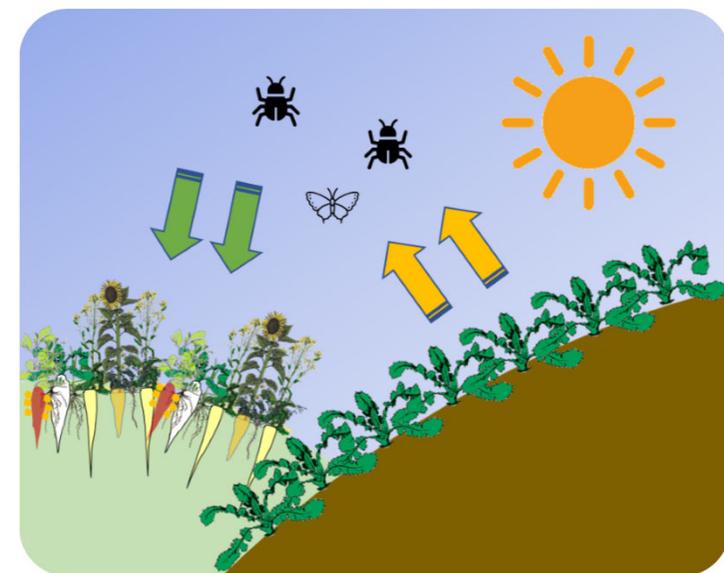


Sessions régionales



**Rencontres
Techniques**
de Terres Inovia



Stratégies de perturbation du comportement des ravageurs

Push & Pull / mélanges variétés - espèces
Bilan et perspectives

Céline ROBERT, Sylvie CLERGET, Nicolas CERRUTTI, Quentin LEGROS, Michael GELOEN

Michael GELOEN

Ingénieur Développement Bourgogne Franche Comté

m.geloen@terresinovia.fr

Plan de l'intervention

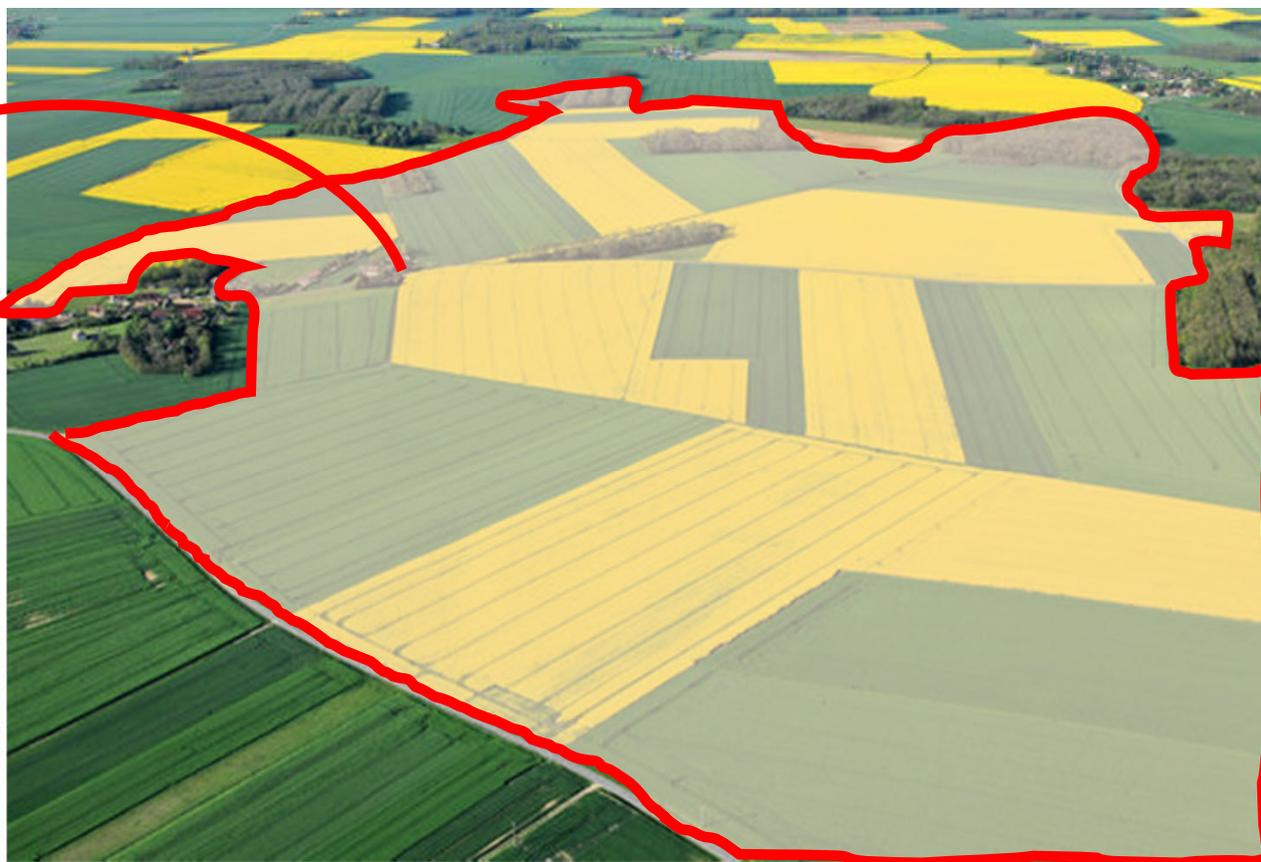


Stratégies de perturbation du comportement des ravageurs

Approche « territoire »



Push & Pull



Source : ADOBE STOCK

Stratégies Push & Pull

Concept et exemples

Stratégies Push & Pull

- ☑ **Stratégies Push & Pull : concept et exemples**
- ☑ **Retour d'expériences sur le territoire R2D2 : lutte contre les insectes du colza**
- ☑ **ADAPTACOL²**
- ☑ **Pistes à explorer sur les autres oléoprotéagineux**



Concept

Le concept de « Push-Pull » fut imaginé par PYKE et al. dans une étude menée en Australie en 1987, pour lutter contre *Helicoverpa spp* du coton. Il avait expérimenté une stratégie de lutte combinant répulsif et attractif.



Source : CIRAD

Le concept fut approfondi par MILLER et COWLES en 1990, dans le cadre d'une étude visant à contrôler la mouche de l'oignon par le biais d'alternatives aux insecticides.

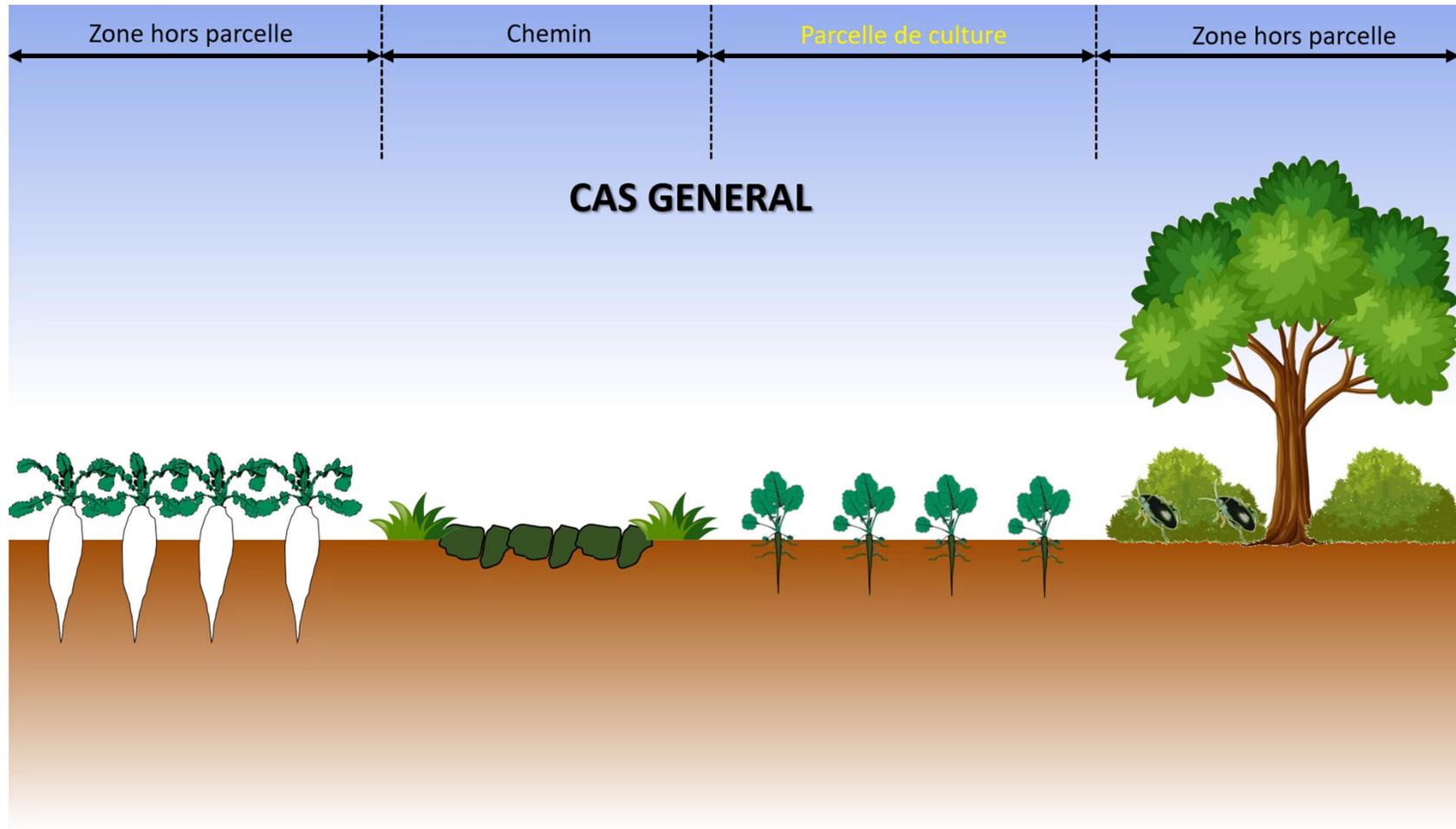
Source : Agrollib



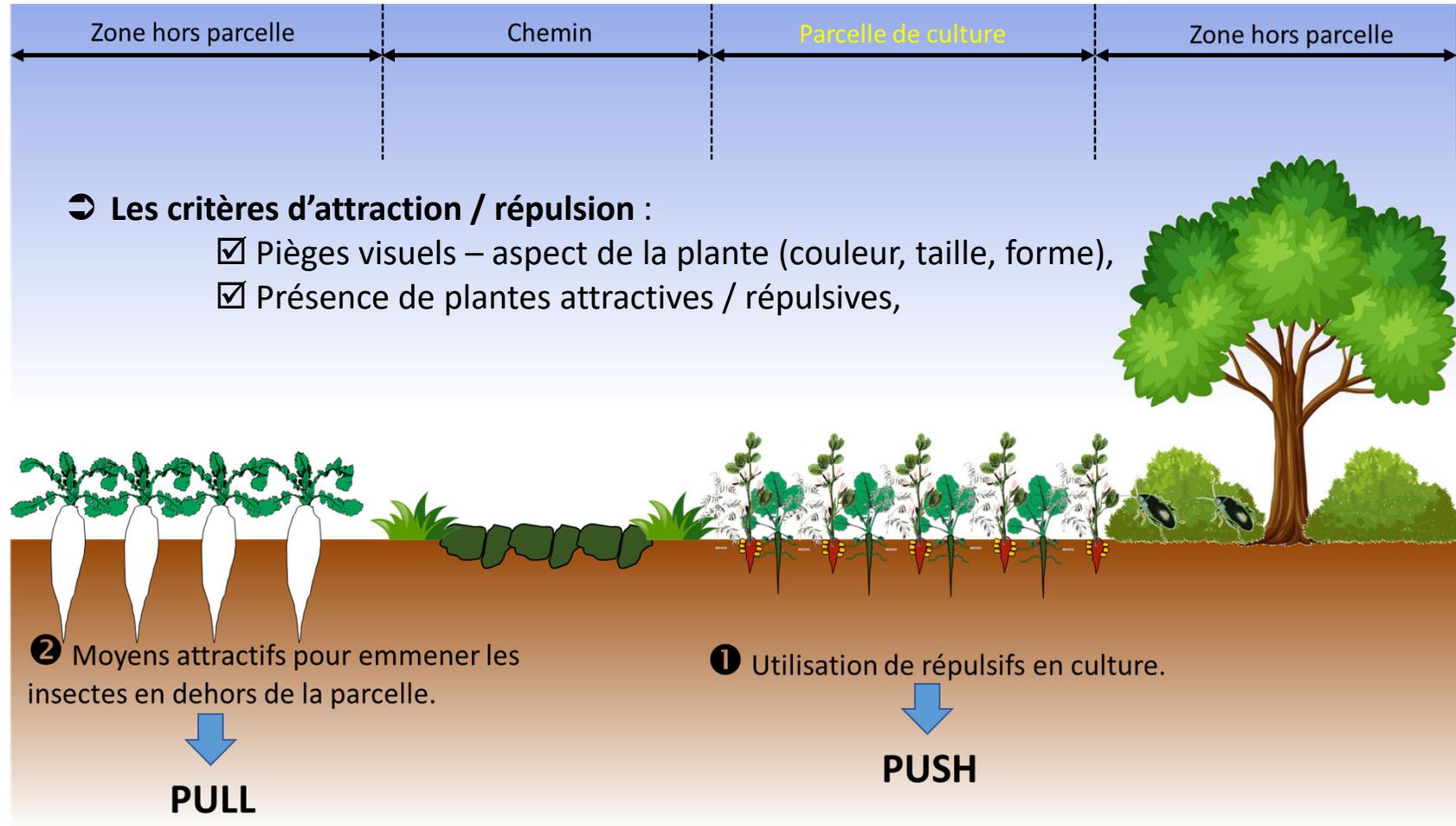
Source : Gerbeaud



Concept



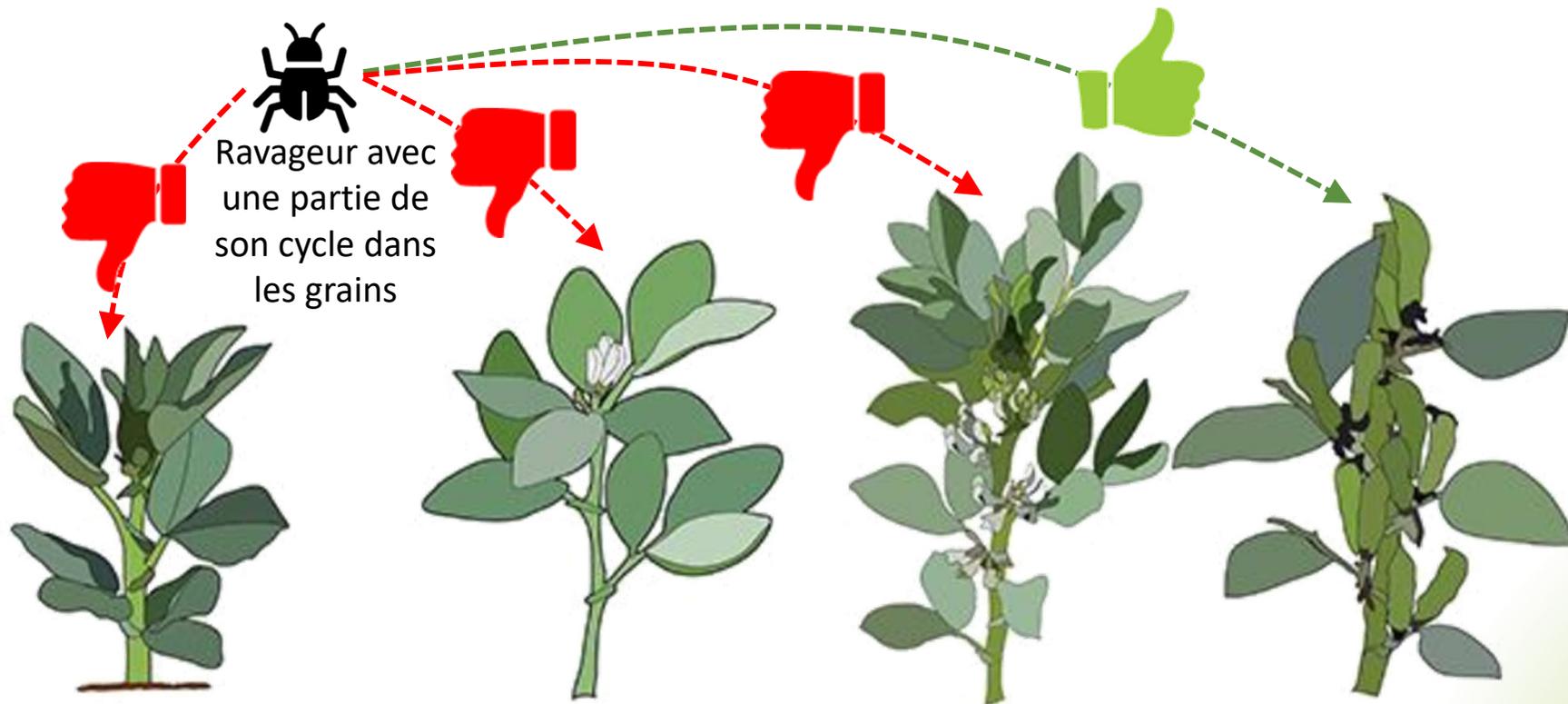
Concept



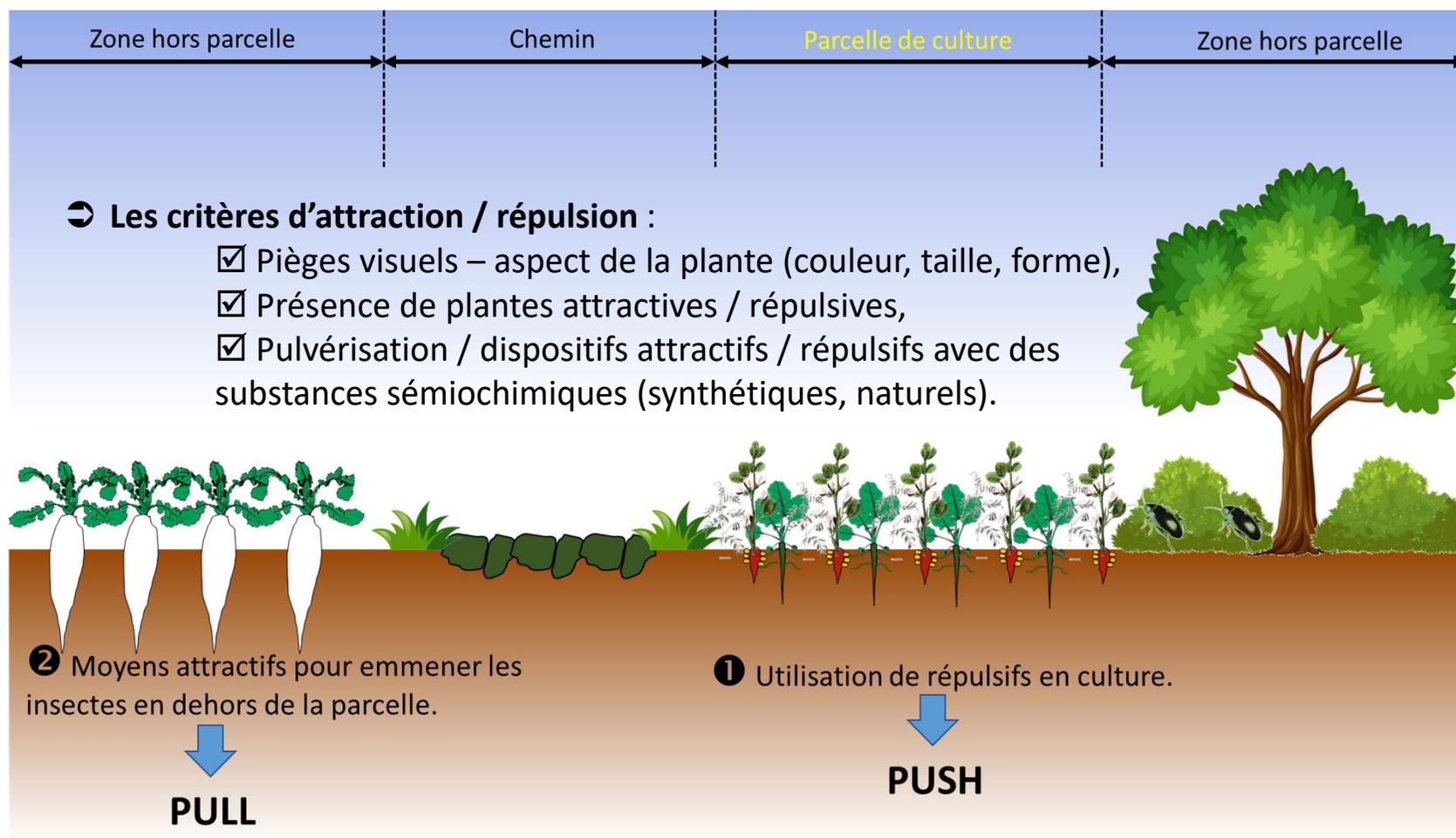
Concept



Les plantes pièges doivent être à un stade phénologique attractif pour les ravageurs lorsqu'ils arrivent sur le territoire.



Concept



Concept

Il existe différentes substances sémiologiques (Brossut, 1996 cité par Durieux *et al.*, 2010) :

Substances sémiologiques

Action intraspécifique

Phéromones

- De piste
- D'espacement
- D'alarme
- D'agrégation
- Sexuelles

Action interspécifique

Substances alléologiques

- **Allomones** : bénéfiques à l'organisme émetteur
- **Kairomones** : bénéfiques à l'organisme récepteur
- **Synomones** : bénéfiques aux deux organismes

Quelques exemples d'application



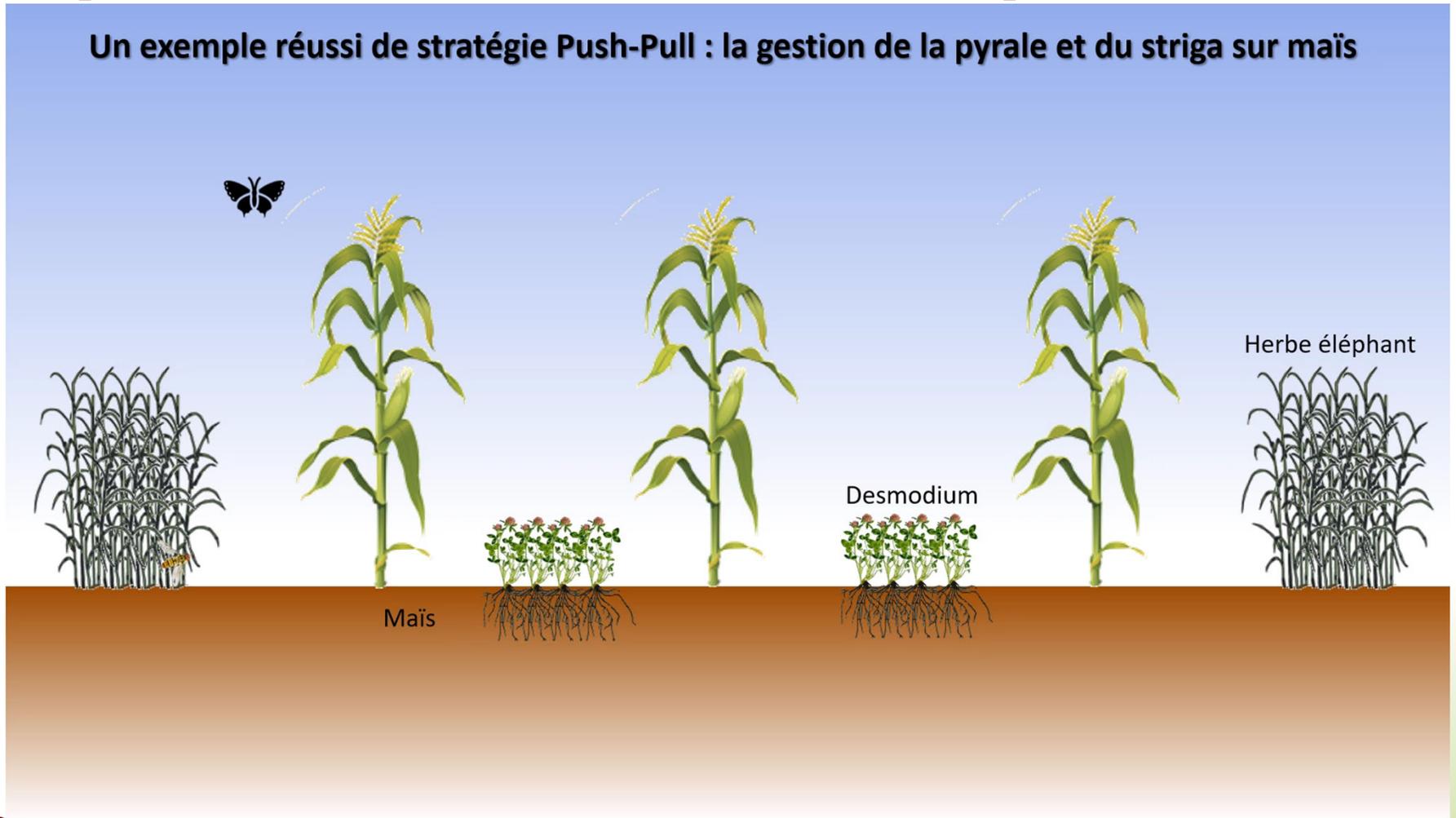
AFRIQUE : -> Lutte contre les foreurs de tige (pyrale) du maïs et herbe parasite Striga.

-> Lutte contre la noctuelle du coton avec des graines de neem et de pois d'Angole ou maïs.

AUSTRALIE : -> Lutte contre *Helicoverpa spp* du coton.

Exemple : Push – Pull en Afrique

Un exemple réussi de stratégie Push-Pull : la gestion de la pyrale et du striga sur maïs



Exemple : Push – Pull en Afrique

Des résultats au rendez-vous ! (synthèse 2009-2010)

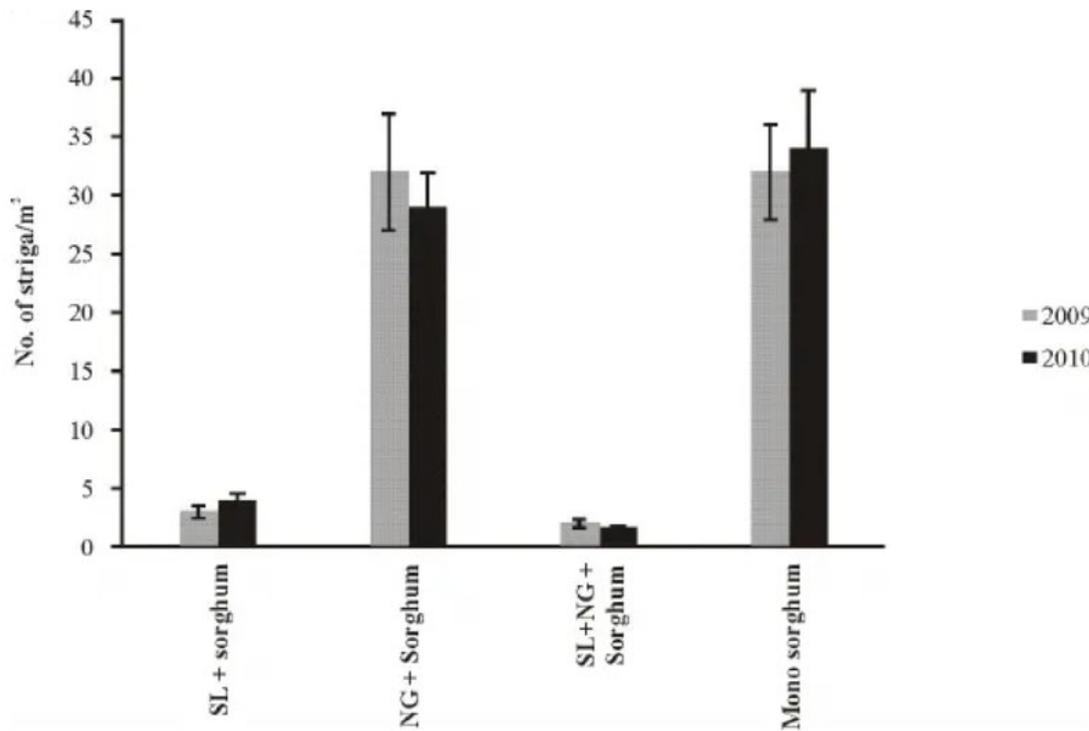
Modalité	Rendement sorgho en 2009	Groupe NK	Rendement sorgho en 2010	Groupe NK
Sorgho seul	24.2	c	25.7	c
Sorgho + Napier grass	30.1	b	33	b
Sorgho + Desmodium	32.4	b	34.5	b
Sorgho + Napier grass + Desmodium	40.5	a	46.7	a



Source : Asmare DEJEN

Exemple : Push – Pull en Afrique

Des résultats au rendez-vous ! (synthèse 2009-2010)



Source : Asmare DEJEN

Striga



Source : <https://grain.org/fr/article/659-echanger-la-striga-contre-des-brevets>

Des études prometteuses

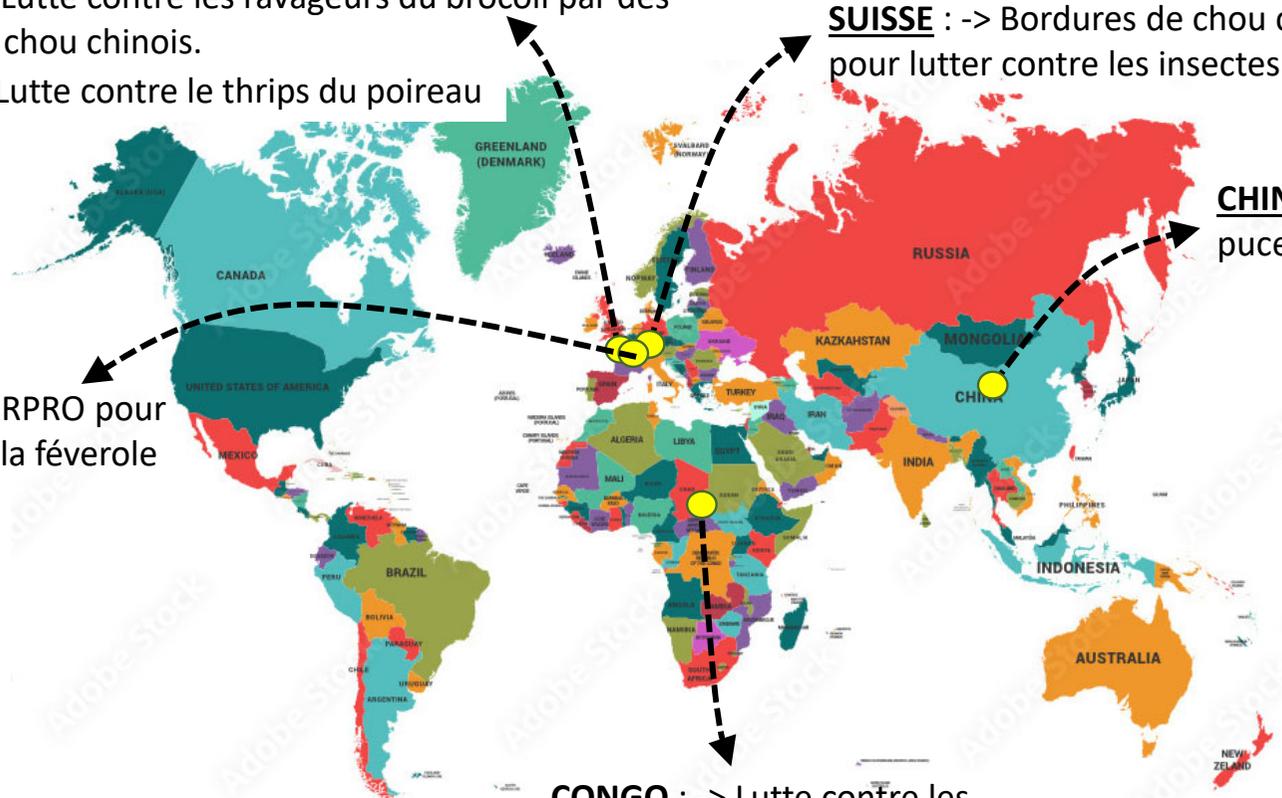
FRANCE : -> Lutte contre les ravageurs du brocoli par des trèfles et du chou chinois.
-> Lutte contre le thrips du poireau

SUISSE : -> Bordures de chou champêtre dans les colzas pour lutter contre les insectes d'automne

CHINE : -> Lutte contre les pucerons en cultures maraichères

BELGIQUE : -> Projet FEVERPRO pour lutter contre la bruche de la féverole

CONGO : -> Lutte contre les pucerons sur banane avec des cultures intercalaires



Retour d'expérience sur le territoire R2D2

Lutte contre les insectes du colza

R2D2, une démarche territoriale inédite



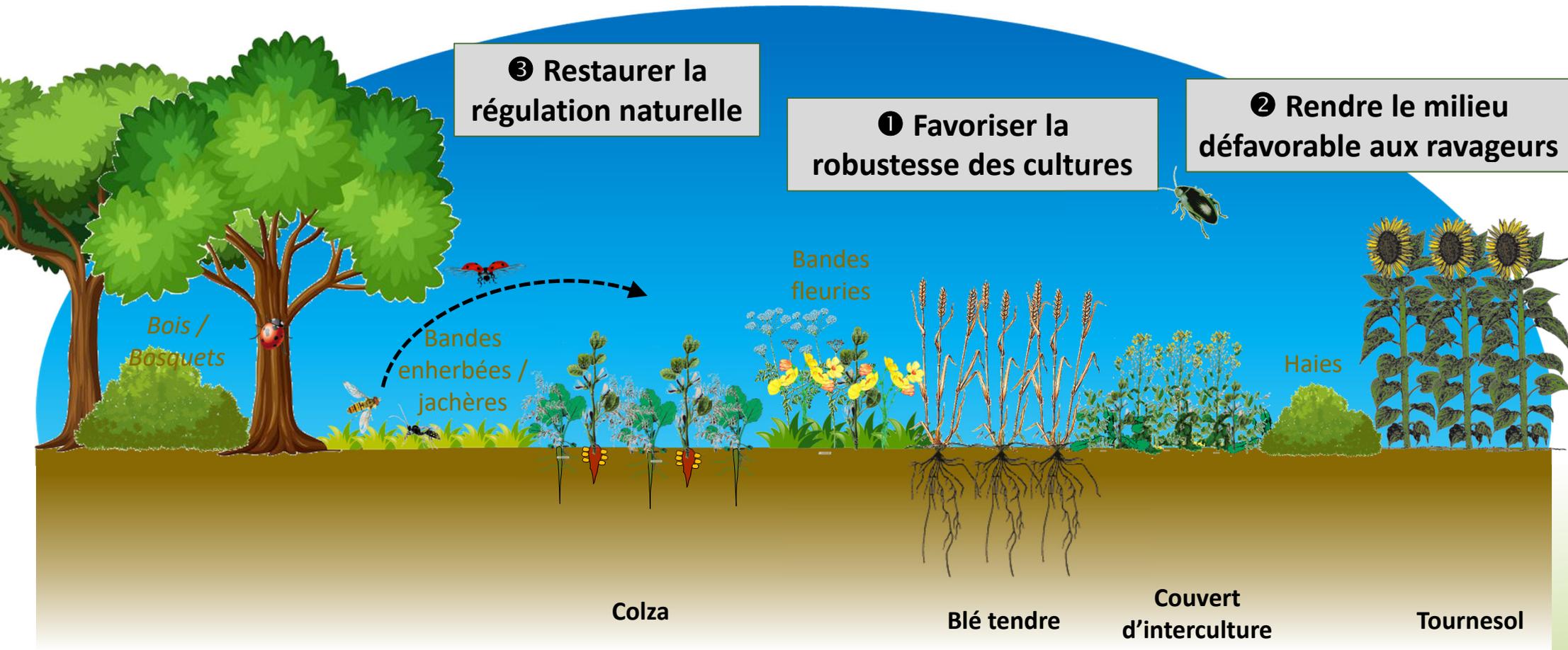
- Projet labellisé DEPHY EXPE ECOPHYTO (2018-24)
- 11 agriculteurs exploitant 1330 ha de GC
- Réseau de 5 agriculteurs « satellites », hors territoire

Objectif Agricole : accompagner un collectif dans un projet territorial pour améliorer les performances des SdC intégrant du colza tout en réduisant les applications d'insecticides

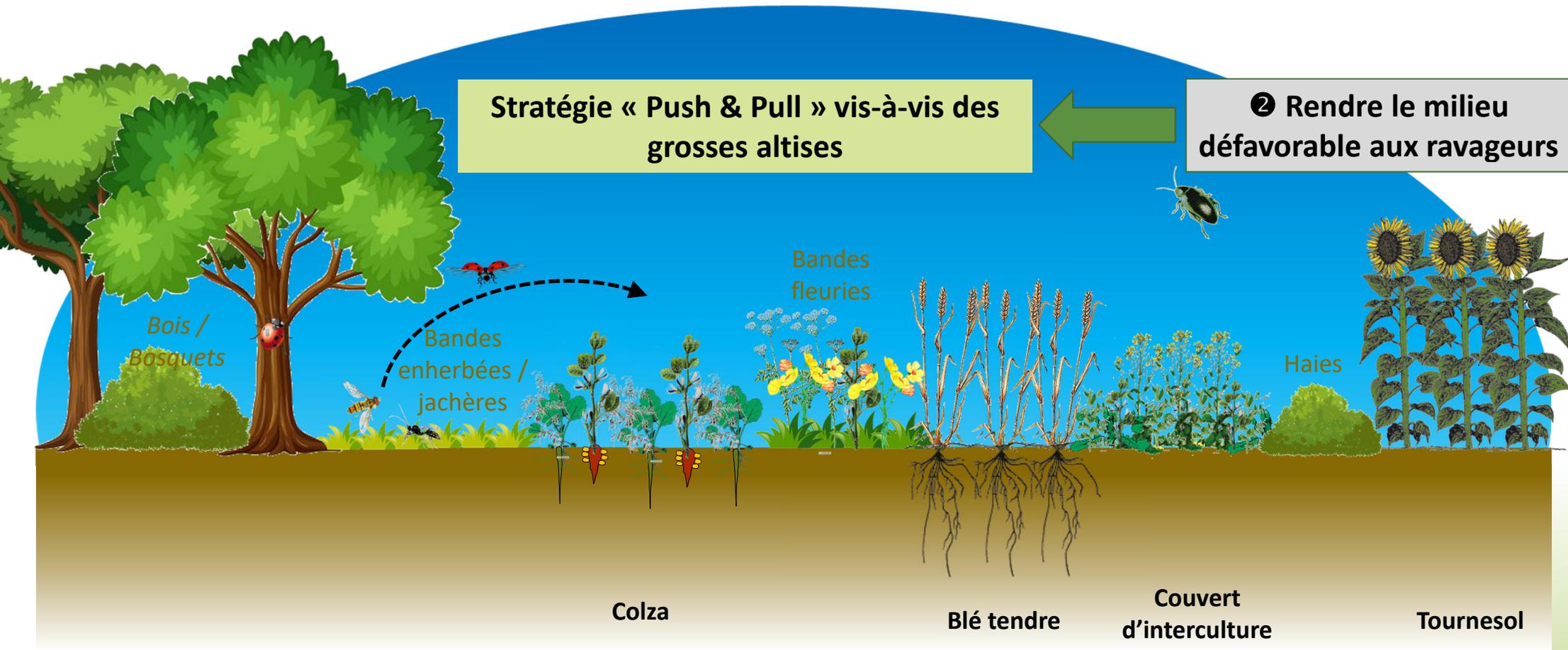


Objectif Scientifique : étudier les dynamiques populationnelles (ravageurs + auxiliaires), les régulations naturelles, les dégâts aux cultures, les rendements à l'échelle d'un territoire

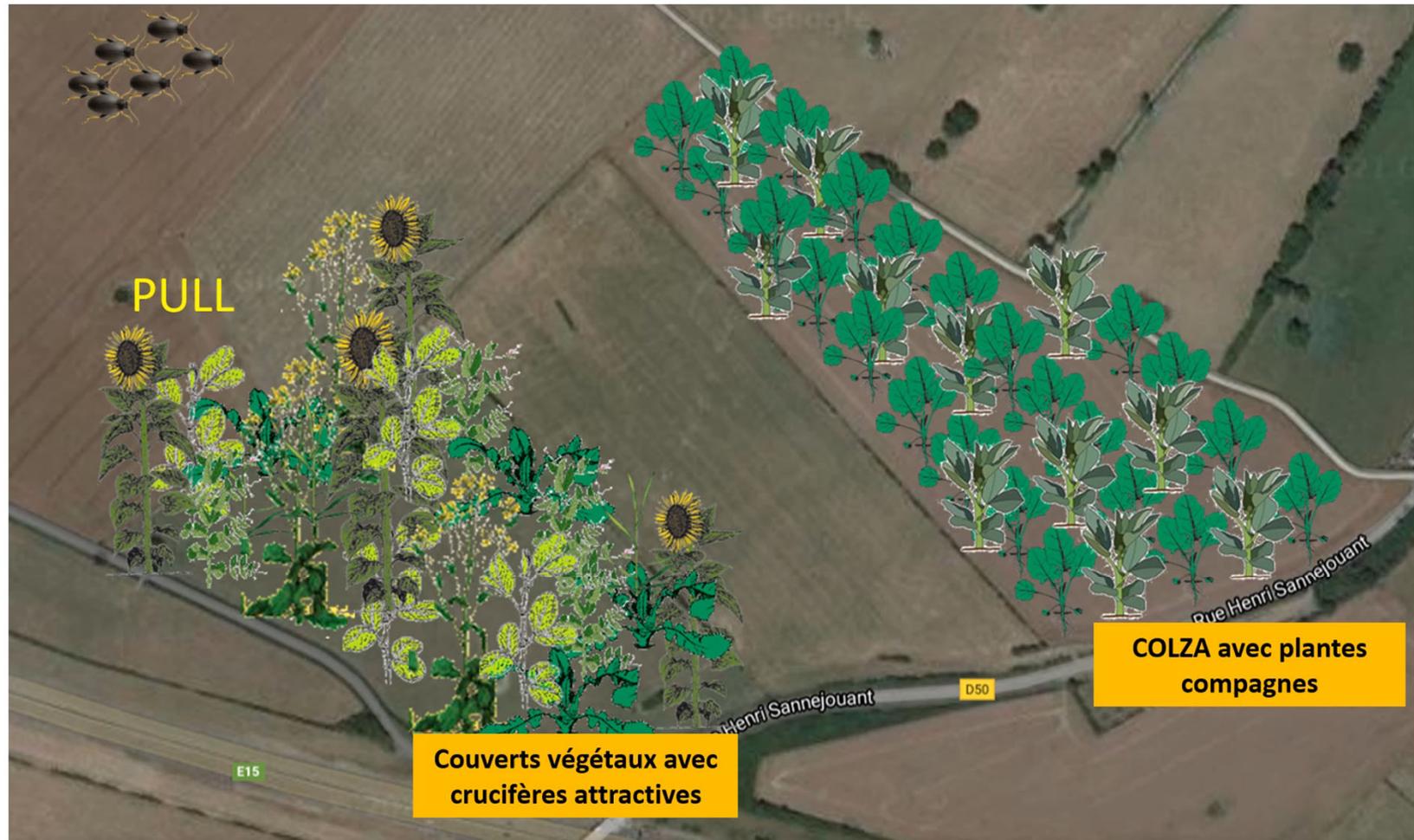
3 axes de travail avec les agriculteurs



3 axes de travail avec les agriculteurs



Adaptation Push & Pull sur R2D2



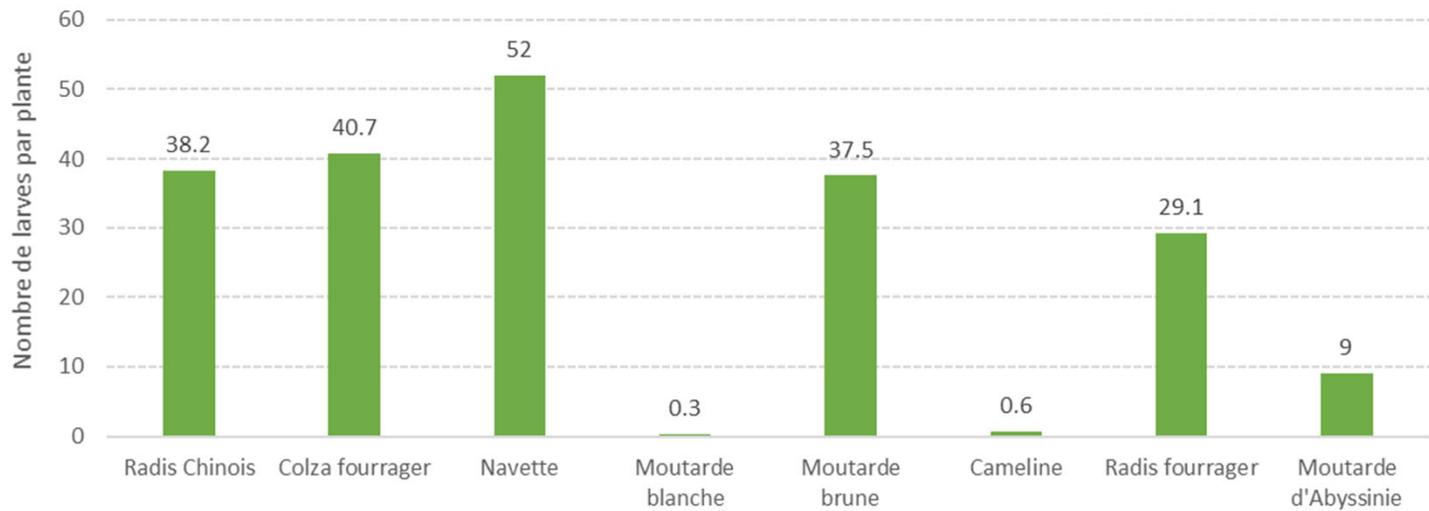
Des différences d'attractivité !

Nombre de larves par plante

Essai comparaison de crucifères

Résultats berlèse - Février 2021

Site : Courson les Carrières (89)



Berlèse de moutarde brune : 37.5 larves/plante

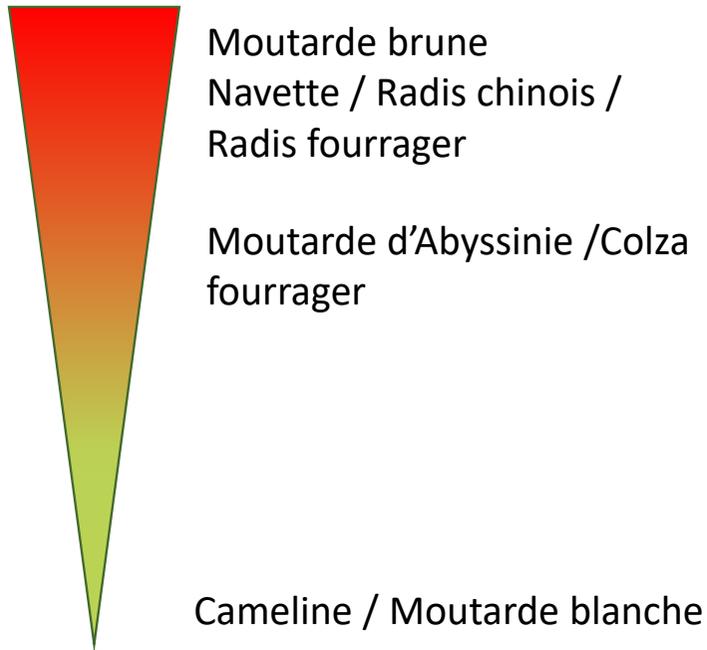


Berlèse de moutarde blanche : 0.3 larve/plante

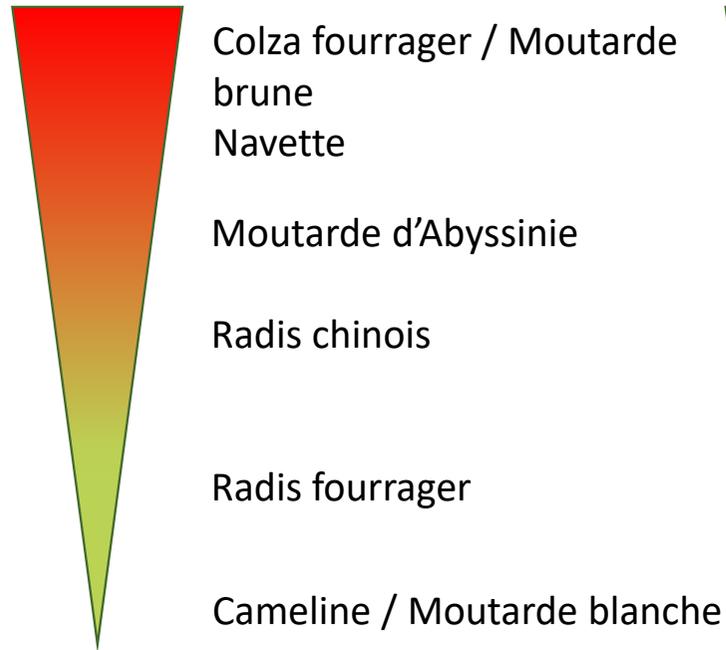
Des différences d'attractivité !

Synthèse des observations

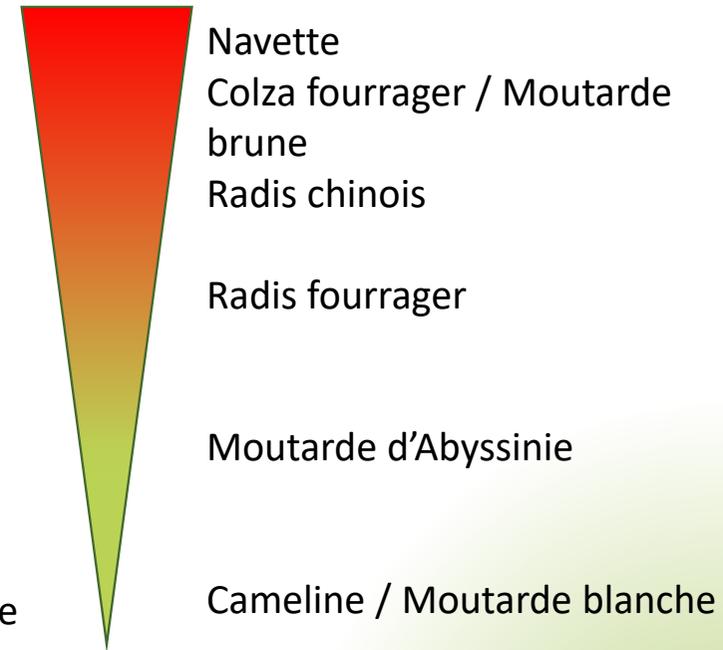
Dégâts de petites altises



Dégâts de grosses altises



Présence de larves de GA/plante



Source : projet R2D2

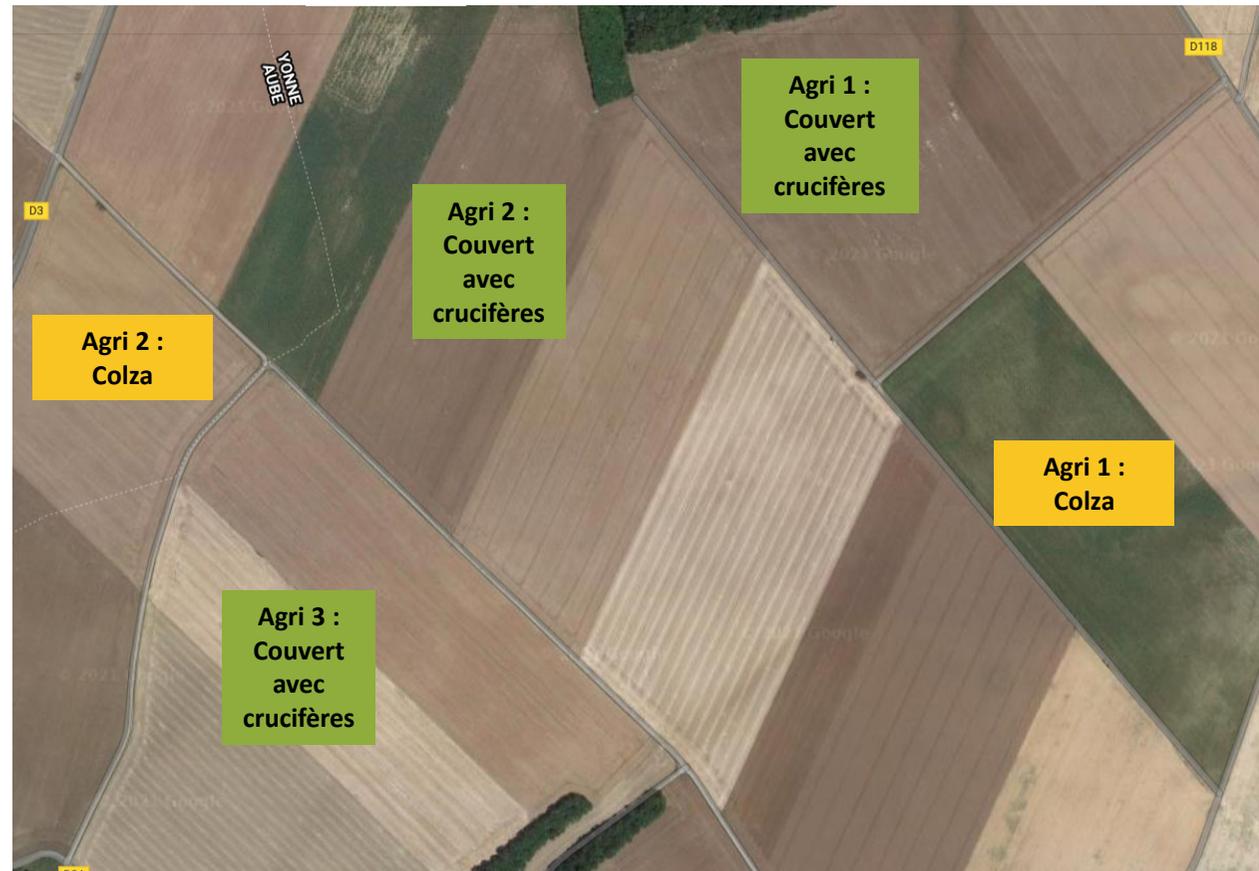
Mise en place du réseau

➔ Semis de crucifères dans les intercultures longues :

- Privilégier le radis chinois pour sa facilité de destruction par rapport à la navette,
- Semer 20 pieds de radis chinois en interculture avant culture de printemps (interculture courte possible),
- Semer à la même période que la levée du colza,
- Possibilité de mettre les crucifères en mélange avec d'autres espèces de couverts végétaux,
- Bonne répartition sur le territoire (proche colza N et N-1).



Eviter les parcelles avec des problématiques de hernie des crucifères



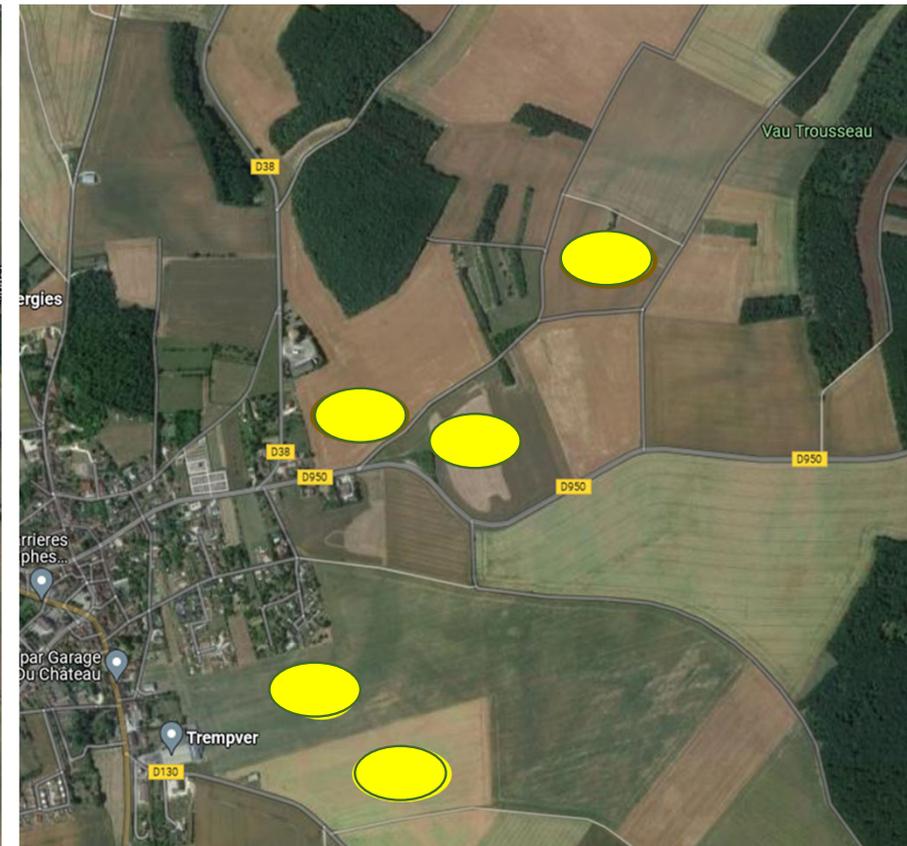
250 ha d'interculture avec crucifères en 2021

Exemple sur 2 secteurs du territoire

Secteur 1



Secteur 2

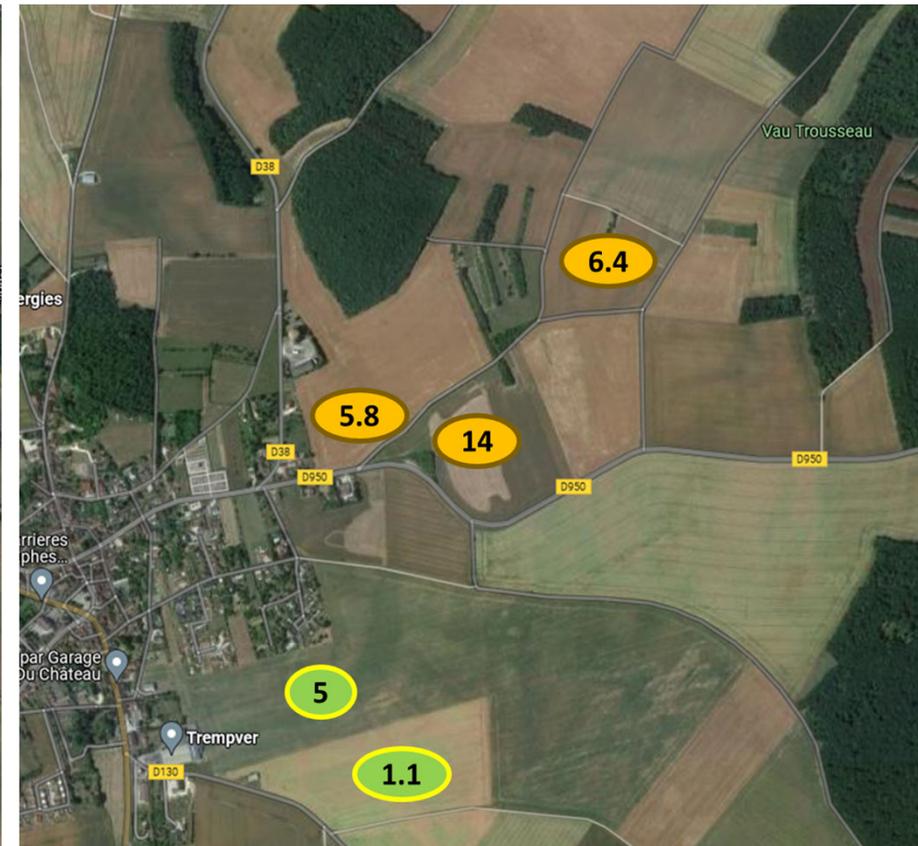
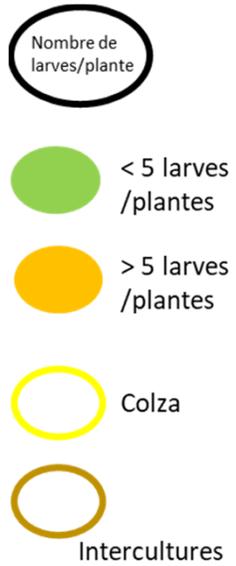


Des résultats prometteurs !

Exemple sur 2 secteurs du territoire

Secteur 1

Secteur 2



Diapositive 26

SP0

2 petites fautes que je ne peux pas corriger (je n'ai pas accès), dans la légende. Il faut enlever le "s" à plante (5 larves/plantes)

Sabine PEPIOT; 2022-11-23T15:57:21.448

Bien positionner les intercultures pièges

Focus sur le secteur 1



15 pieds de radis chinois +
navette
Implantation début août SD



Interculture avant orge de printemps



Colza

Conduite du colza robuste
Implantation début août SD

Bien positionner les intercultures pièges

Focus sur le secteur 1

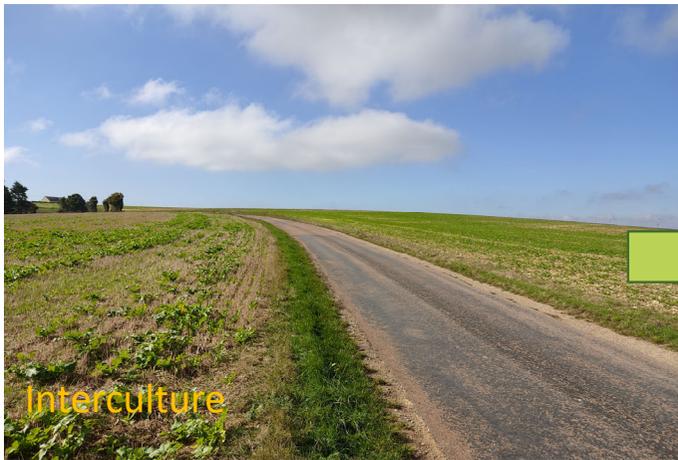
Intercultures « visitées » à l'automne !!



Bien positionner les intercultures pièges

Focus sur le secteur 1

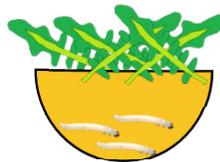
AUTOMNE



HIVER



PRINTEMPS



Mesure Berlèse

Destruction du couvert par un rouleau sur le gel fin décembre et glyphosate avant semis de l'OP en février

Suivre les émergences au printemps

Vérification de l'émergence ou non des adultes au printemps dans les cultures de printemps et dans les colzas !



3 cages par parcelle



4 cages par parcelle

Efficacité de la destruction pilotée

 Cumul des captures de GA au printemps dans les cages à émergence

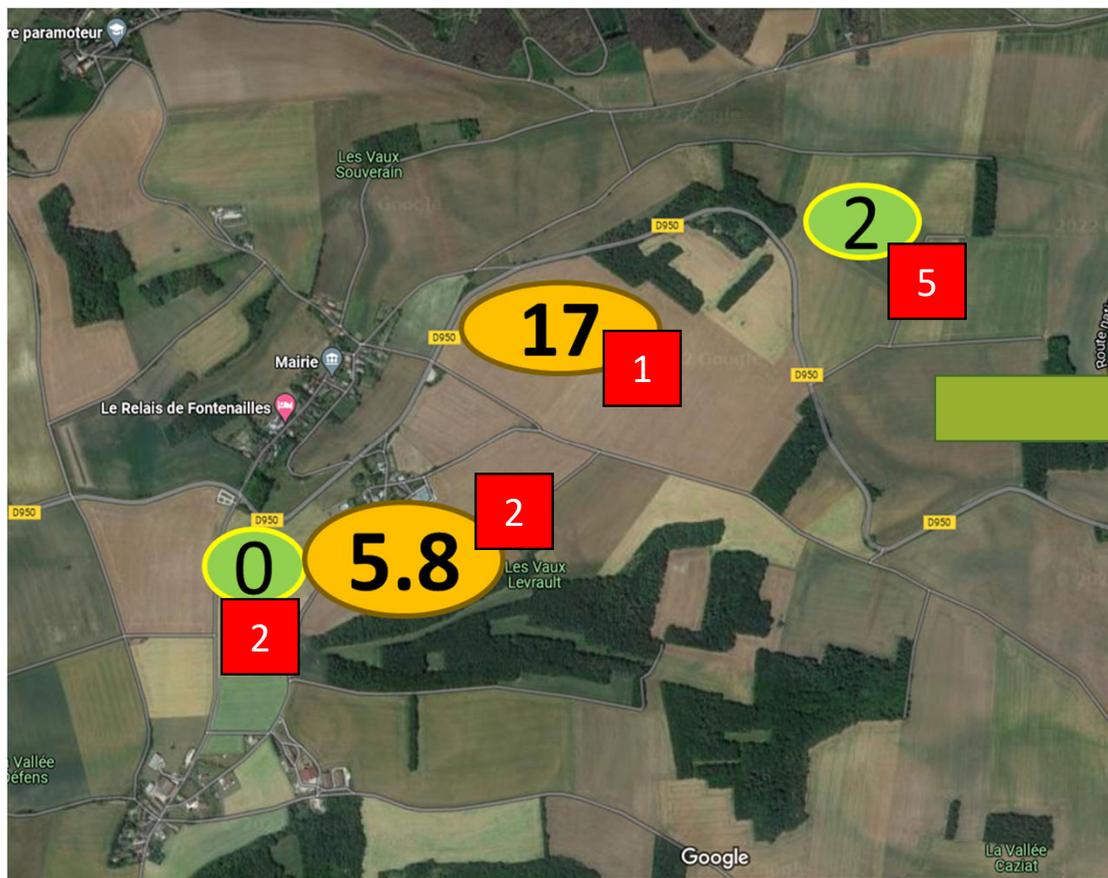
 Nombre de larves/plante

 < 5 larves /plantes

 > 5 larves /plantes

 Colza

 Intercultures



Un effet intéressant des intercultures !

- Dilution des GA dans le paysage,
- Une destruction pilotée des intercultures limite les émergences au printemps

A confirmer sur du pluri-annuel.

Diapositive 31

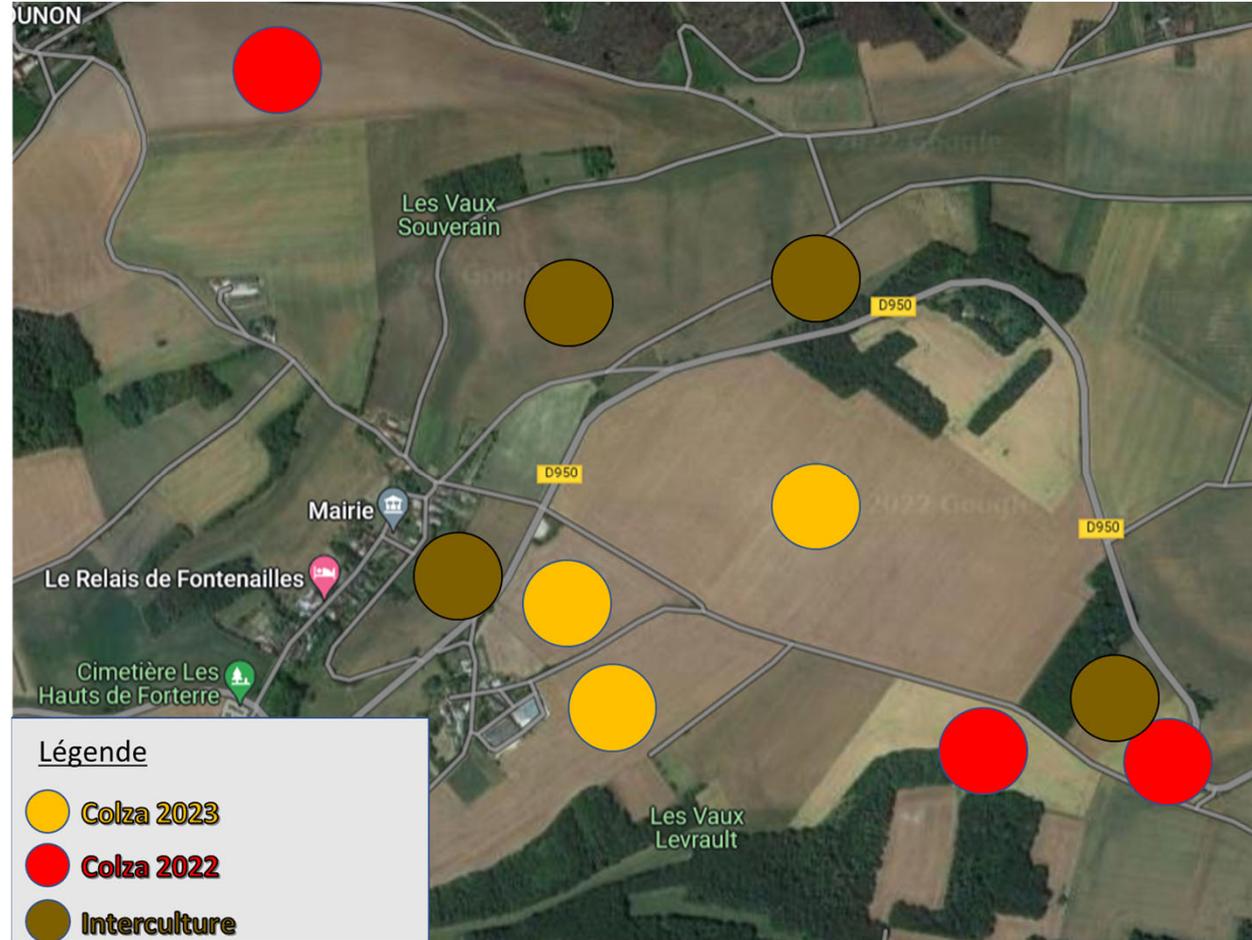
SP0

Dans légende : 2 fautes à corriger (larves/plantes = enlever le "s" à plantes)

Sabine PEPIOT; 2022-11-23T16:00:16.085

Suivi reconduit en 2022-2023

Exemple sur le site 1

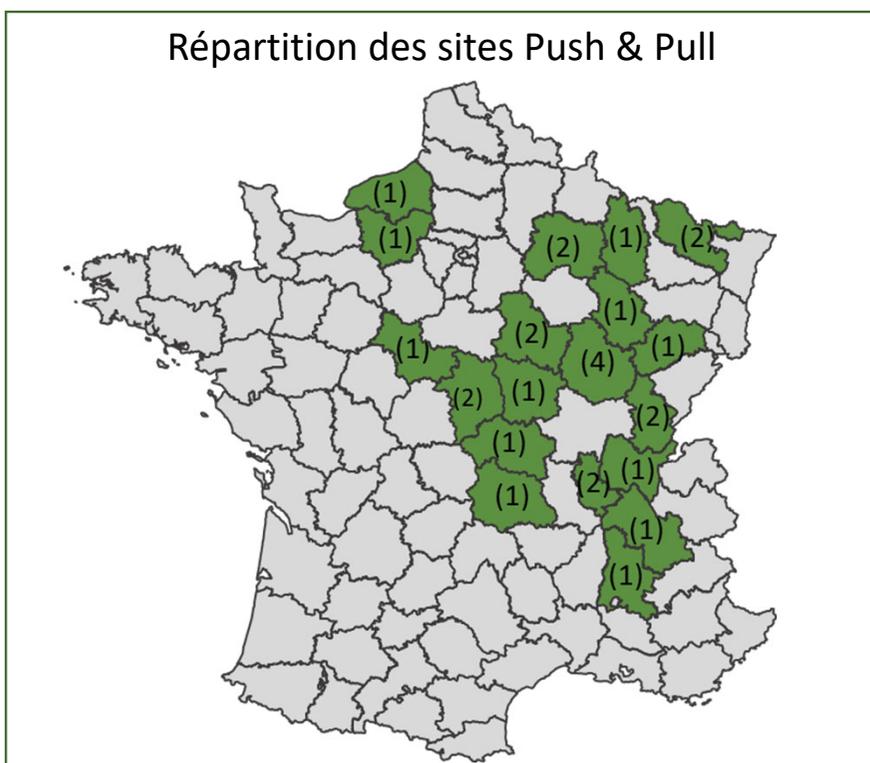


ADAPTACOL²

Consolider les références

ADAPTACOL²

Dans le cadre de l'après Phosmet, Terres Inovia pilote le projet ADAPTACOL² qui vise à évaluer les alternatives possibles pour maîtriser les ravageurs d'automne du colza.



De nombreux partenaires participent à ce projet (coopératives, négoce, chambres d'agriculture), notamment sur le volet de l'évaluation des stratégies Push & Pull :

➔ mise en place d'intercultures « pilotées » à base de crucifères (25 pieds/m²) et à proximité de parcelles de colza.

Merci aux partenaires : FDGEDA18, CA41, CA14, CA57, CA55, CA52, CA51, CA21, CA89, CA39, CA01, CA38, CA69, CA26, CA63, UCAL, ACTURA, SEPAC COMPAGRI, LORCA, ALLIANCE BFC, SEINEYONNE.

ADAPTACOL²

Les objectifs de ce partenariat sont de répondre aux questions encore en suspens :

- ☑ Quelle proportion entre surface de colza et surface d'interculture ?
- ☑ Il y a-t-il une surface minimale des intercultures pour attirer les insectes d'automne ?
- ☑ Y a-t-il un effet de l'éloignement entre les colzas et les intercultures ?
- ☑ Y a-t-il une différence entre les captures de GA/CBT entre colza et intercultures ?
- ☑ L'émergence des adultes est-elle impactée par la destruction des intercultures ?

Pistes à explorer pour les autres oléo-protéagineux

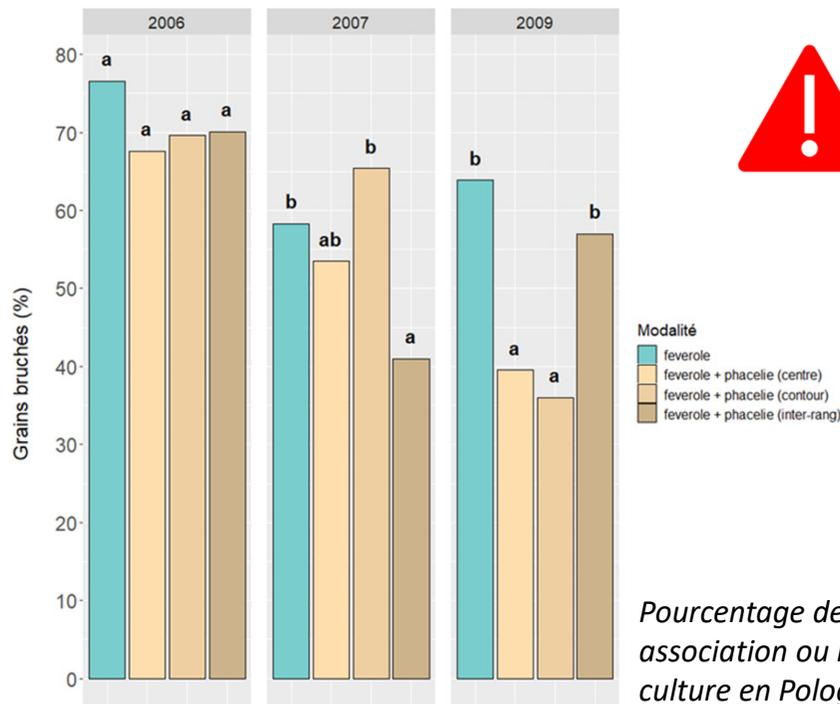
Exemple de la lutte contre la bruche de la féverole

Le Push & Pull contre la bruche

La littérature concernant l'utilisation de la stratégie « Push & Pull » sur bruche est peu abondante.

Wnuk & Wojciechowicz-Żytko ont montré que l'association de phacélie (*Phacelia tanacetifolia*) aux cultures de féverole avait tendance à réduire le taux de grains bruchés à la récolte.

PUSH



Résultats significatifs dans certaines situations.
Réduction jusqu'à 30% du taux de grains bruchés.

Hypothèse : la phacélie empêche la bruche de localiser la féverole.

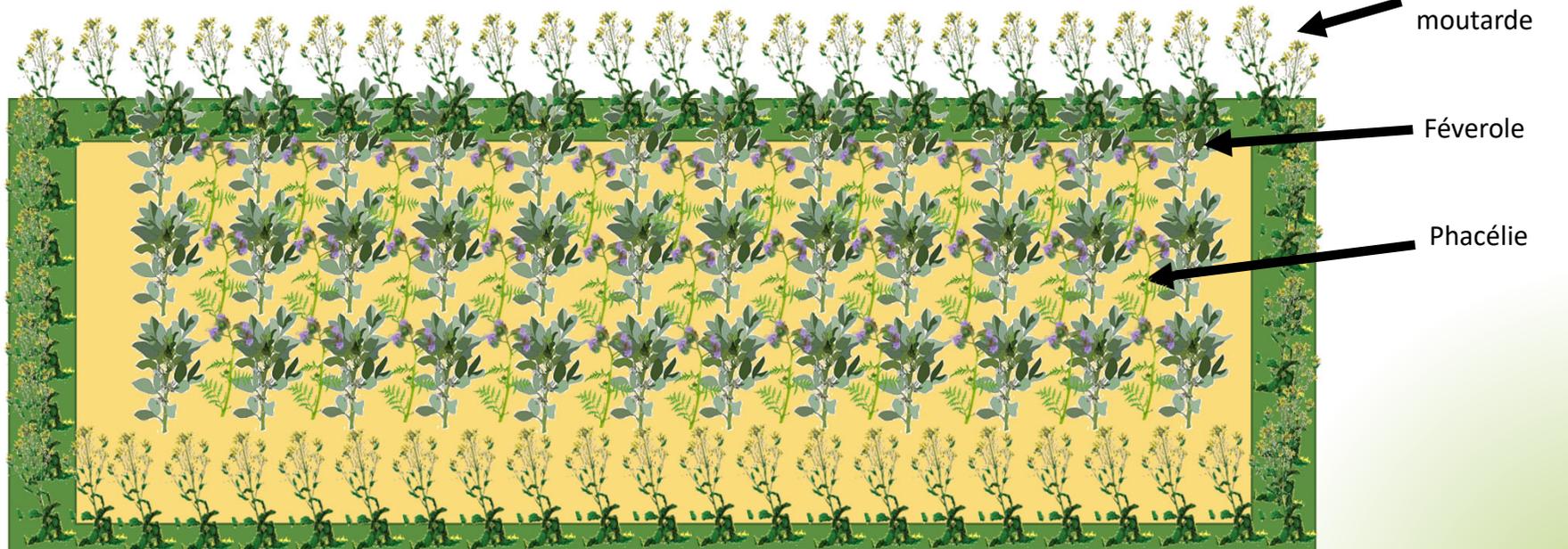
Pourcentage de grains de féverole bruchés par *B. rufimanus* en fonction de son association ou non avec de la phacélie (*Phacelia tanacetifolia*) sur 3 saisons de culture en Pologne. D'après Wnuk & Wojciechowicz-Żytko, 2013.

Des dispositifs à imaginer !

A l'inverse, il a été montré que l'association de moutarde blanche (*Synapsis alba*) en inter-rangs avec la féverole pouvait augmenter significativement le nombre de bruches capturées sur les parcelles par rapport à un témoin de féverole en culture pure (Biniaś et al., 2015b).

PULL

Exemple d'application dans le cadre d'une stratégie Push & Pull



Stratégies de perturbation du comportement des ravageurs



Approche « parcelle »



Mélanges

- Variétés sensibles
- Crucifères attractives

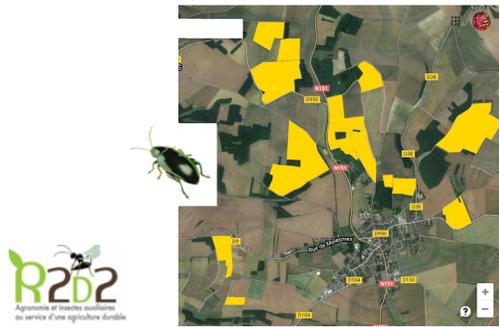
Evaluation de l'intérêt des mélanges colza + variétés « pièges » dans la gestion des larves d'altises d'hiver

Céline Robert, Aurore Baillet, Jean Lieven, Arnaud Van Boxsom, Célia Pontet.

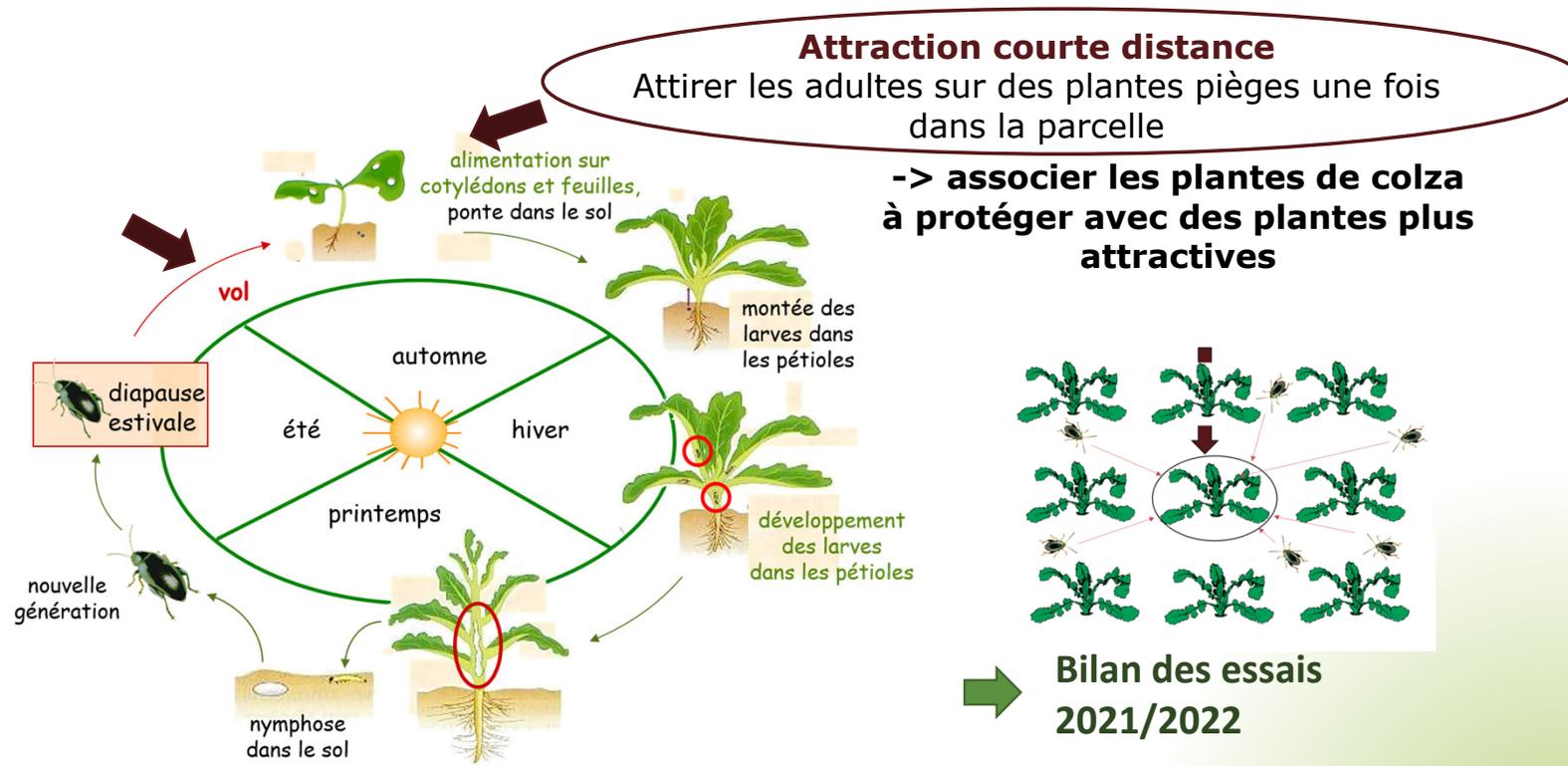
Merci à tous les partenaires et observateurs pour la réalisation des essais ainsi que KWS et LIDEA pour la mise à disposition des semences et leur disponibilité !

Stratégies reposant sur l'utilisation de plantes pièges

Existe-t-il une stratégie permettant d'attirer les insectes sur des plantes pièges plus attractives pour les détourner du colza ?

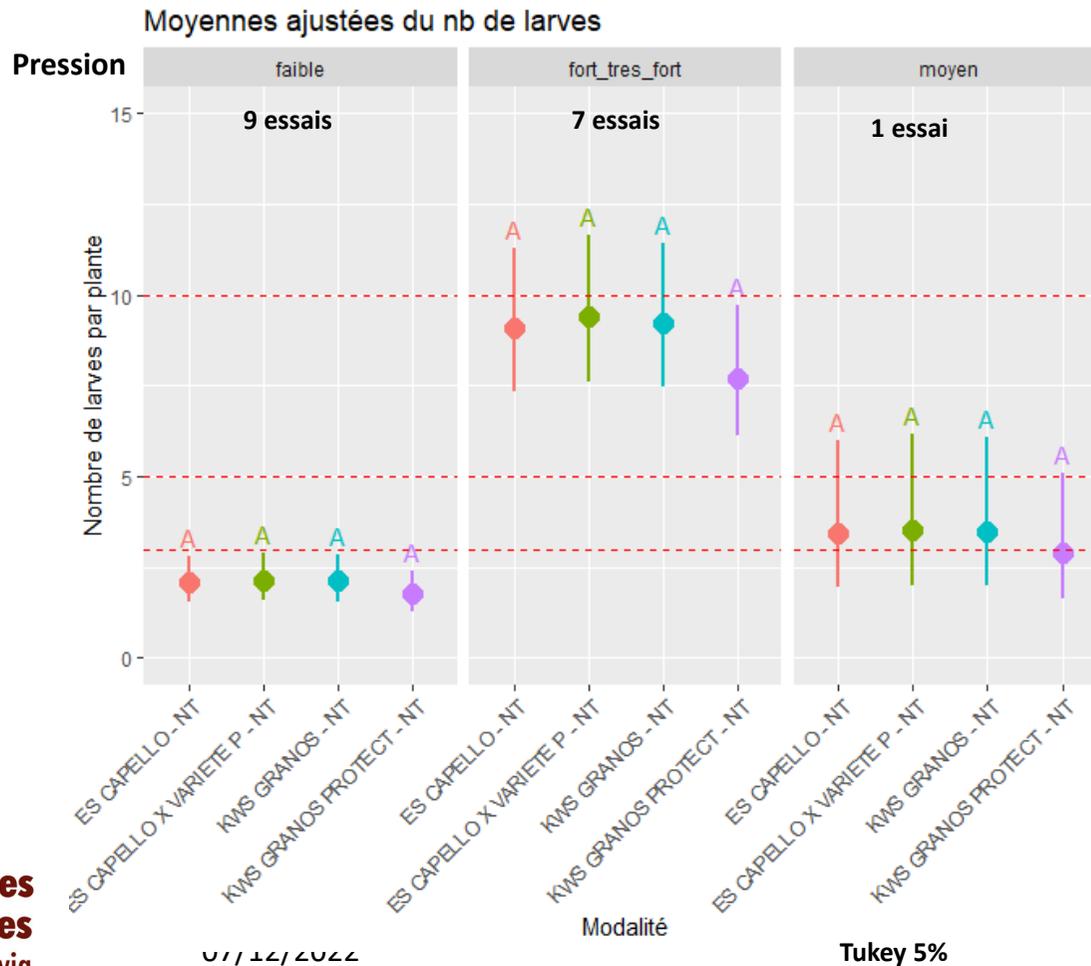


➔ Cf webinaire R2D2
19/04/2022



➔ Bilan des essais
2021/2022

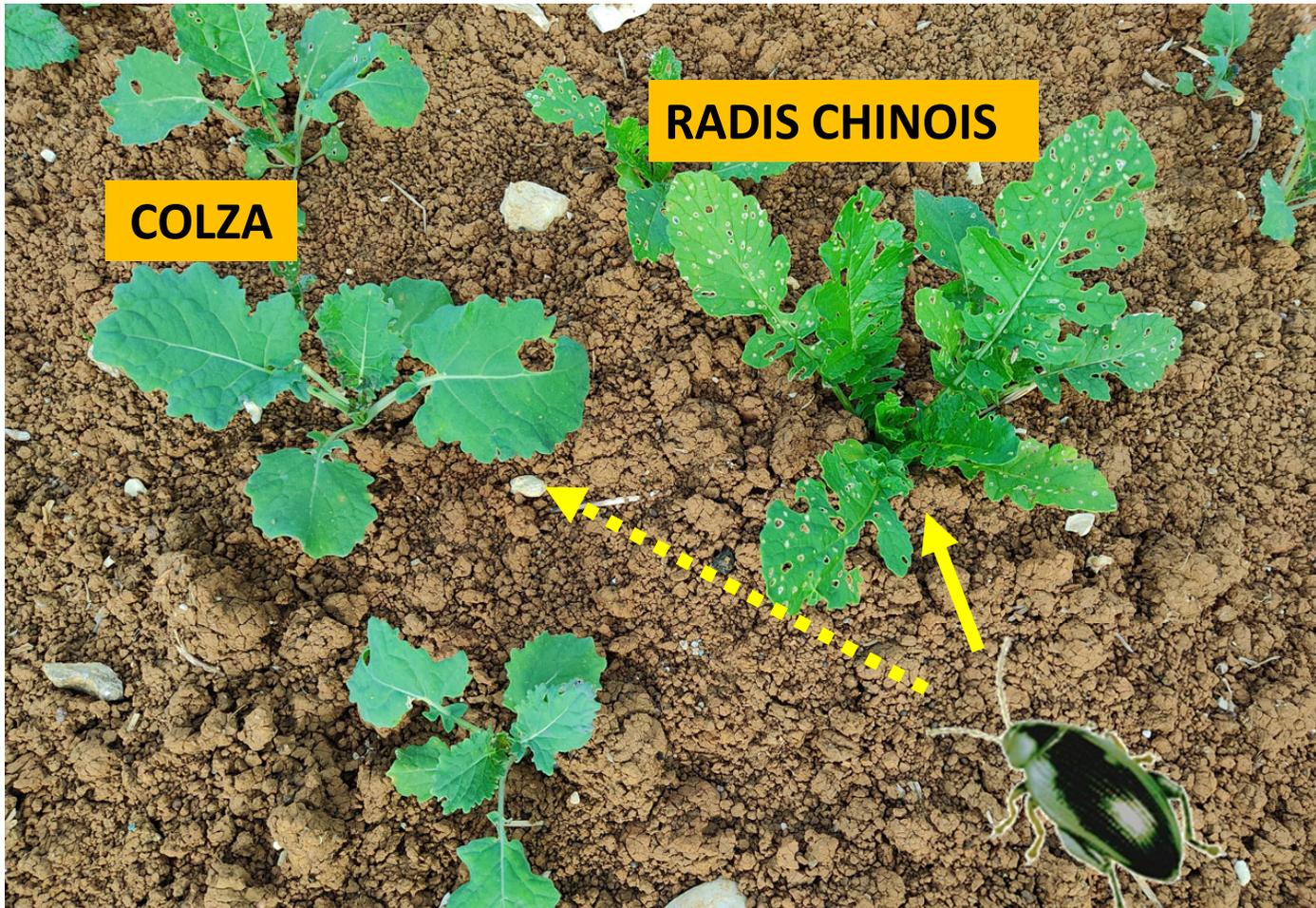
Quelle efficacité du mélange ES Capello + ESC 19095 en comparaison du mélange KWS Granos Protect ?



- Pas de différences significatives entre modalités.
- En tendance, KWS Granos Protect semble plus efficace que le mélange ES Capello + variété ESC 19095, quel que soit le niveau d'infestation.

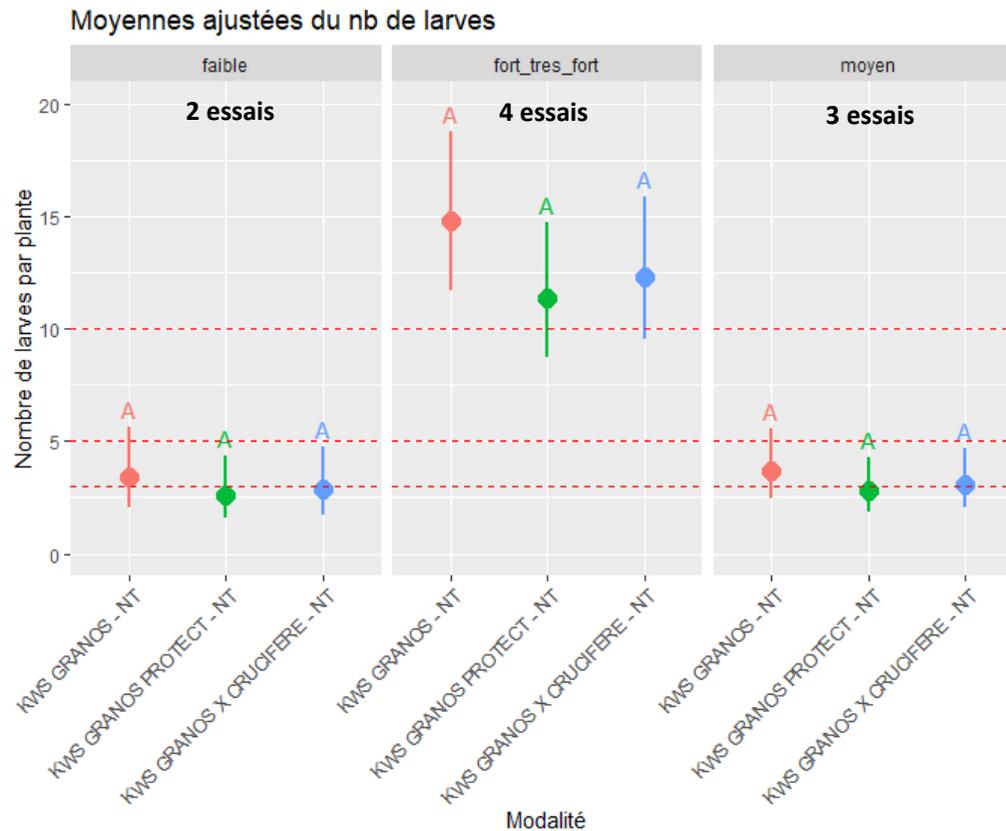
Quel est le niveau d'efficacité du mélange Colza + radis chinois ?

Association colza + crucifères





Quelle efficacité du mélange colza + radis en comparaison du mélange Granos Protect ?



- Pas de différences significatives entre les deux modalités.
- Efficacité équivalente des deux mélanges pour réduire le nombre de larves sur le colza à protéger.

Association colza + crucifères



Site de Cugney (70) – 2021/2022

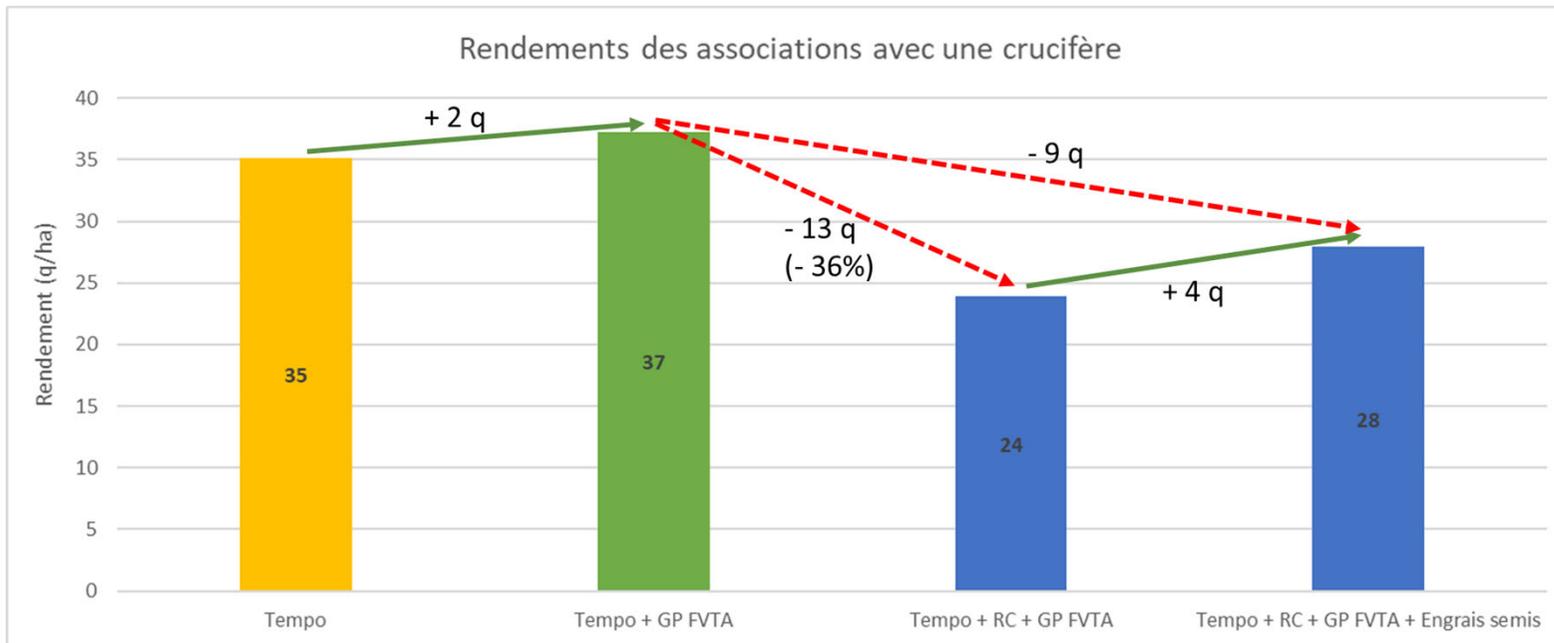


Radis chinois en novembre 2021

Y a-t-il une concurrence vis-à-vis du colza ?

Le radis chinois concurrence le colza

Résultats de la plateforme de Cugney (70) en partenariat avec RAGT et Syngenta.
Rendements issus de 2 blocs traités.



RC : radis chinois

GP FVTA : Green Pack Fenugrec / Vesce / Trèfle d'Alexandrie

Conclusion

- Les stratégies Push & Pull existent dans beaucoup de pays avec de bons résultats.
- Développement de la démarche sur le territoire R2D2 avec des intercultures pièges à base de radis chinois.
 - Effet dilution sur le territoire
 - La destruction pilotée permet de limiter les émergences d'adultes au printemps
- Des références peu nombreuses dans la lutte contre la bruche ... mais des pistes à explorer !
- Les mélanges de variétés attractives ou de crucifères attractives ont un intérêt limité sur la réduction du nombre de larves par plante !