

Tableau N°2: Les différentes approches méthodologiques pour évaluer la régulation naturelle des bio-agresseurs par les ennemis naturels

Objectifs de l'approche	Principe de la méthode	Fiche N°	Qualification de l'approche	Description	Outils	Variable(s) mesurée(s)	Info complémentaire sur la régulation	Remarques	Type d'ennemi naturel sur lequel la méthode est applicable	Type de bio-agresseurs sur lequel la méthode est applicable	Temps nécessaire au champ	Temps nécessaire au labo	Matériel nécessaire	Investissement (Coût)	Expertise requise	Utilisation			
																Acquisition connaissances	Potentiel de démonstration	Personnes ressources	
Objectif 1 : mettre en évidence et caractériser les ennemis naturels	voir tableau n°1	1				Abondance et richesse des auxiliaires et entomofaune													
Objectif 2: montrer qu'il existe un lien trophique et que la prédation/parasitisme s'exerce	Prédation en conditions contrôlées	2	qualitatif et quantitatif	observation de la prédation en conditions contrôlées (microcosme) et variation de consommation en fonction du nombre de proies	observation visuelle, cages d'élevage, piège, avec ou sans végétal support etc...	consommation, nombre de proies consommées	possibilité de complexifier : tests de choix, mesure de la prédation intra-guilde etc...	peut être associé à pièges photo, caméra	arthropodes (insectes, araignées)	puccinons, diptères lépidoptères (pupes, larves) graines	> 1 jour	1 jour	petit matériel entomologie	faible	facile	x	x	JM.Ricard (Cliff),	
	Analyse biomoléculaire des contenus stomacaux des prédateurs insectivores et des crottes	3	qualitatif, semi-quantitatif	analyse du contenu digestif d'ennemis naturels échantillonnés au champ	PCR avec amorces des bio-agresseurs visés	espèces prédatrices, % positif	synchronisme entre prédation et cycle du ravageur	approche quantitative possible mais lourde et complexe	arthropodes (insectes, araignées)	puccinons, mouches, tordeuses	< 1 jour	2j pour 200 individus	labo biologie moléculaire	élevé (4 €/échantillon minimum)	difficile mais prestation possible (coût supérieur)	x		P.Franck (INRA), D.Bohan (INRA)	
	analyse des restes de proies dans les pelottes de réjection	4	qualitatif et quantitatif	identification des restes (fragments insectes); identification des cranes (rongeurs)	binoculaire + expertise - clé d'identification (cranes)	nombre de proies identifiées	possibilité d'étudier le régime alimentaire		vertébrés	insectes (difficile et limité); rongeurs (campagnols)	< 1 jour	15 pelotes/h	binoculaire	faible	facile après prise en main	x	x	M.Jay (Cliff)	
	Observation directe de la prédation	5	qualitatif et quantitatif	observation visuelle directe ou acquisition d'images (pièges photo, caméra...)	observ visuelle	occurrence d'une relation proie-prédateur	quantitatif si dispositif de prises de vues	outils à développer pour arthropodes	vertébrés (oiseaux, chauves-souris)	tous	> 1 jour	> 1 jour	matériel de prise de vue adapté	300 à 500 € et beaucoup plus selon matériel	facile après prise en main	x	x	JM.Ricard, S.Picault, M.Jay (Cliff)	
	Observation directe du parasitisme	5	quantitatif	observation visuelle du parasitisme (momies, larves parasitées...)	observ visuelle	taux de parasitisme		échantillonnage pour identification des parasitoïdes possible	parasitoïdes	diptères, lépido, puceron	< 1 jour	< 1 jour	petite loupe et compteur manuel	faible	facile	x	x	G.Sentenac (IFV)	
Objectif 3: quantifier la prédation et évaluer la régulation	Dispositif d'exclusion de la prédation	6	quantitatif par exclusion des ennemis naturels de façon +/- sélective	augmentation/réduction de la population de ravageur selon type d'auxiliaire exclu	dispo expérimental - filet à maille sélective, barrière d'exclusion (faune du sol)...	nombre de ravageurs, taux de parasitisme	part des groupes fonctionnels dans la régulation	combinaison possible avec proies sentinelles ; coupler éventuellement avec inoculation en ravageurs de la culture	arthropodes et vertébrés (oiseaux, chauves-souris)	insectes, limaces, graines	< 1 jour	> 1 jour	filets insect-proof, arceaux, plaque au sol... ou dispositif spécifique selon le protocole établi	faible à moyen (quelques centaines d'€/unité)	moyennement difficile	x	x	V.Tosser (Arvals)	
	Mesure de prédation-parasitisme à l'aide de proies sentinelles	7	quantitatif	dynamique de disparition de proies (prédation) en fonction du contexte agro et paysager	cartes d'exposition de proies (graines, puceron, chenille artificielle...) (voir aussi exposition de plantes infestées)	nombre de proies consommées, % cartes avec consomm...	proies souvent différentes du ravageur ciblé - interaction avec ressource en proies	à décliner par type de proies - lien avec la dynamique du ravageur (régulation) à déterminer	arthropodes (insectes, araignées)	diptères, lépido, puceron	< 1 jour	< 1 jour	petit matériel d'élevage entomologique (boîtes, papier verre, agrafeuse, cages d'élevage etc...) + matériel biologique	faible	facile	x	x	C.Lavigne (INRA), S.Petit (INRA), A.Gardin (INRA), G.Sentenac (IFV)	
	Exposition de plantes infestées (phytomètres)	7	quantitatif	Apport d'une quantité connue de ravageurs sur une plante	Élevage de ravageurs et éventuellement de plantes hôtes	nombre de ravageurs, taux de parasitisme		Permet de se libérer de la variabilité spatiale et inter-annuelle de l'abondance des ravageurs	arthropodes	diptères, lépido, puceron	pas de fiche spécifique - méthode assimilée aux "proies sentinelles"								
	Mesure de dégâts dans différents contextes (témoins non traité)	NA	quantitatif	variation des dégâts dans diff contextes de pression phytosanitaire et de ravageurs avec témoins non traités	observ visuelle	protocole habituels de mesure de dégâts du ravageur ciblé (et si possible mesure du ravageur associé)	sur le long terme peut indiquer qu'il y a une régulation satisfaisante, même si on n'a aucune idée du processus	à coupler avec les approches ci-dessus. Possibilité de mesurer aussi l'effet sur le rendement bien que celui-ci ne soit pas que le résultat de l'action des bio-agresseurs	arthropodes et vertébrés (oiseaux, chauves-souris)	tous ravageurs dont dégâts sont visibles	pas de fiche								