise en place de dispositif exclusion (Fiche 6).

## Exemples d'application

**Exemple 1 : projet CASDAR AuxiMORE** (Guide de terrain, 2014) :

- Ravageur ciblé : puceron de printemps
- Période : A caler sur le stade de la culture suivie et l'arrivée du ravageur
- Durée : 5 semaines
- Fréquence : hebdomadaire
- Conditions météorologiques : fin de matinée, temps sec et température > 18°C
- Facteur extérieur étudié : distance à la bordure → deux zones d'observation, à 10 et 50 m de la bordure de la parcelle



### Exemple 2 : observation directe de la prédation

Suivi réalisé sur l'exploitation du Ctifl de Balandran (Gard), sur lequel des cultures fruitières, légumières et céréalières se côtoient. Les prises de vues au piège photographique ont été réalisées sur plusieurs types d'aménagements (perchoir rapaces en verger et en bordure de petit cours d'eau, mare, nichoirs) et les résultats proviennent d'une base de données de plus de 50000 photographies obtenues entre juin 2014 et février 2017.

Trois espèces de rongeurs figurent dans la liste des proies : le Mulot (*Apodemus sp.*), le Rat noir (*Rattus rattus*) et le Campagnol (*Microtus sp.*). Les prédateurs sont bien sûr des rapaces, mais aussi des corvidés (Choucas des tours [*Corvus monedula*], Pie bavarde [*P. pica*]) et le Rollier d'Europe (*C. garrulus*), ce qui montre leur opportunisme. Se rajoutent à la liste des vertébrés consommés la Musaraigne (*Crocidura sp.*), un jeune passereau et quelques reptiles.

L'éventail des arthropodes est plus large. Ce sont surtout de gros insectes (cigales, orthoptères, staphylins), capturés par le Faucon crécerelle (*F. tinnunculus*) et le Rollier d'Europe (*C. garrulus*), en particulier lors des fauches dans les inter-rangs des vergers.

Proies identifiées par prédateur (nombre de photographies cumulées) sur le site du CTIFL de Balandran (entre juillet 2014 et février 2017)

	Vertébrés										Arthropodes										Végétaux et divers					TOTAL		
	Jeune passereau	Mulot sp.	Musaraigne sp.	Rat noir	Campagnol sp.	Micromammifère sp.	Couleuvre de Montpellier	Lézard sp.	Lézard vert	Cigale	Ephippigère	Forficule	Mante religieuse	Orthoptère sp.	Orthoptère?	Coléoptère sp.	Staphylin	Araignée	Insecte sp.	Punaise sp.	Cerise	Gland	Olive ou gland	Crotte ou pelote de rejection	Crotte?		Non identifié	
Buse variable ( <i>B. buteo</i> )	3	3		25			3	6												2	9	5	6	3			7	<b>37</b>
Choucas des tours ( <i>C. monedula</i> )			3			3																						41
Chouette hulotte ( <i>S. aluco</i> )					12																							12
Faucon crécerelle ( <i>F. tinnunculus</i> )				15	3				11	69			760														26	<b>884</b>
Huppe fasciée ( <i>U. epops</i> )													2				3											5
Pie bavarde ( <i>P. pica</i> )					3										38				2					3	45	15	<b>106</b>	
Rollier d'Europe ( <i>C. garrulus</i> )					3		3		67	3		3	85		3	75	4	18								80	<b>344</b>	
Rougequeue noir ( <i>P. ochruros</i> )											5						6	3										14
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>78</b>	<b>72</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>847</b>	<b>38</b>	<b>3</b>	<b>81</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>128</b>	<b>1446</b>	



© Ctifl

## Bibliographie

- Jay M., Ricard J.M., 2017. La fréquentation des aménagements agro-écologiques révélée par piégeage photographique. *Info-Ctifl*, avril 2017.)
- Projet AuxiMORE ; 2014. Guide de terrain. [En ligne]. Disponible sur : <http://unebetedansmonchamp.fr/wp-content/uploads/2014/11/Guide-de-terrain-Auximore-VF.pdf>
- Reboulet J.N., 1986. Conséquences à moyen terme des pesticides sur la faune auxiliaire. Approche d'une méthodologie de plein champ pour connaître l'incidence du traitement phytosanitaire sur les prédateurs et sur les parasites de pucerons des épis. *La Défense des Végétaux*, 238, 31-35.