

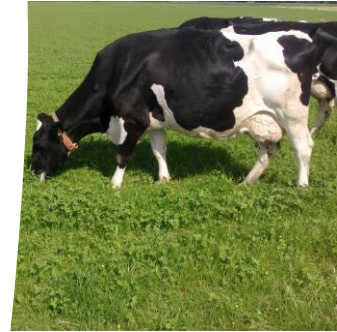
Quels nouveaux leviers pour protéger les légumineuses à graines contre les bioagresseurs ?

Anne Moussart, Terres Inovia

Alain Baranger, Inra

Segolène Plessix, Agrocampus ouest

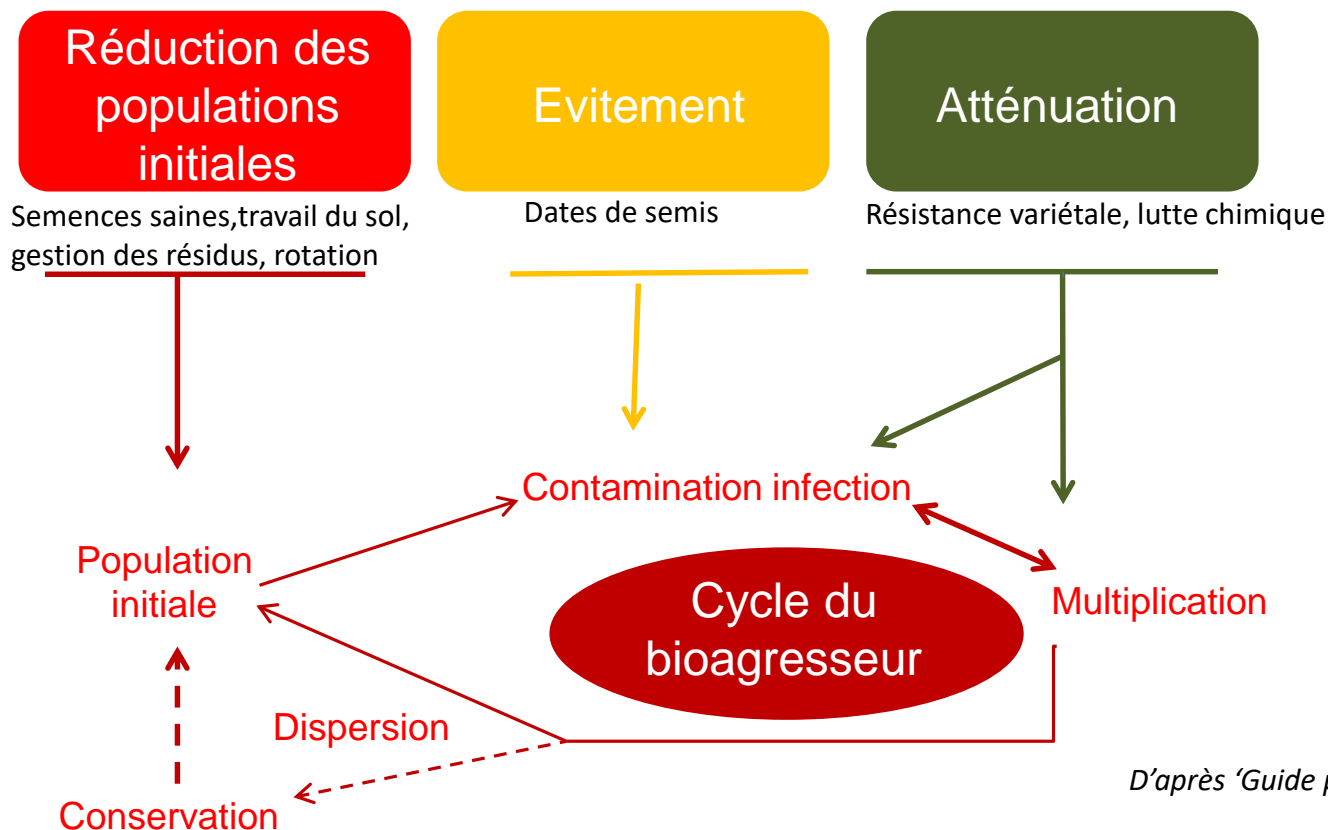
Bruno Jaloux, Agrocampus ouest



Introduction



Différents leviers mobilisables



Efficacité souvent insuffisante des méthodes de lutte actuelles
→ identifier de nouveaux leviers
→ Revisiter les approches

**Analyser les risques et mieux
connaître les bioagresseurs
pour définir des stratégies de
contrôle adaptées**



Des risques qui évoluent dans un contexte de changements globaux

- ✓ Diversification des systèmes => augmentation des surfaces et du nombre d'espèces de légumineuses en culture de rente ou pour des services écosystémiques
- ✓ Réduction programmée de l'usage des pesticides (baisse des IFT, retrait d'usage de substances actives) en agriculture conventionnelle et augmentation de la part de l'Agriculture Biologique
- ✓ Evolution du climat

⇒ Brier et al Poster # 158

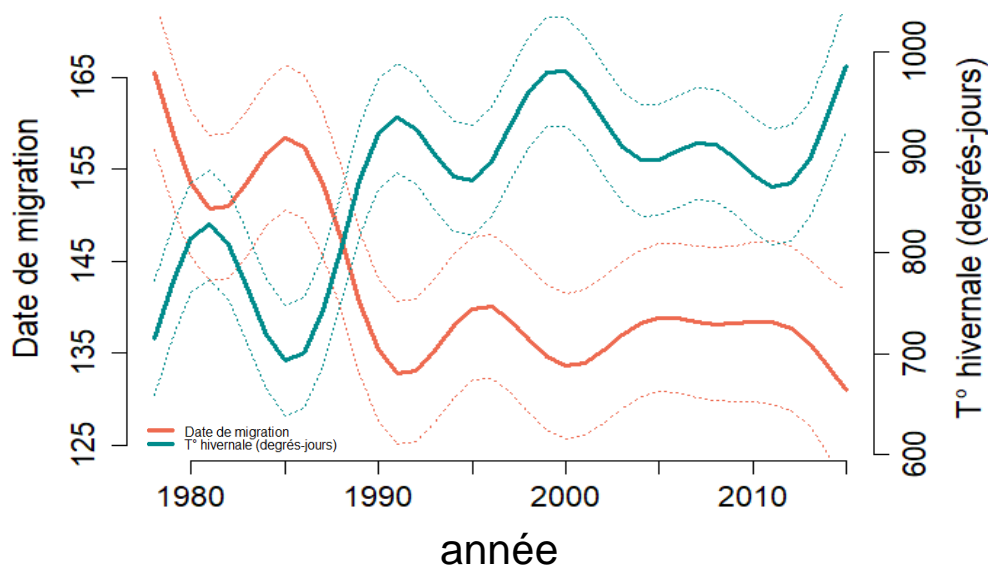
→ **Evolution du cortège et des pressions de bioagresseurs ?**

→ **De nombreux outils mobilisables pour analyser les risques**
(taxonomie moléculaire, outils numériques, phénotypage haut débit, modélisation,...)



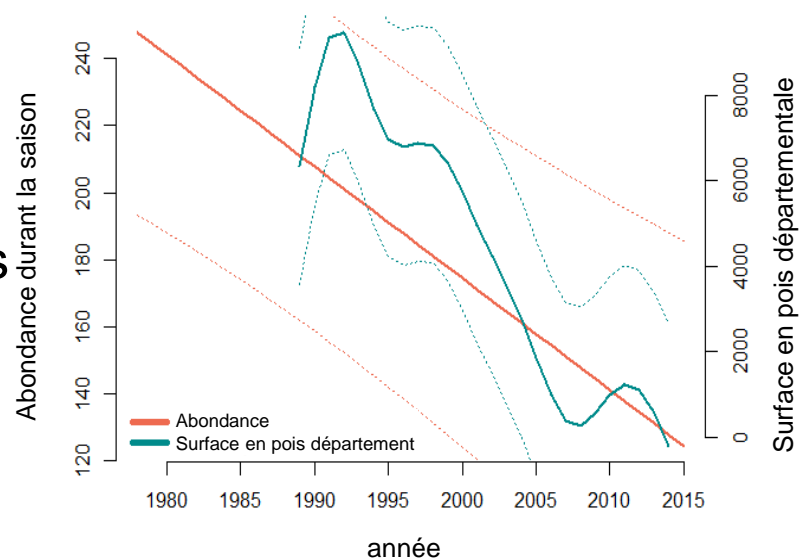
Appréhender l'évolution des risques

- Pucerons des protéagineux (Luquet et al., 2018)



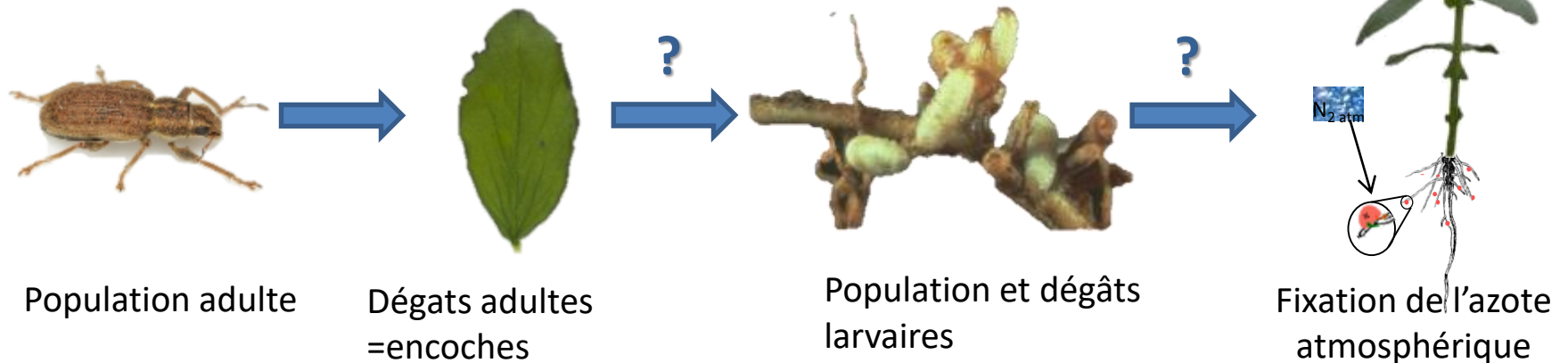
→ Réchauffement = Arrivée plus précoce des pucerons (presque 1 jour/an)

→ Augmentation surfaces en légumineuses = plus de pucerons, surtout des spécialistes



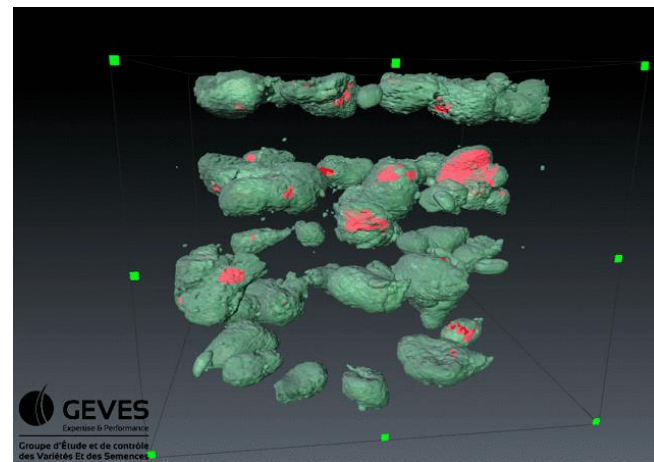
Mieux caractériser les dégâts

- Sitones / pois ou féverole



→ Seuil de risques imprécis: difficulté à quantifier les dégâts larvaires et à lier les dégâts adultes et larvaires

→ Développement d'une méthode tomographique 3D de quantification des dégâts larvaires

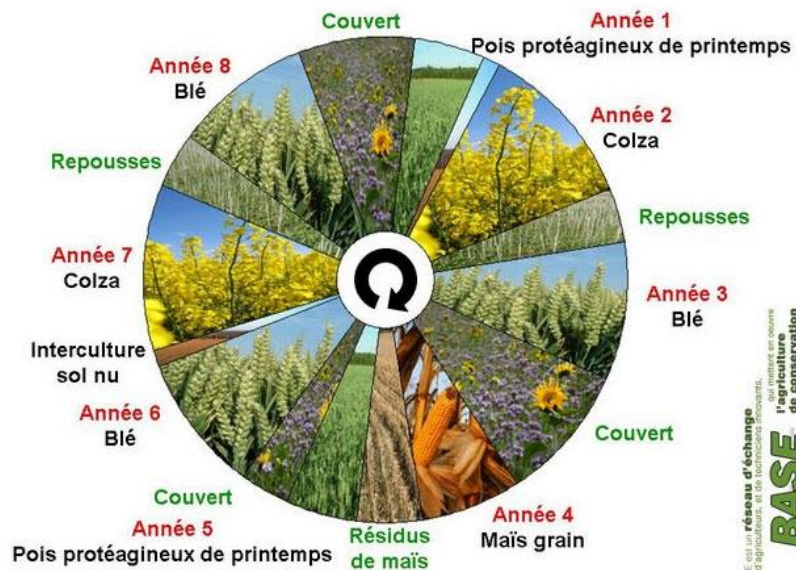


**Favoriser la diversité des espèces
et maîtriser son introduction dans
les systèmes**



Gérer l'introduction des espèces et variétés dans l'espace et dans le temps

- ✓ **Gestion de la succession culturale : choix des espèces/variétés**
 - Réduction de la fréquence de retour d'espèces sensibles
 - Valorisation de l'interculture : introduction d'espèces à effet biocide



BASE est un réseau d'échange
d'agriculteurs, et de techniciens privés,
pour promouvoir l'agriculture
de conservation

Gérer l'introduction des espèces et variétés dans le temps et dans l'espace

- Aphanomyces /pois

Mise en évidence d'une variabilité inter et intra-spécifique de sensibilité à la maladie chez les légumineuses



		très résistant	Partiellement résistant à sensible
Lupin, Pois Chiche, Fenugrec, Lotier		non hôte ?	
Féverole, Soja, Sainfoin		X	
Lentille, Luzerne, Gesse, Pois			X
Trèfle	Alexandrie, Hybride, Incarnat	X	
	Violet, Blanc, de Perse	X	X
Vesce	Pourpre, Velue		X
	Commune	X	X

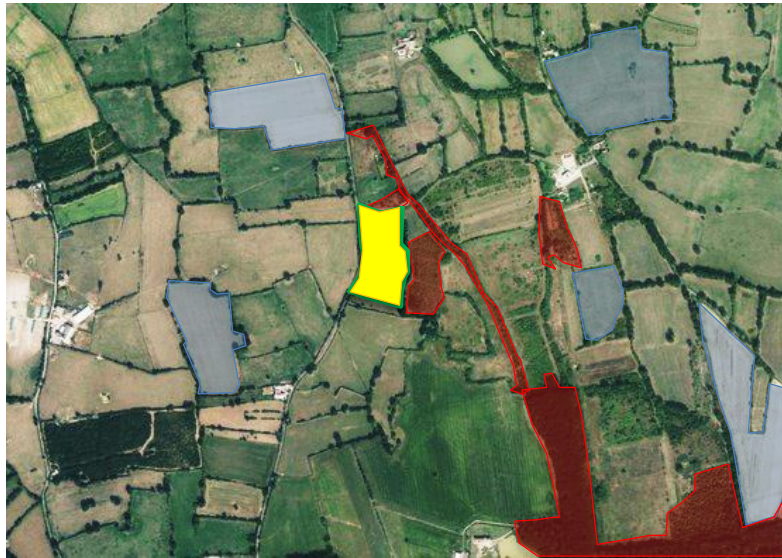
Résultats issus d'une étude en conditions contrôlées / 12 espèces, plus de 250 variétés

→ OAD pour le choix des espèces et variétés de légumineuses en fonction du Potentiel Infectieux de la parcelle, quel que soit le type de couvert (Moussart, 2017)

Gérer l'introduction des espèces et variétés dans l'espace et dans le temps

✓ Arrangements spatiaux à différentes échelles

- Distance entre parcelles recevant des cultures hôtes
- Gestion des légumineuses sauvages hôtes
- Gestion des bordures favorables aux ennemis naturels
- Associer des espèces ou variétés au sein de la parcelle

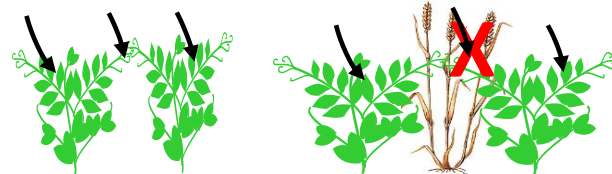


Favoriser les interactions bénéfiques grâce aux associations végétales

Modification des interactions plante-bioagresseur-ennemis naturels

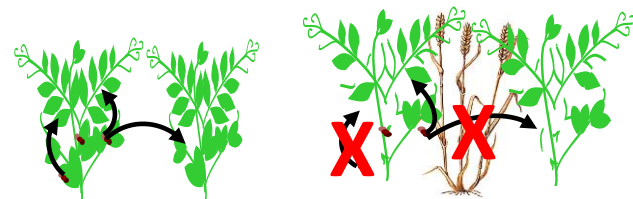
✓ Dispersion/Colonisation perturbée

- Architecture
- Environnement sensoriel modifié



✓ Modification des conditions de développement /d'attaque

- Microclimat
- Sensibilité de l'hôte (phénologie, nutrition)
- Concentration des ressources (ravageurs)



✓ Modification des communautés et fourniture de ressources aux ennemis naturels

→ ↘ **populations initiales, échappement, atténuation**

Efficacité très variable. Identifier les combinaisons et modalités favorables



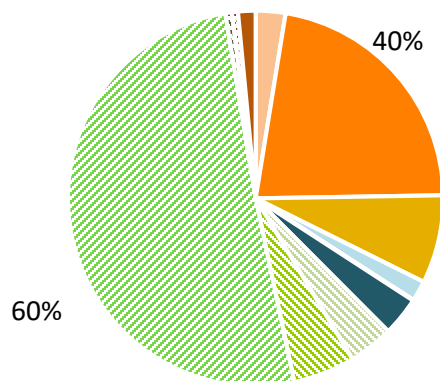
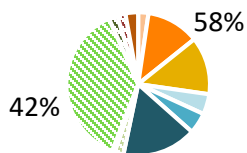
Favoriser les interactions bénéfiques grâce aux associations végétales

- Communauté de carabes prédateurs de sitone (Albert et al., 2017)

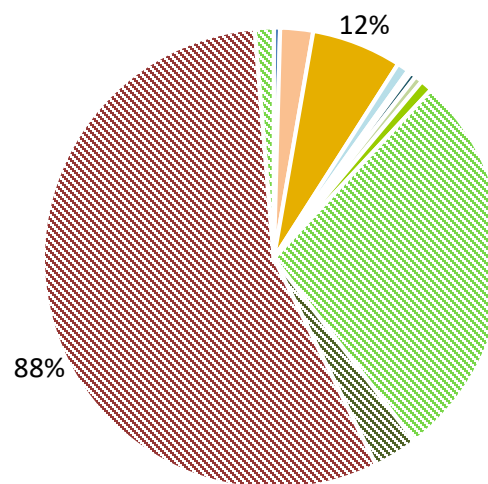


Association

Céréale



Féverole



Petits carabes

- Amara sp
- Brachinus sp
- Anchomenus dorsalis
- Trechus sp
- Metallina sp
- Microletes sp

Gros carabes

- Harpalus sp
- Nebria sp
- Poecilus cupreus
- Pseudoophonus rufipes
- Pterostichus sp

Proportion des principales espèces de carabes capturés en culture pure et en association.

Association : communauté plus diversifiée, petites espèces prédatrices d'œufs de sitones plus représentées



Exploiter le levier génétique



Variabilité pour la résistance

Des avancées significatives récentes en génétique et sélection pour les LAG, grâce au développement des ressources génomiques et à l'émergence de nouvelles méthodes de sélection

- Aphanomyces/pois

1990 1995 2000 2005 2010 2015 2018 →

Sources de résistances

Programmes de sélection classiques

Zones du génome (QTL) identifiées
marqueurs moléculaires associés

Sélection assistée / marqueurs

Evaluation en parcelles

transfert en temps réel aux
sélectionneurs privés

⇒ *Lavaud et al Poster # 227*

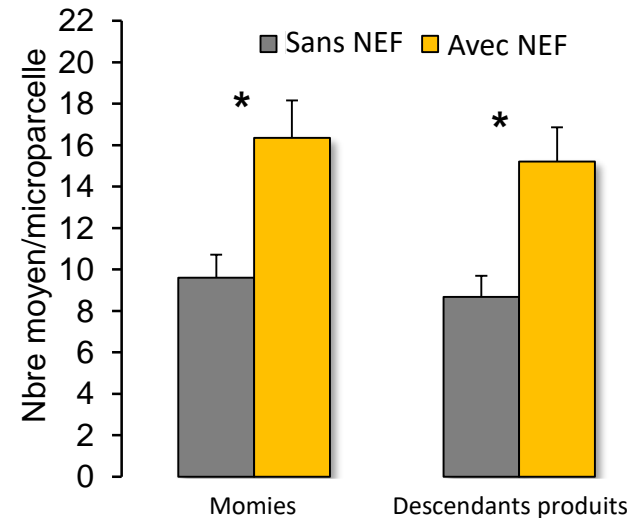
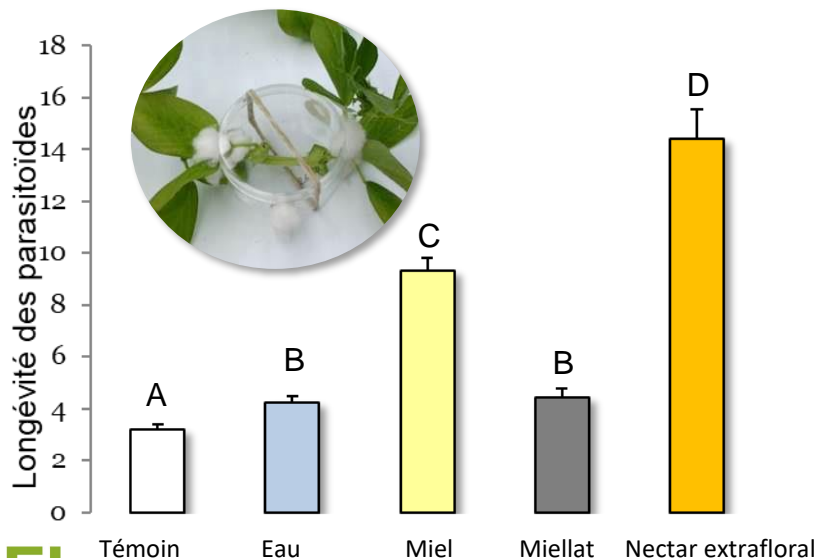
2018: lignées agronomiques
partiellement résistantes

Variabilité pour des caractères morphologiques, phénologiques, physiologiques

- Ex: le nectar extrafloral des légumineuses, un trait d'intérêt négligé par la sélection variétale (Jamont et al., 2013, 2014)

→ augmente la longévité, la fécondité et l'activité des parasitoïdes de pucerons

→ Attire les parasitoïdes et augmente le parasitisme



Développement du biocontrôle



De nombreuses voies explorées

	Ravageurs	Maladies
Macroorganismes	Parasitisme	
Médiateurs chimiques	Piégeage de masse, Push-Pull	
Substances naturelles	Effet biocide, répulsion	Stimulation des la défense des plantes
Microorganismes	Pathogénicité	Compétition /nutriments antagonisme

→ Conditions propices en stockage, moins en production

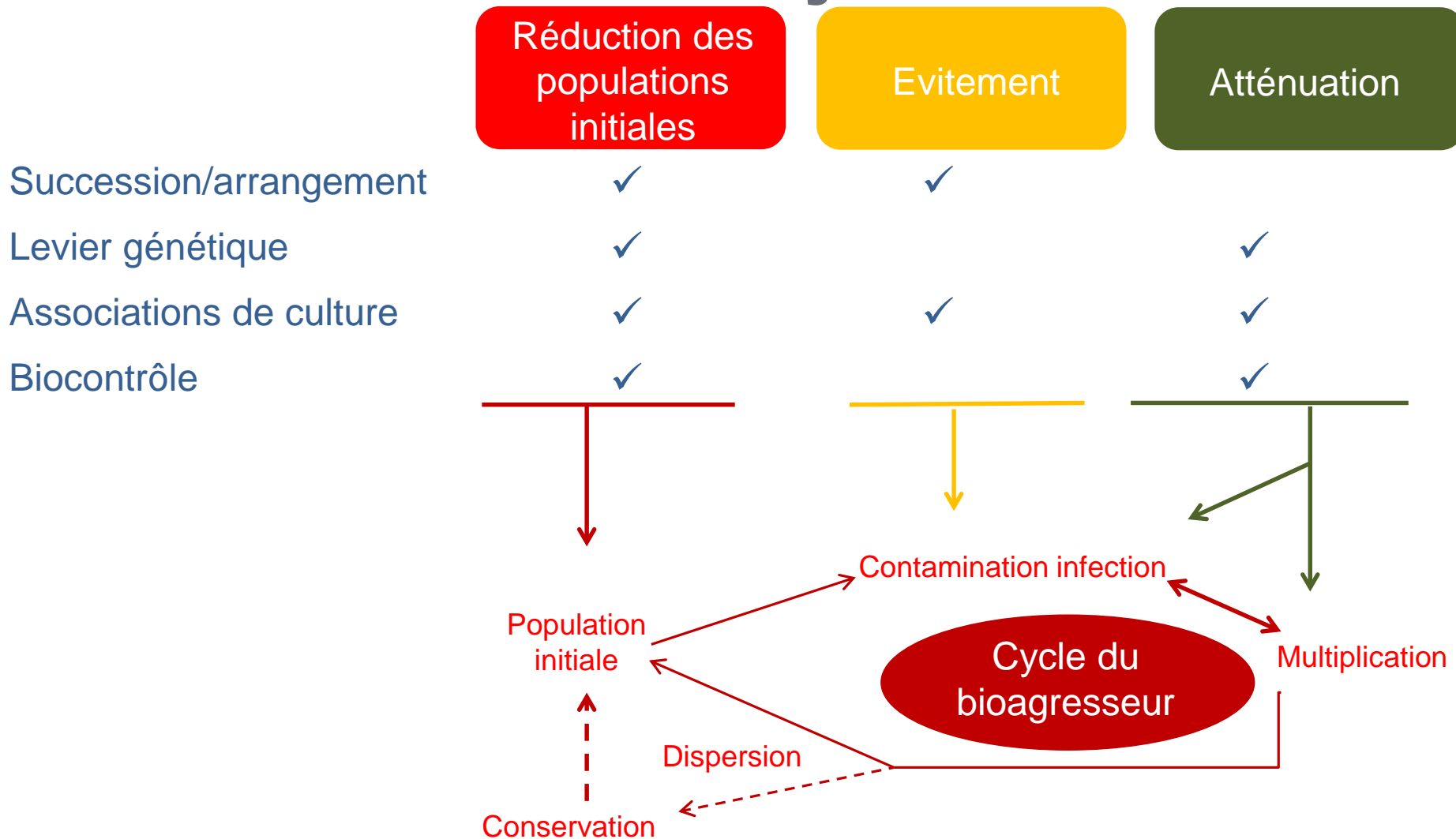
⇒ Benkhellat et al Poster # 218



Conclusion



De nombreux leviers complémentaires mobilisables à court-moyen termes





Merci de votre attention

