



Des enherbements pour soutenir la lutte biologique en verger d'agrumes

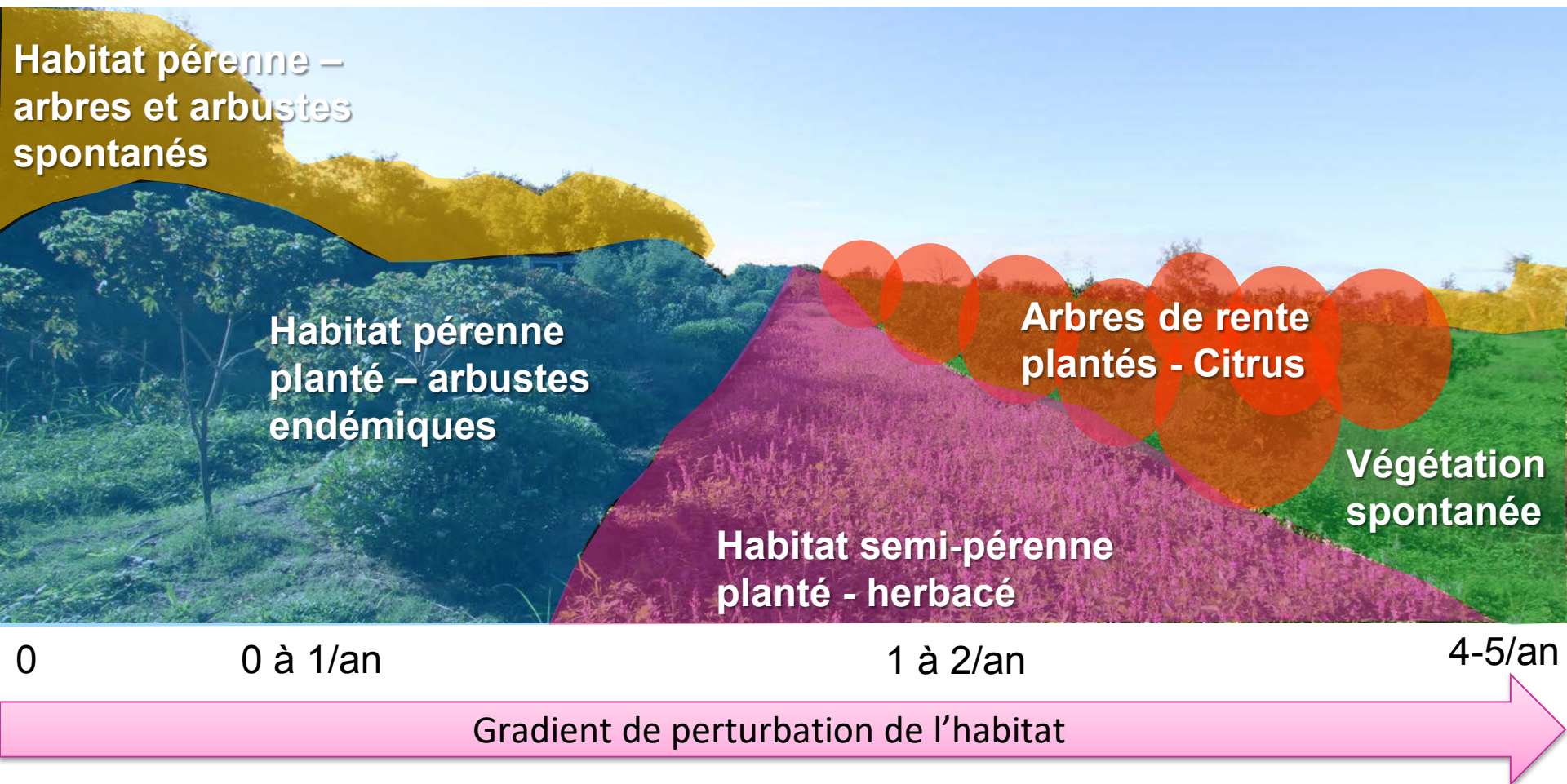
F. Le Bellec, R-M. Payet, R-C. Judith
Cirad – UPR HortSys

Comment augmenter la biodiversité fonctionnelle au sein des vergers pour assurer le service écosystémique de régulation des bio-agresseurs ?



Jeune verger d'agrumes à la Réunion. Photos : F. Le Bellec (Cirad)

Comment augmenter la biodiversité fonctionnelle au sein des vergers pour assurer le service écosystémique de régulation des bio-agresseurs ?



La protection intégrée contre les bio-agresseurs combinée à l'augmentation, en quantité et en qualité, des habitats semi-naturels au sein des parcelles permet d'augmenter l'efficacité de la lutte biologique et de diminuer l'usage des pesticides.



Photos : F. Le Bellec (Cirad) sauf coccinelles, acarien et piège : A. Franck (Cirad)

► proposer des modes de gestion des espaces enherbés des vergers d'agrumes pour qu'ils deviennent de véritables habitats favorables à la faune auxiliaire.

Des enherbements en verger d'agrumes pour soutenir la lutte biologique

HIER : durant les années 1970 à 2000, les espèces végétales composant les enherbements spontanés des vergers étaient considérées comme des adventices et totalement détruites à l'aide d'herbicides. Cette gestion était peu propice à soutenir la lutte biologique contre les ravageurs des agrumes conduisant, dès lors, à des usages de pesticides importants.

AUJOURD'HUI : depuis les années 2000, les enherbements spontanés ne sont plus considérés comme nuisibles. Cependant, ils sont complètement et très régulièrement fauchés. Cette gestion limite l'impact de cet habitat pour la lutte biologique et conduit, de fait, à utiliser des pesticides pour lutter contre les ravageurs.



Comment faire de ces enherbements de véritables habitats pour les auxiliaires ?

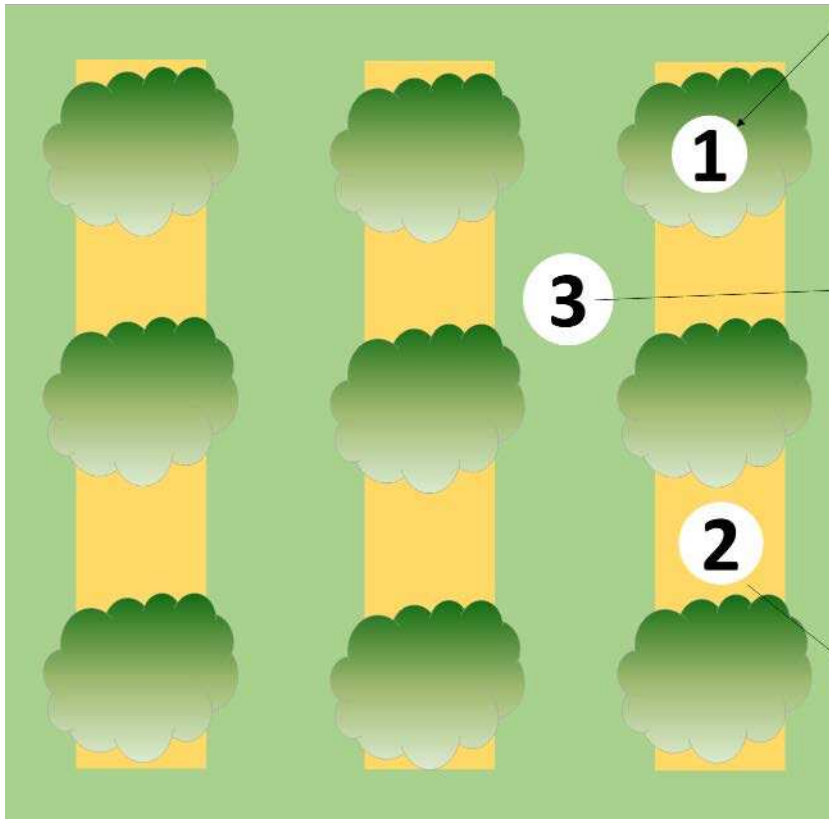
Une gestion dans le temps et dans l'espace des enherbements au sein d'un verger peut permettre :

- ▶ de maintenir un habitat peu perturbé
- ▶ de favoriser des espèces végétales aptes à héberger/nourrir les auxiliaires
- ▶ de fournir d'autres services écosystémiques.

Sous la frondaison : entretien manuel pour éviter toute compétition

Entre les rangs d'arbres : entretien mécanique. Pour permettre aux auxiliaires de bénéficier en permanence d'un habitat non perturbé, la fauche est décalée dans le temps d'un mois, un rang sur deux.

Sur le rang, entre les arbres : entretien mécanique ou manuel. Des espèces peuvent aussi être semées (du trèfle ou de la luzerne par exemple).



Dispositif de recherche du projet Agrum'Aide

6 producteurs (6 vergers) :

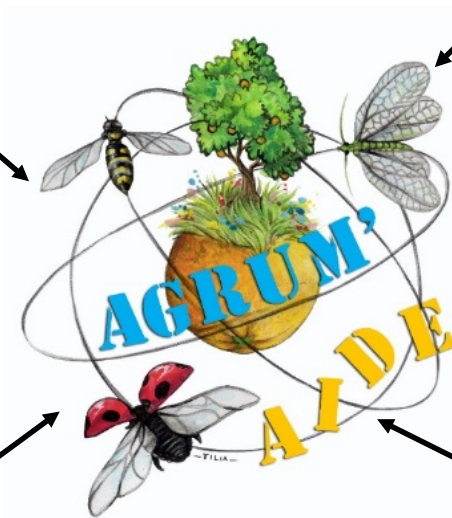
- Suivi des pratiques
- Inventaire exhaustif de la flore spontanée du verger (2 x / an)

10 producteurs (10 vergers) :

- Analyse des pratiques
- Inventaire exhaustif de la flore spontanée des vergers d'agrumes réunionnais

3 producteurs (6 parcelles) :

- Suivi des communautés végétales en fonction de la pratique du producteur
- Suivi de la dynamique des populations des bio-agresseurs et des bio-indicateurs (arbres et enherbements)

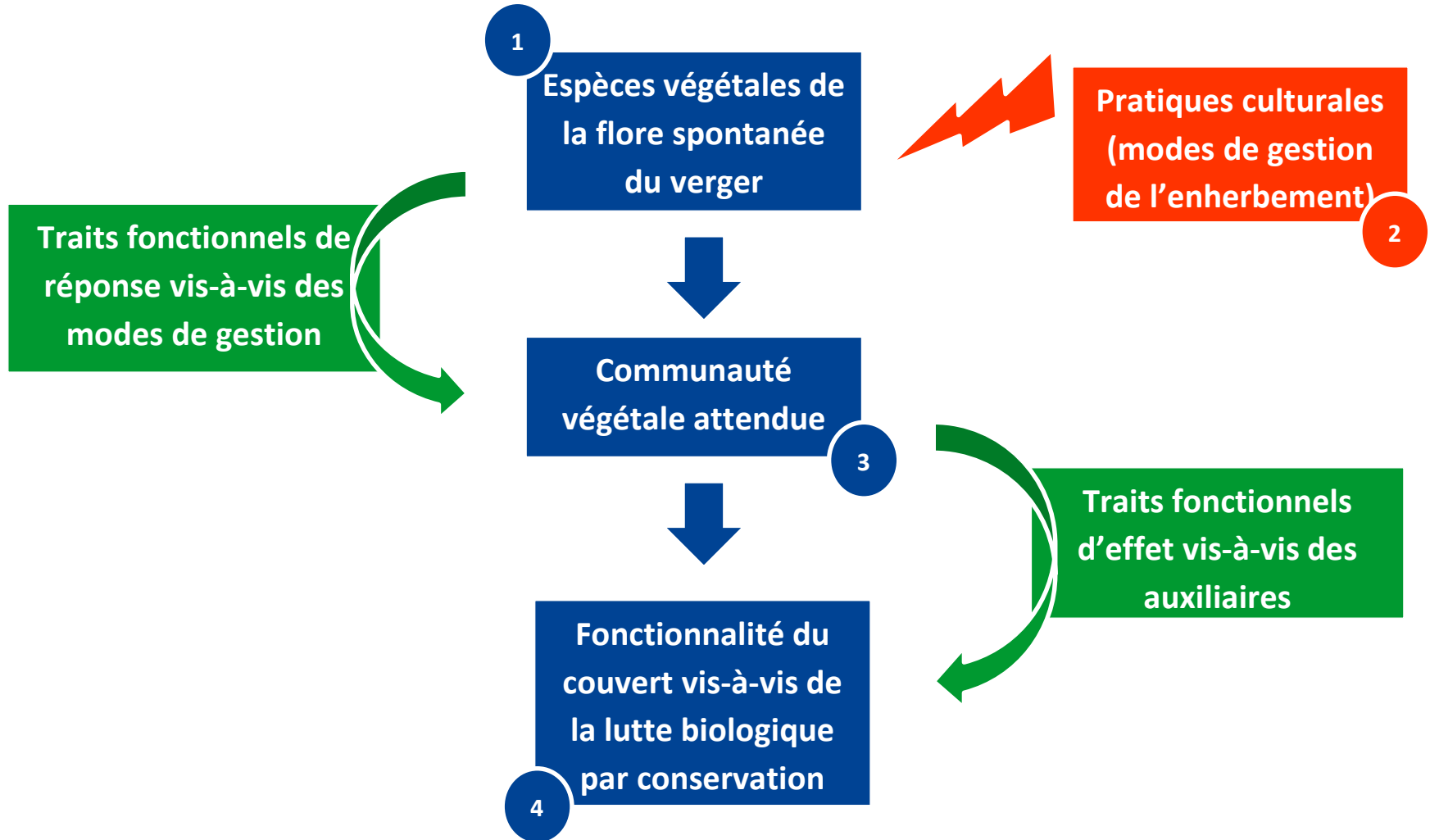


1 parcelle (dispositif en blocs, 4 traitements, 6 répétitions) :

- Analyse de l'évolution des communautés végétales en fonction de quatre pratiques de gestion de l'enherbement
- Suivi des bio-indicateurs en fonction de quatre pratiques de gestion de l'enherbement

1/ Fauche, 2/ Travail du sol, 3/ Broyeur marteaux et 4/ Herbicide

Approche fonctionnelle pour plus de généricité



Caractérisation des espèces végétales de la flore spontanée du verger



- ▶ Base de données des 83 espèces végétales régulièrement rencontrées en vergers d'agrumes à la Réunion.
- ▶ Renseignement des principaux traits fonctionnels de réponse et d'effet

Espèce : *Ageratum conyzoides*

Famille	Forme de vie	Type Biologique	Multipli-cation	Port	Dispersion	Masse graines	SLA	LDMC	Hauteur
Asteraceae	Thérophyte	Annuelle	sexuée	dressé	anemo	0,11	31,567033	4,4	35,56

Feuille			Trichomes (feuille)			Fleur					
Marge	nervure en relief	Domaties	Inférieure	Supérieure	Glandulaire	Grande fleur	Grande inflores	Inflores ouverte	Nectar Extra	Couleur	Taille
Non lisse	Oui	Non	97	71	Oui	Non	Oui	Oui	Non	violet	0,559

Les principaux résultats

► L'approche fonctionnelle (étude des traits fonctionnels des espèces végétales de la flore spontanée) permet de prédire la composition des enherbements face à différents modes de gestion.

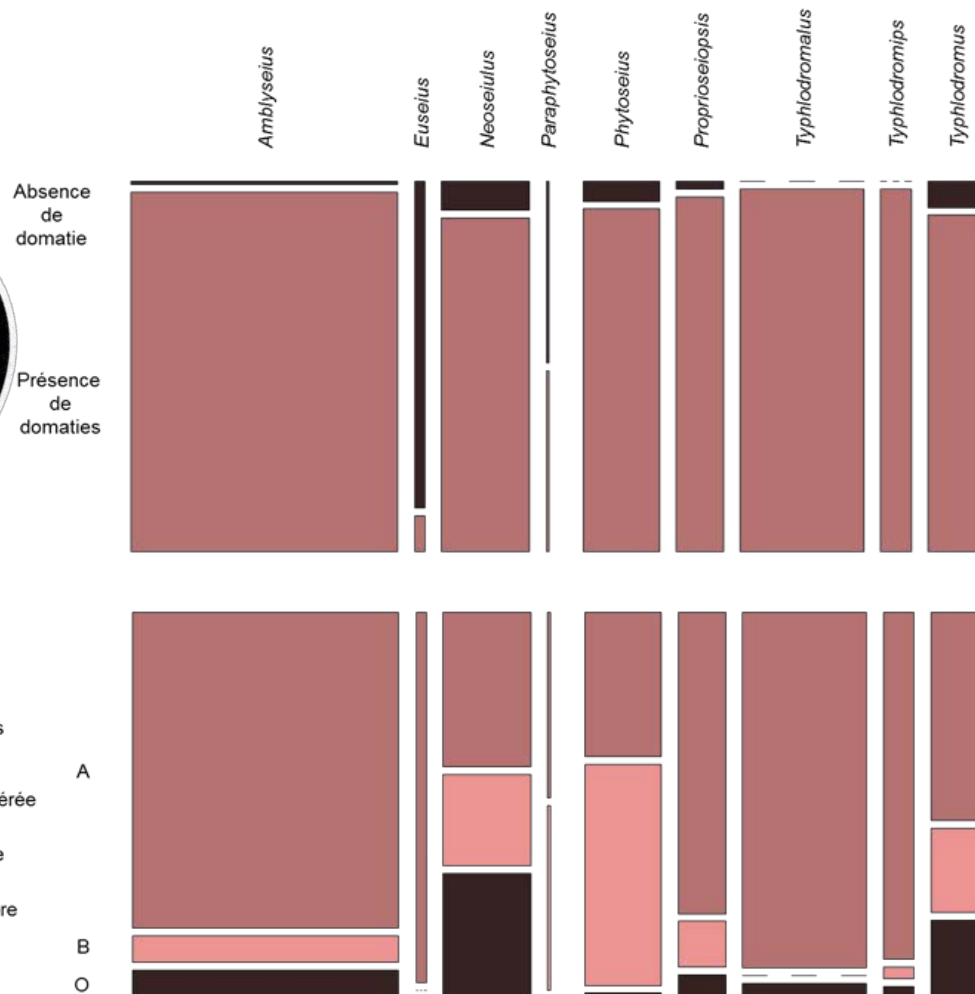
			Modes de gestion			
	Attribut	KW test	Travail sol	Herbicide	Broyeur	Fauche
SLA (S ² Foliaire)		***	21.5 ± 0.7 ^b	25.2 ± 0.9 ^a	18.8 ± 0.4 ^b	18.4 ± 0.5 ^b
LDMC (% MS)		***	209.1 ± 7.7 ^b	226.1 ± 10.7 ^b	258.8 ± 4.6 ^a	260.8 ± 5.0 ^a
Forme de vie	Ch	***	110.4 ± 13.6 ^b	56.2 ± 9.2 ^b	179.8 ± 19.7 ^{ab}	240.5 ± 19.9 ^a
	He	***	39.8 ± 13.7 ^a	4.6 ± 2.4 ^b	56.6 ± 12.8 ^a	59.5 ± 13.6 ^a
	Ge	***	7.8 ± 2.0 ^a	0.6 ± 0.3 ^b	1.7 ± 0.5 ^b	1.9 ± 0.8 ^b
	Th	**	127.1 ± 19.5 ^{ab}	95.2 ± 21.9 ^b	164.6 ± 22.8 ^a	108.8 ± 18.3 ^{ab}
	Ph	**	11.8 ± 2.7 ^a	8.0 ± 3.9 ^b	24.3 ± 8.3 ^{ab}	25.7 ± 8.1 ^{ab}
Type de reproduction	G	n.s	240.0 ± 18.2 ^a	229.2 ± 29.9 ^a	274.5 ± 20.2 ^a	227.1 ± 16.7 ^a
	V_G	***	70.4 ± 16.3 ^b	6.1 ± 2.7 ^c	152.8 ± 23.6 ^a	209.9 ± 22.6 ^a
Histoire de vie	A	***	221.7 ± 22.6 ^a	156.8 ± 28.9 ^b	155.5 ± 15.0 ^{ab}	126.2 ± 17.8 ^b
	P	***	88.8 ± 14.4 ^b	78.5 ± 13.9 ^b	271.8 ± 27.9 ^a	310.8 ± 25.6 ^a

Les principaux résultats

► La diversité floristique contenue dans les enherbements – quel que soit le mode de gestion de l'enherbement - permet de porter en abondance des traits fonctionnels propices à la fourniture d'habitats et de nourriture à deux prédateurs généralistes (coccinelles et phytoséiides) susceptibles de réguler les ravageurs des agrumes.



► Certains traits fonctionnels impactent l'abondance des auxiliaires



Rothé M., 2017. Thèse de doctorat de l'université de Lorraine

Rothé et al. 2019. International Journal of Tropical Insect Science

Conclusion

► Par des pratiques de gestion de l'enherbement adaptées il est possible d'augmenter et de maintenir une fonctionnalité permanente des enherbements spontanés des vergers pour soutenir la lutte.

► Pour garantir ce service écosystémique de bio-régulation des ravageurs en permanence, les tactiques de gestion doivent permettre de créer des habitats refuges de transition pour les auxiliaires. Ceci implique une différenciation dans le temps et dans l'espace des interventions de gestion des enherbements.

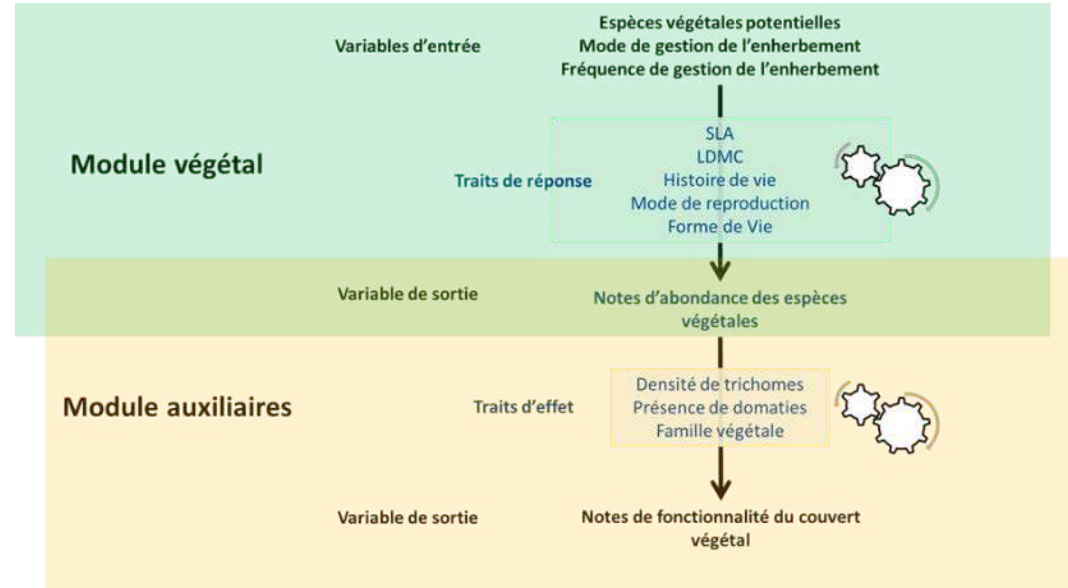


► Plus globalement, il convient d'établir un jeu de règles de décision pour conduire le verger (gestion des compétitions : eau, destruction sélective de certaines adventices, détermination de seuil d'intervention sur certains bioagresseurs...)

Perpectives

► Développement d'un outil d'aide à la décision pour la gestion des enherbements basé sur une approche fonctionnelle pour établir des prédictions d'abondance (végétal et auxiliaires) en fonction des modes de gestion.

Prototype d'outil : thèse de Rothé M., 2017



◀ *Desmanthus virgatus*

Indice 'plante' : 10/10

Indice 'coccinelle' : 5/10

Indice 'phytoséiides' : 8/10



▲ *Indigofera hendecaphylla*

Indice 'plante' : 6/10

Indice 'coccinelle' : 3/10

Indice 'phytoséiides' : 6/10



Merci de votre attention

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 Ecophyto



**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

Travaux menés dans le cadre du projet AGRUM'AIDE

Pour aller plus loin :

<https://cosaq.cirad.fr/projets/agrum-aide/livrables>

Rothé M., 2017. Elaboration d'un outil d'aide à la décision pour la conception de verger agroécologique. Thèse de doctorat de l'université de Lorraine, 322 p.

Simon S., Lesueur-Jannoyer M., Plénet D., Lauri P.E., Le Bellec F., 2017. Methodology to design agroecological orchards: Learnings from on-station and on-farm experiences. *European Journal of Agronomy*, 82, 320–330.

Rothe M., Pelletier N., Touneji-Catouaria A.M., Bockstaller C., Le Bellec F., Ratnadass A., 2019. Impacts of weed management on ladybird (Coleoptera:Coccinellidae) abundance and diversity on resident vegetation in a citrus orchard. *International Journal of Tropical Insect Science*, 39, 325-331.

Le Bellec F., Payet R.M., Judith R.C., 2018. Trajectoires de producteurs, vers des systèmes économes en produits phytosanitaires. Saint Denis : CIRAD-PERSYST-UPR HortSys, 9 p.

<https://cosaq.cirad.fr/projets/agrum-aide/livrables/fiches-trajectoires-agrum-aide>