



Impacts du changement climatique sur la santé des plantes

Quelle réalité? Quelles adaptations?
Quel rôle de la biodiversité fonctionnelle?





Une réalité: l'évolution récente du risque sanitaire des cultures

Nombreux exemples ces dernières décennies de maladies émergentes, d'intensité ou de répartition différente...

Pourquoi?

- Changements de l'activité humaine (échanges commerciaux, usage des sols)
- Changement climatique
 - > évènements extrêmes (orages, ouragans) : favorise la dispersion
 - > nouvelles conditions favorables au développement de maladies introduites ou pré-existantes

Exemple de la progression de la chenille processionnaire du pin en France



→ en latitude (5 km/an)

→ en altitude (3 à 7 m/an)

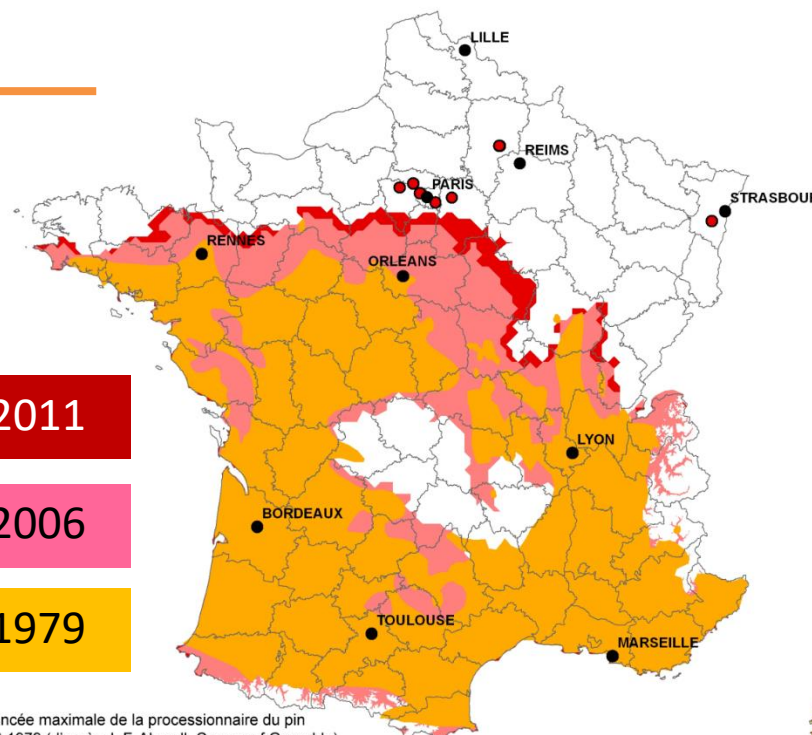
Deux causes identifiées:
conifères le long des autoroutes, et **climat**.

(source: INRAE, UR Zoologie forestière)

2010 - 2011

2005 - 2006

1969 - 1979



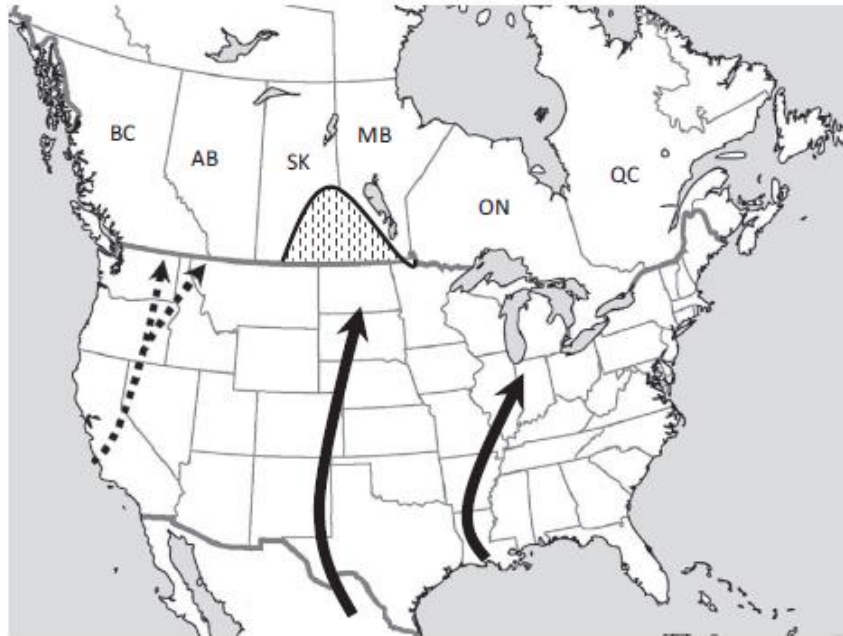
Orange : avancée maximale de la processionnaire du pin entre 1969 et 1979 (d'après J. F. Abgrall, Cemagref Grenoble)
Rose : front nord à l'hiver 2005-2006
Rouge : front nord à l'hiver 2010-2011
Points rouges : foyers connus à ce jour.





Une réalité: le changement climatique est l'un des facteurs (mais pas le seul)

Exemple des rouilles des céréales dans les bassins céréaliers nord-américains



- Puccinia pathway
- - - - - Pacific North West pathway
- ▨ The rust area

FIGURE 1 Map of North America, showing the main wheat-producing provinces in Canada and the main disease regions with pathway for typical cereal rust migration



Rouille noire



Rouille brune

(source: Aboukhaddour et al., 2019)



Une réalité: le changement climatique est l'un des facteurs (mais pas le seul)

Exemple des rouilles des céréales dans les bassins céréaliers nord-américains

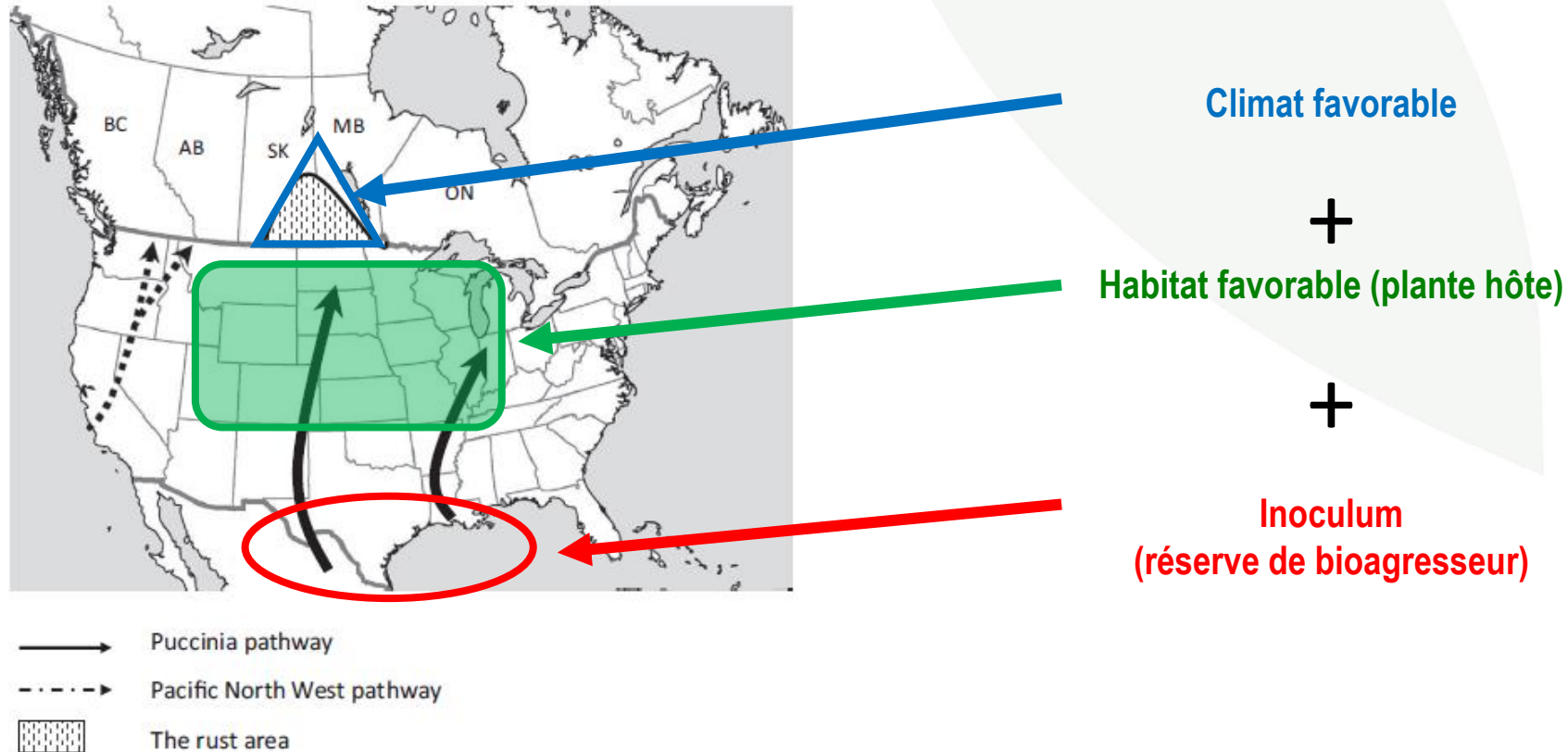


FIGURE 1 Map of North America, showing the main wheat-producing provinces in Canada and the main disease regions with pathway for typical cereal rust migration

(source: Aboukhaddour et al., 2019)



Une réalité: le climat « joue » de plusieurs manières

Le climat intervient sur de nombreuses étapes du cycle de vie du bioagresseur

Champignons ou oomycètes pathogènes:

- Production d'inoculum primaire
 - Dispersion et dépôt
 - Infection, latence, sporulation
 - Survie

Insectes ravageurs:

- Ponte
 - Eclosion
 - Mue de croissance (larve) / nymphale
 - Mue imaginale (adulte)

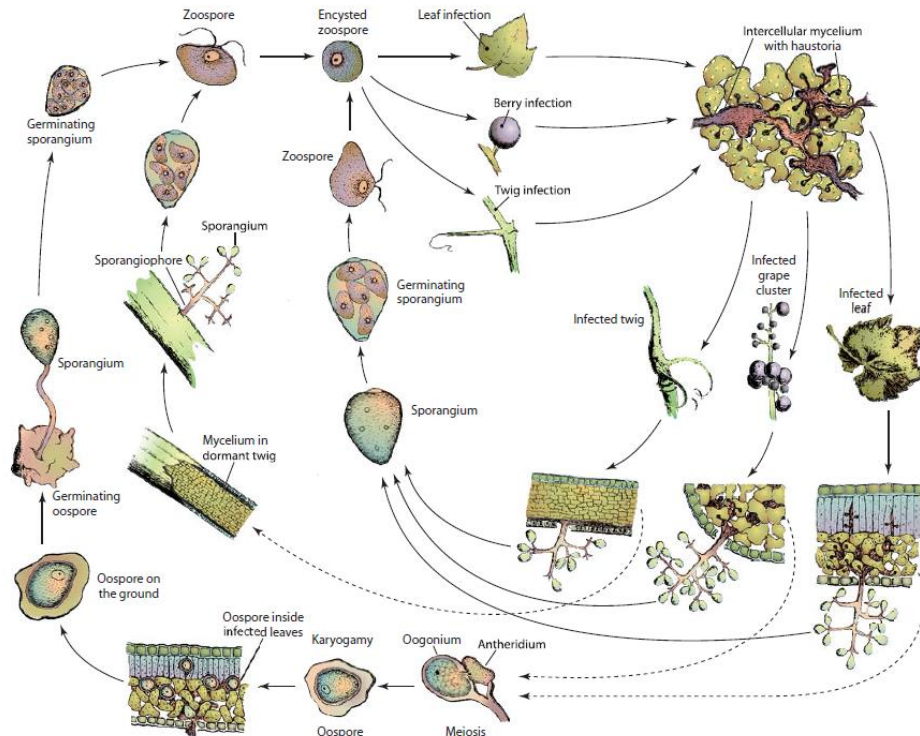
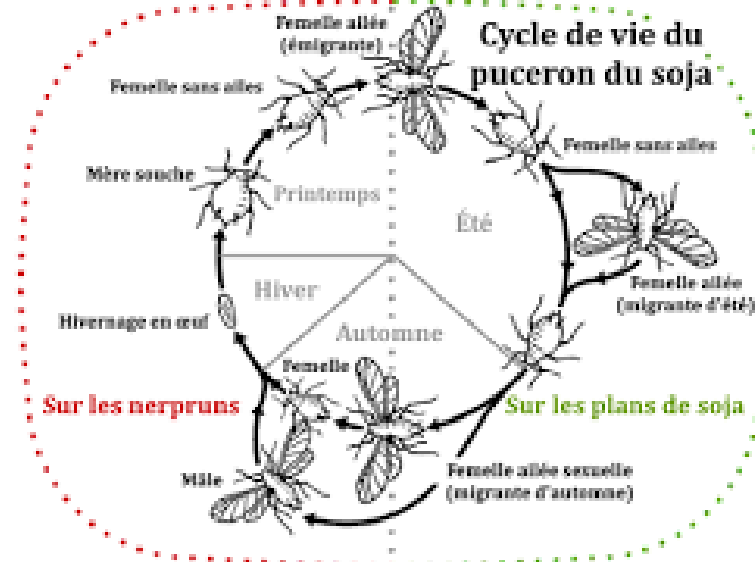


FIGURE 11-32 Disease cycle of downy mildew of grapes caused by *Plasmopara viticola*.

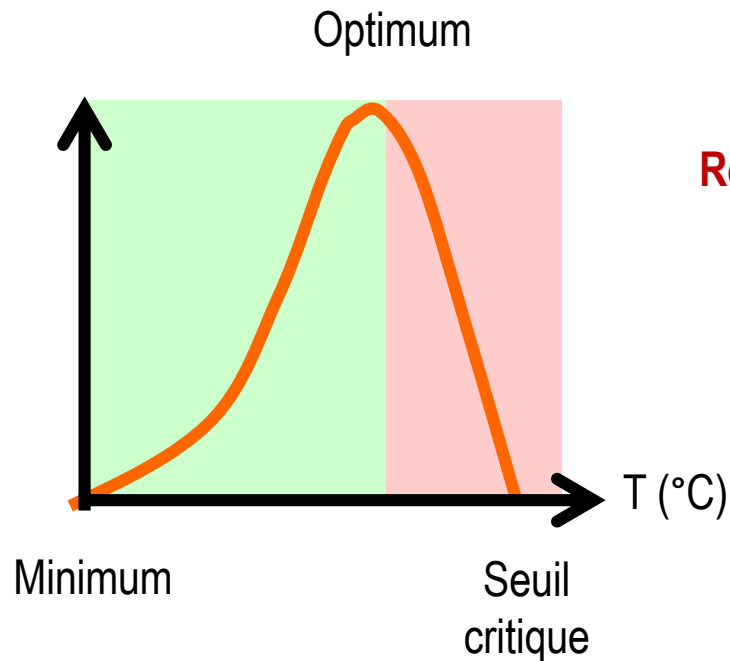


(source: Agrios, 2005)

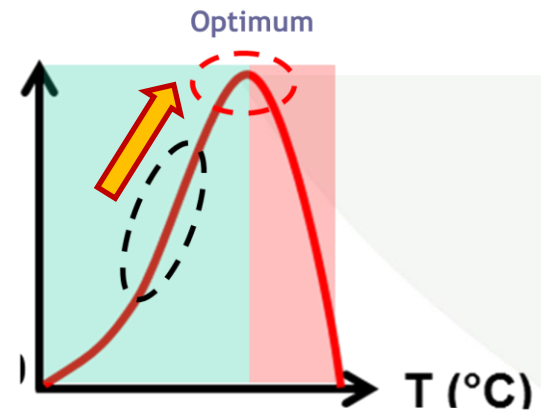


Une réalité: le climat « joue » de plusieurs manières

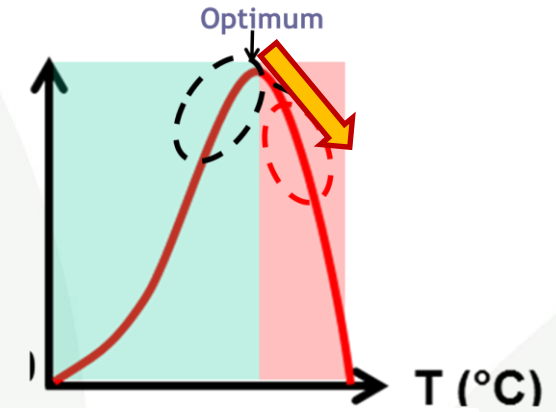
Le changement climatique peut avoir des effets contradictoires selon les organismes concernés
Et leur réponse propre à la température.



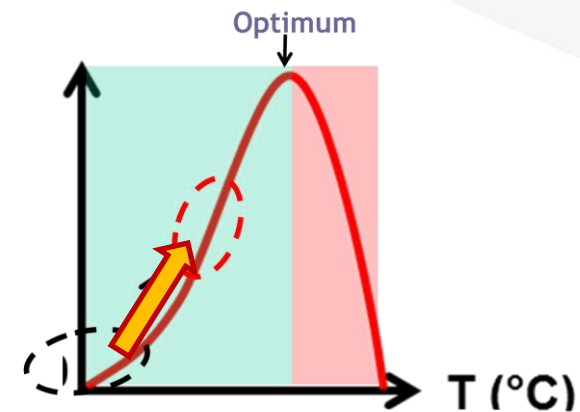
Réchauffement



Vers l'optimum



Au-delà de l'optimum



Nouvelles opportunités



Adaptation(s) ? D'une gestion tactique ciblée vers une gestion anticipée et systémique

La gestion tactique du risque sanitaire

▼ Mécanique



Désherbage mécanique

▼ Biologique



*Ennemis naturels
(parasitisme, prédation),
substances attractives ou
répulsives, etc.*

▼ Génétique



*Variétés résistantes
ou tolérantes*



Adaptation(s) ? D'une gestion tactique ciblée vers une gestion anticipée et systémique

Vers une gestion anticipée...

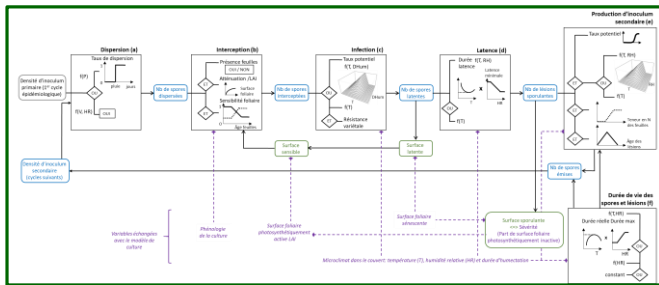


Epidémiologie
Santé Végétale

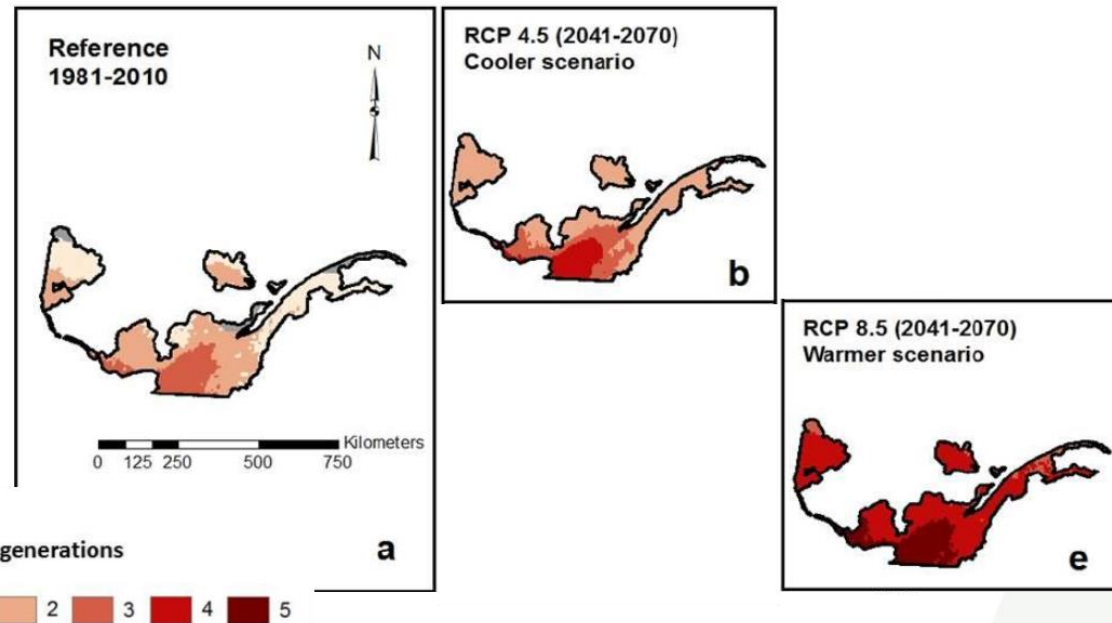
❖ Epidémiologie

- ❖ Plateforme ESV (2018): équipe Anses + INRAE: veille phytosanitaire et scientifique, centralisation des données de surveillance, évaluation des dispositifs, traitement et analyse de données

❖ Modélisation: représentation simplifiée climat → risque sanitaire



Dans le futur, augmentation du nombre de générations de nématodes durant un cycle de culture de soja



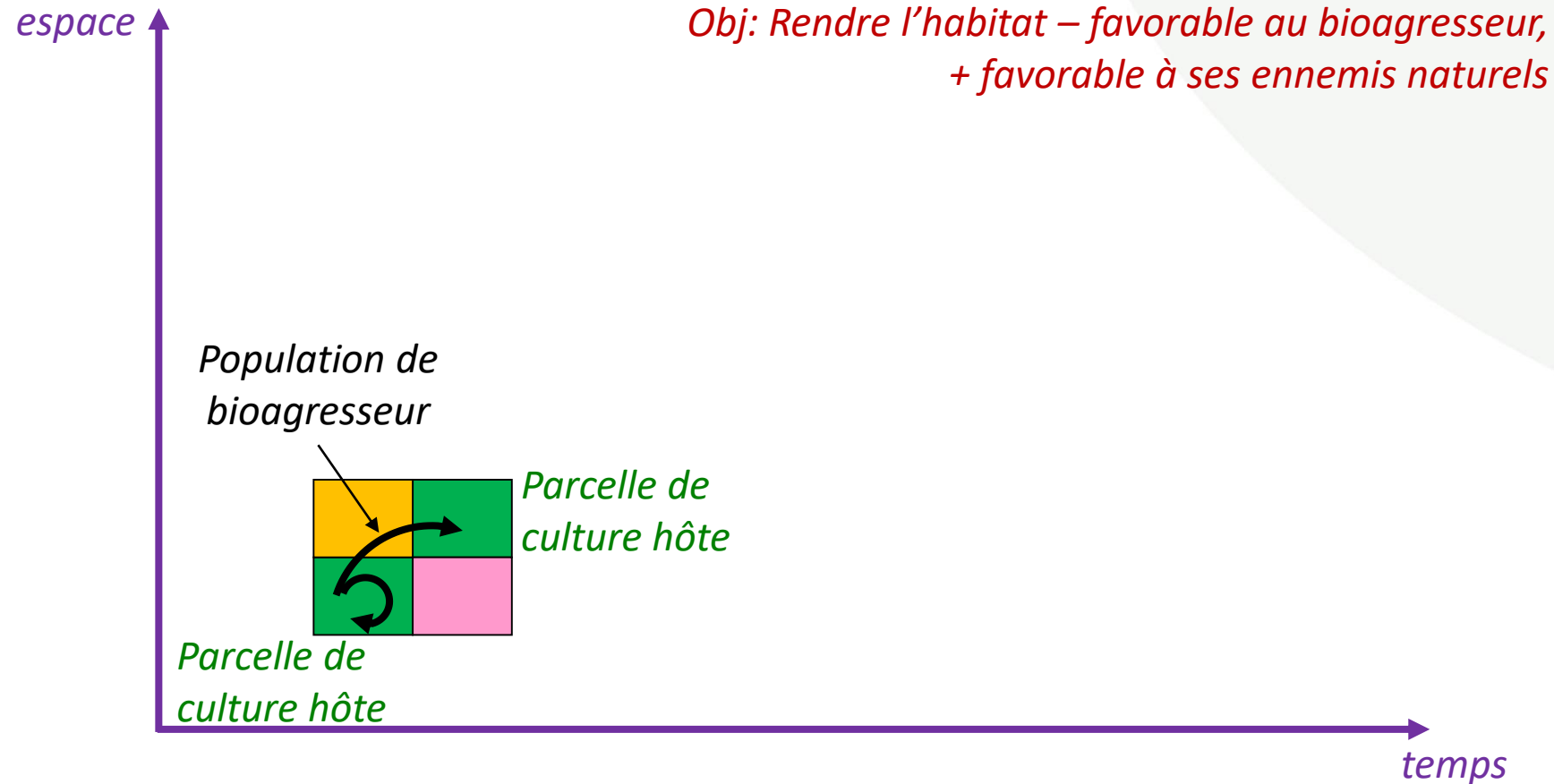
(source: Gendron St-Marseille et al., 2019)





Adaptation(s) ? D'une gestion tactique ciblée vers une gestion anticipée et systémique

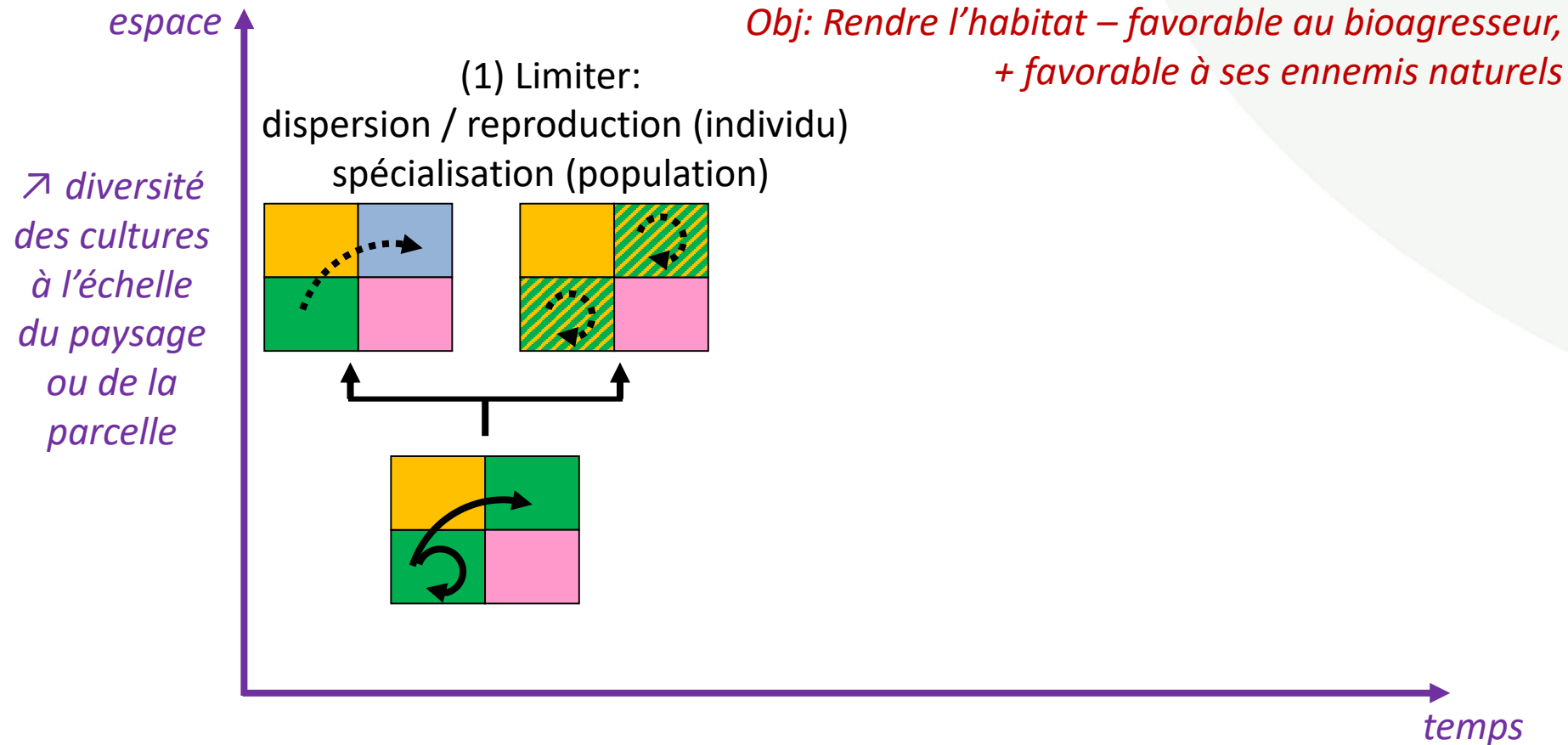
Vers une gestion anticipée... et systémique mobilisant la diversité végétale comme levier de régulation des bioagresseurs dans l'espace et dans le temps





Adaptation(s) ? D'une gestion tactique ciblée vers une gestion anticipée et systémique

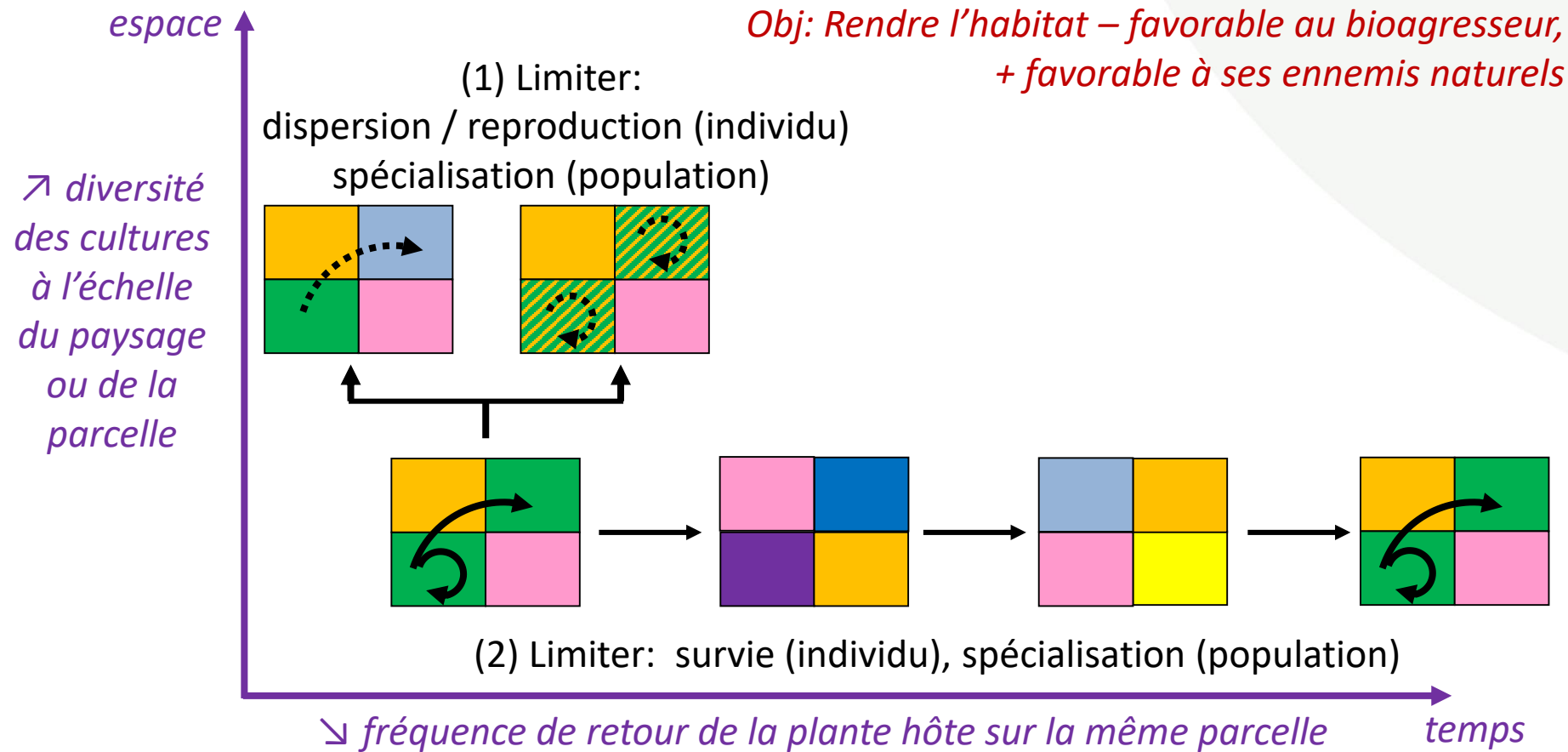
Vers une gestion anticipée... et systémique mobilisant la diversité végétale comme levier de régulation des bioagresseurs dans l'espace et dans le temps





Adaptation(s) ? D'une gestion tactique ciblée vers une gestion anticipée et systémique

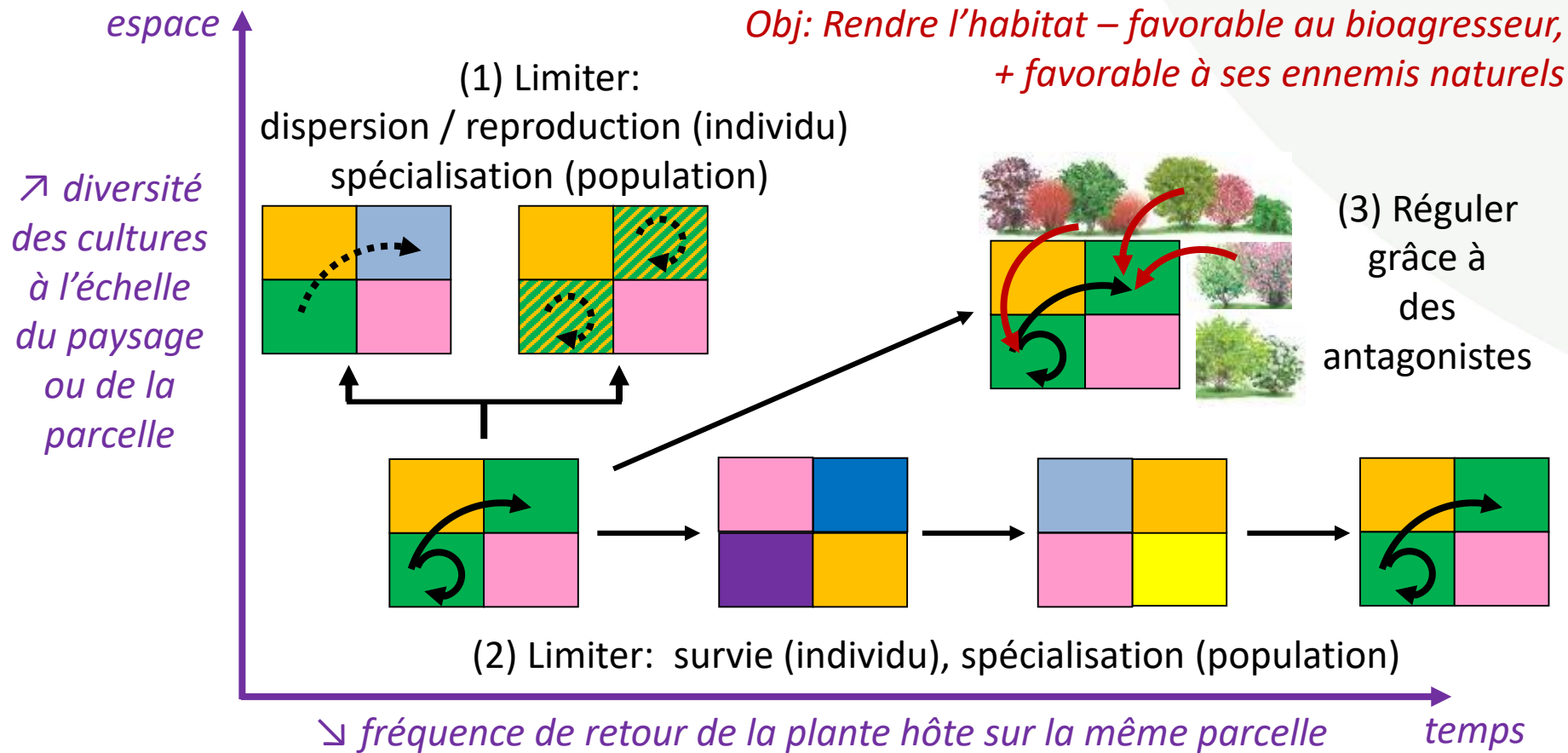
Vers une gestion anticipée... et systémique mobilisant la diversité végétale comme levier de régulation des bioagresseurs dans l'espace et dans le temps





Adaptation(s) ? D'une gestion tactique ciblée vers une gestion anticipée et systémique

Vers une gestion anticipée... et systémique mobilisant la diversité végétale comme levier de régulation des bioagresseurs dans l'espace et dans le temps





Quelle gestion de la biodiversité végétale ?

L'implantation et la gestion de la biodiversité végétale soulève des questions de:

- ❖ **Composition biologique**
 - ❖ Quelles associations de variétés ou d'espèces pour fournir des services de
 - ❖ Régulation des bioagresseurs, mais aussi de
 - ❖ Production : favoriser les complémentarités pour optimiser l'usage des ressources et maintenir une production stable face aux stress engendrés par le climat (sécheresse, températures élevées, ...)

- ❖ **Arrangement spatial**
 - ❖ Au sein des parcelles (rangs alternés, mélanges, bandes,...)
 - ❖ Aux abords des parcelles (haies, bandes fleuries ou enherbées, ...)

- ❖ **Echelle pertinente d'organisation et de gestion**
 - ❖ Champ, paysage, territoire
 - ❖ Filières

La biodiversité végétale « planifiée », c'est aussi d'autres services (Beillouin et al., 2021)

- ❖ Augmentation de la biodiversité associée (plantes non cultivées et animaux) +24%
- ❖ Amélioration de la qualité de l'eau +51%
- ❖ Amélioration de la qualité du sol +11%
- ❖ Amélioration de la production +14%

MERCI

