

> Impact de l'environnement sur les interactions

Mathilde FAGARD – Directrice de recherches – INRAE IJPB





Contexte de changements globaux

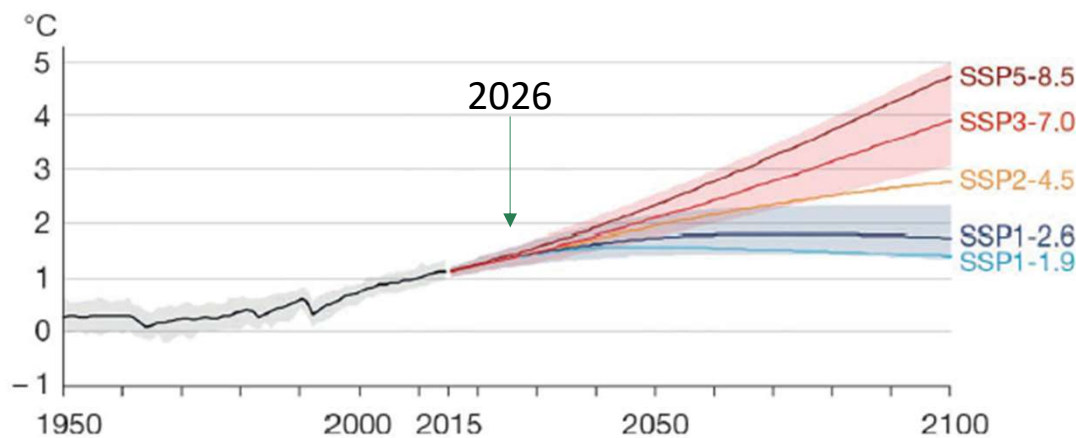
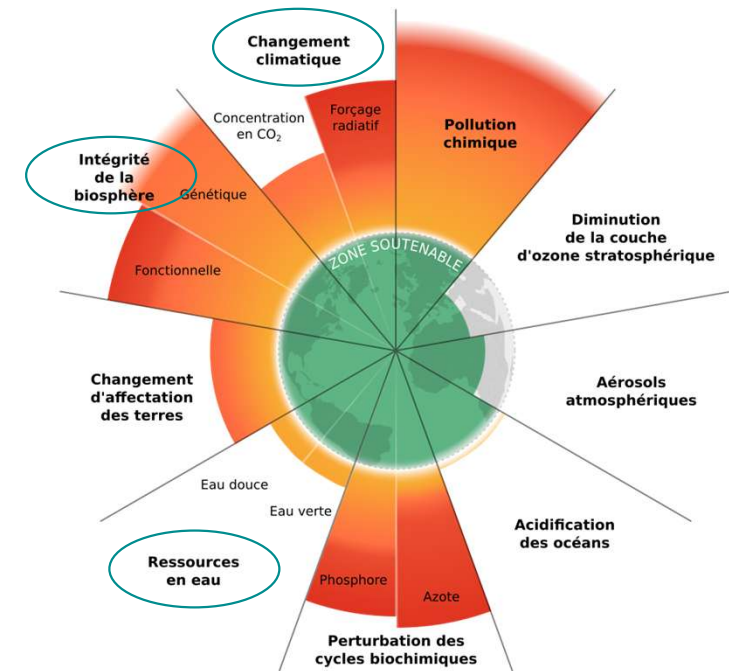


Figure 1.2a. Les cinq scénarios principaux du Giec (AR6). Source : IPCC (2021).

Augmentation de la température moyenne de 1,5 °C
(2-3 °C sur les surfaces terrestres)

Les émissions futures de CO₂ détermineront le scénario
auquel sera confrontée l'humanité

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat/fr/4-scenarios-et-projections-climatiques>

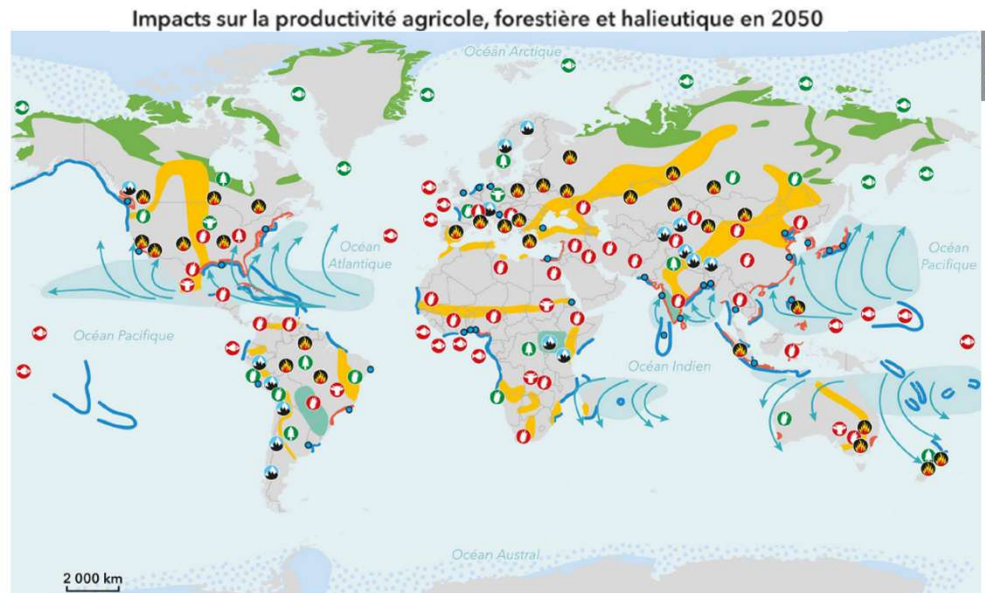


6/9 limites planétaires ont été dépassées
→ affectent l'agriculture

<https://www.inrae.fr/dossiers/changement-climatique-comment-faire-face-aux-nouveaux-risques/respecter-limites-planetaires>



Impacts sur les cultures



	Hausse	Baisse
Secteur forestier		
Élevage		
Cultures		
Pêche		

Sources : Atlas historique de la Terre (Éditions Les Arènes).

Changement climatique 2023 rapport de synthèse AR6 (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

Impacts positifs dans quelques régions
Impacts négatifs dans la plupart des régions

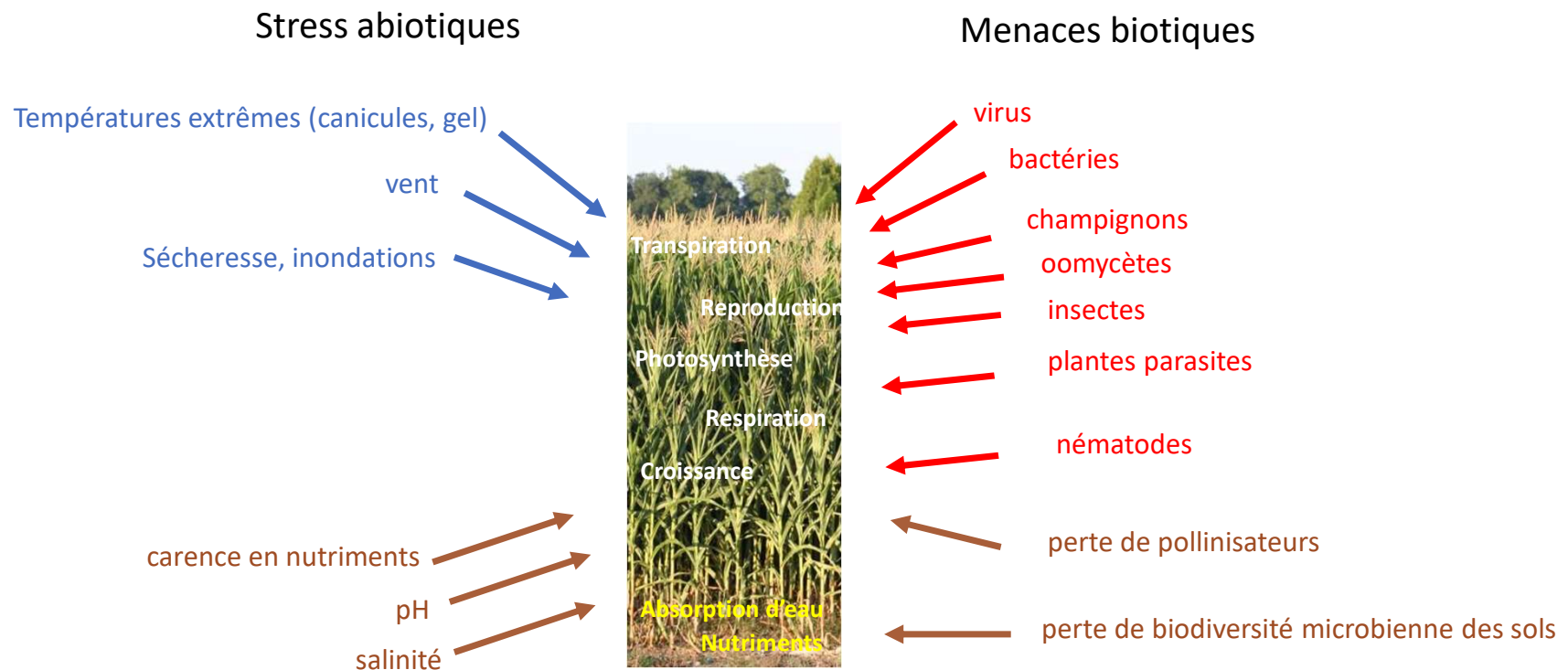
Déclin global de la productivité (-14% PNUE 2026)



- Impact direct sur les fonctions végétales: cycle de développement, croissance...
- Impact indirect via l'environnement abiotique & biotique

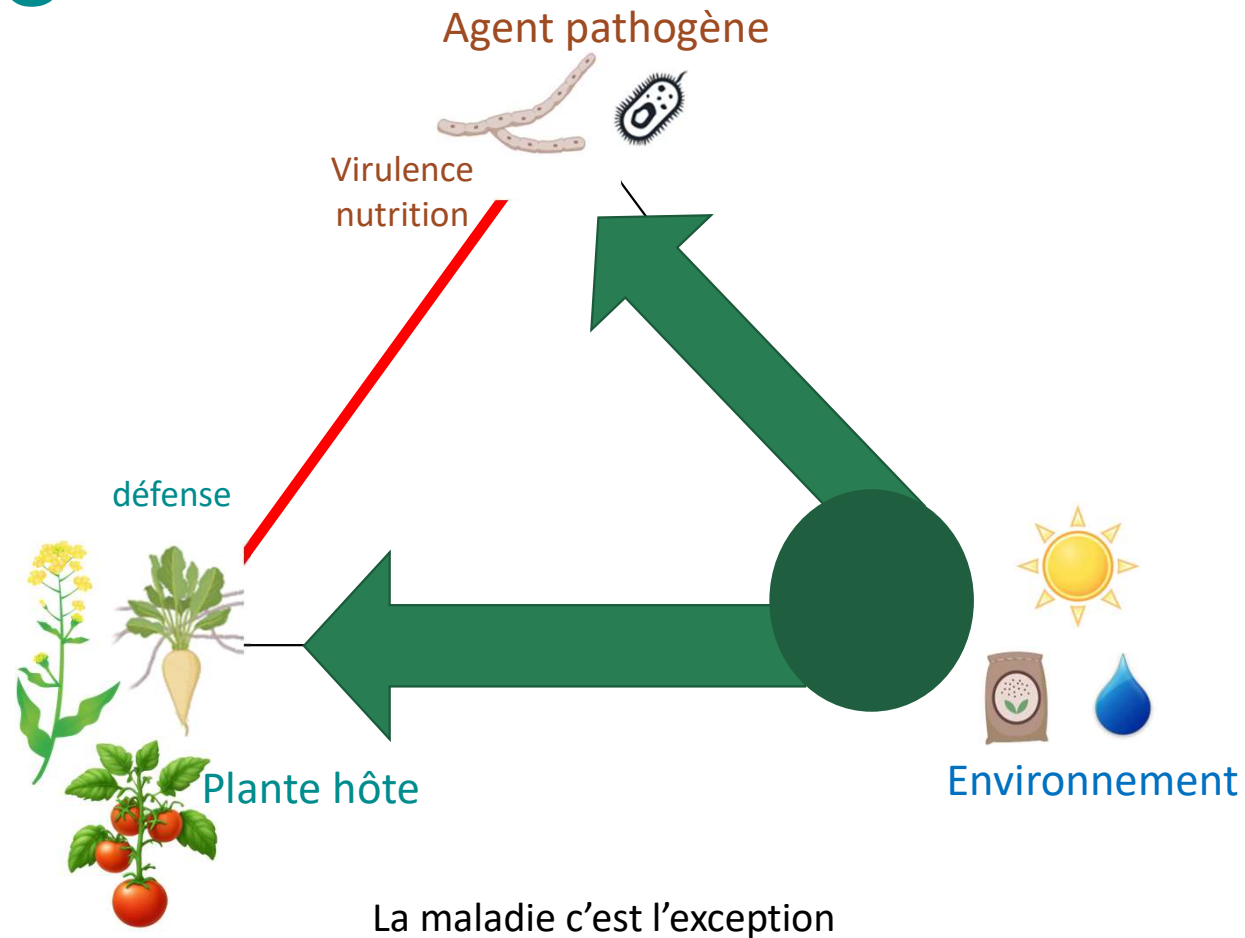


Le changement climatique accentue les stress auxquels sont soumis les cultures





Le triangle de la maladie





Interactions multistress

stress	bioagresseur	hôte	symptômes	effet	mécanisme supposé	étude
sécheresse	ESCA Verticilium	Vigne <i>B. napus</i>	suppression réduction	positif	Inhibition activité fongique	Bortolami et al, 2021
	Botrytis Zymoseptoria	Vigne, tomate blé	augmentation augmentation	négatif	Activation ABA & défenses Production toxines	Achuo et al, 2006 Kilinc et al, 2026
eCO ₂	BPMV	haricot	réduction	positif	Priming voie RNAi	Scandolera et al, 2025
	BYPD	blé	augmentation	négatif	nd	Trebicki et al, 2017

Les stress abiotiques peuvent avoir des effets positifs ou négatifs
Les effets sont dépendants du pathosystème (couple hôte-bioagresseur)

<https://www.inrae.fr/actualites/secheresse-enraye-maladie-vigne>
<https://www.inrae.fr/actualites/secheresses-plus-severes-modifieront-elles-degats-causes-maladies-vigne>



Effet de la limitation en azote



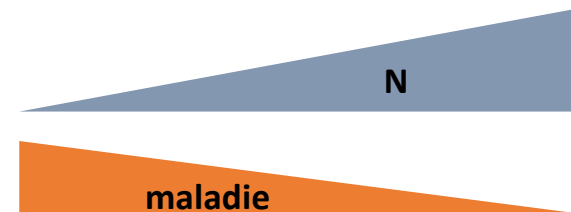
Tous types d'agents pathogènes
(tous les biotrophes)



Riz - Magnaporthe



Arabidopsis - Botrytis



hémibiotrophes & necrotrophes

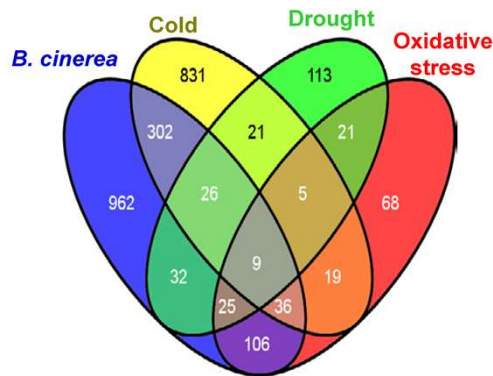


tomate - Botrytis



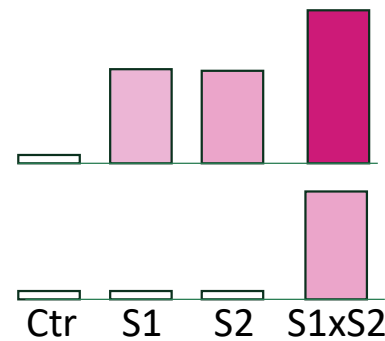
Analyse transcriptomique des réponses à des stress combinés

Recouvrement partiel des réponses



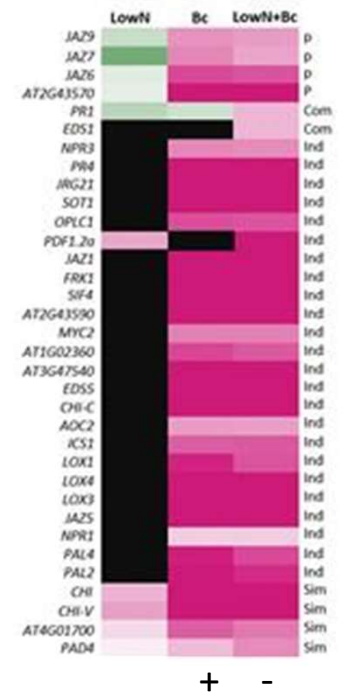
25 % des gènes induits par Botrytis sont aussi activés par la sécheresse

Une partie de la réponse à la combinaison est spécifique



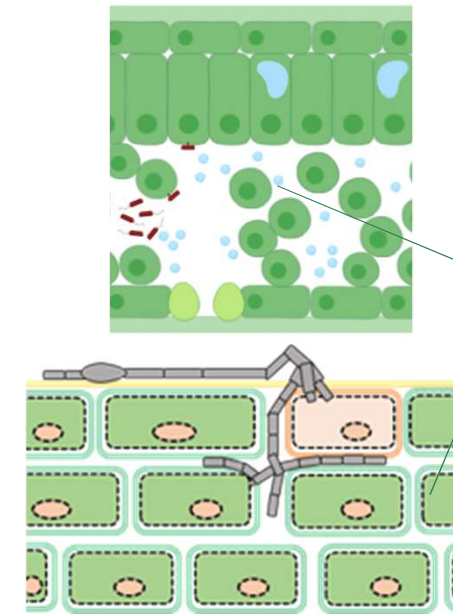
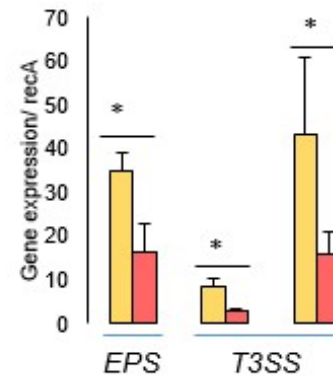
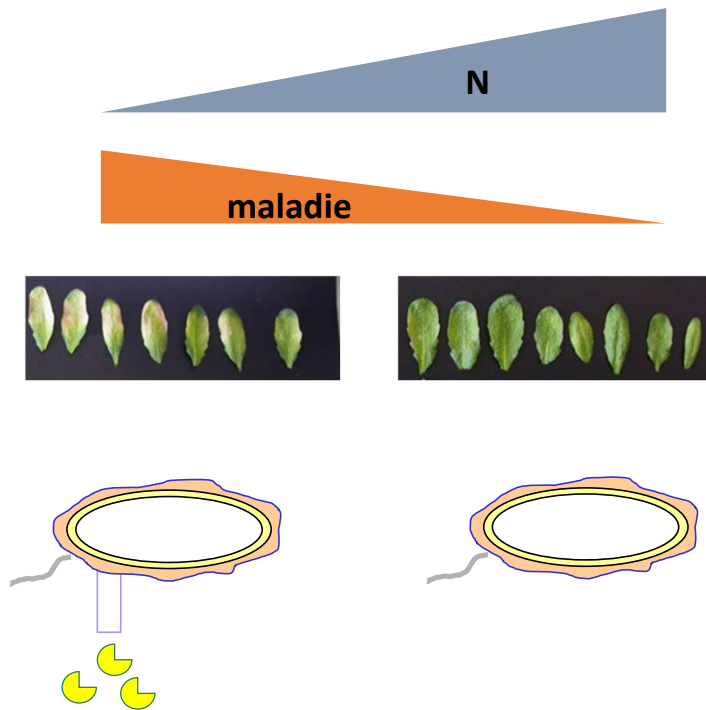
→ jusqu'à 60% de la réponse à des stress combinés serait non deductible de la réponse aux stress simples

→ Nécessite d'être caractérisée spécifiquement





Impact via l'agent pathogène



Dual omics
&
Apoplasme
(métabolome,
protéome)

Stress abiotiques impactent la physiologie de la plante
→ Impactent la maladie via le bioagresseur (facteurs de virulence, nutrition)



Conclusions & perspectives

➤ Stress abiotiques peuvent avoir des effets **positifs** ou **négatifs** (pathosystème-dépendant)

→ étudier multistress
→ choisir comment on combine les stress

➤ **Plante**: différents traits peuvent être modifiés (métabolisme, défense, morphologie)

➤ **Bioagresseur**: différentes étapes du cycle de vie peuvent être modifiés (capacité infectieuse, virulence, nutrition)

→ considérer les deux partenaires de l'interaction

→ Intégrer l'holobionte

