

# Biodiversité et Climat : les enjeux associés dans les milieux forestier et agricole

***S. Barot***

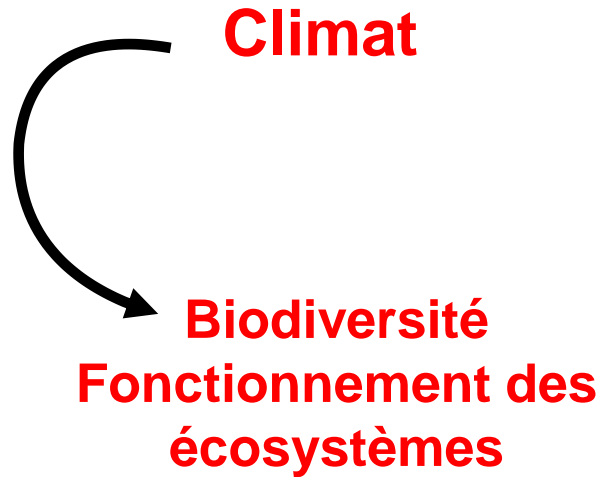
***Ecologie des sols et des écosystèmes***



**GREC**  
francilien

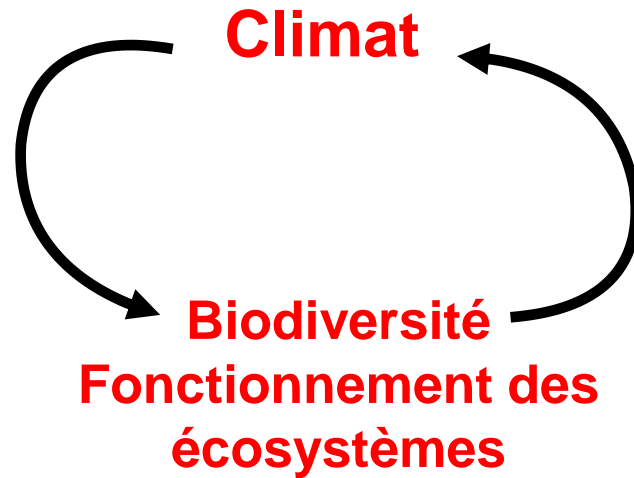


# Climat et biodiversité



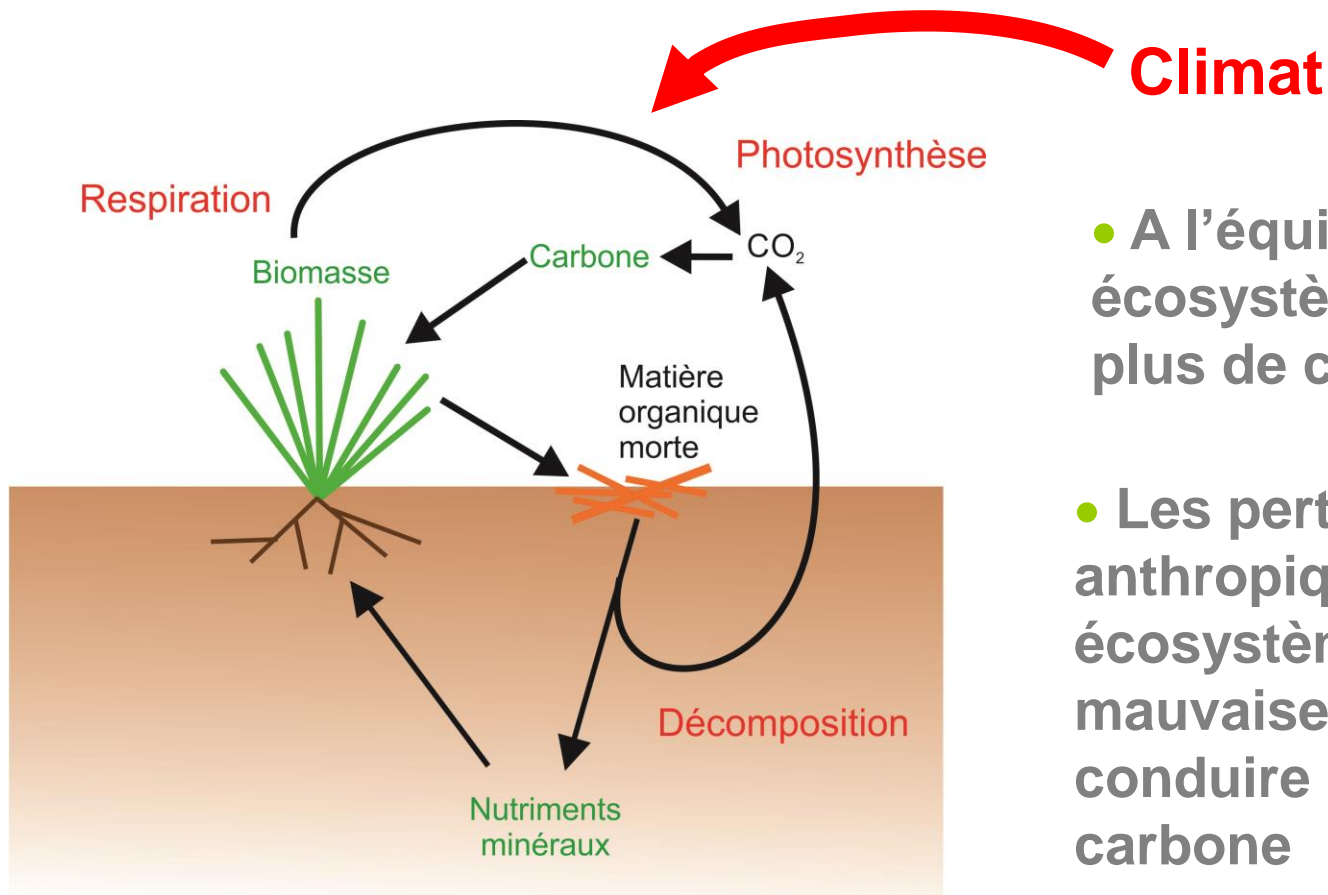
- Le changement climatique est une des cinq grandes pressions humaines sur la biodiversité (IPBES). Influences relatives?
- Les individus qui ne sont pas adaptés meurent
- Les populations / espèces qui ne sont pas assez mobiles et n'arrivent pas à s'adapter évolutivement (Darwin) disparaissent
- Les autres espèces se déplacent géographiquement / suivent leur niche climatique

# Climat et biodiversité



- Les écosystèmes influencent le climat, rétroagissent sur le climat
- Les écosystèmes influencent fortement de nombreux flux de matière en lien avec le climat (eau, carbone > CO<sub>2</sub>, azote, eau ...)
- Des stocks très importants de carbone dans la biomasse végétale (550 Gt) et surtout les sols (2400 Gt C)
- Les écosystèmes stockent environ 50% du CO<sub>2</sub> émis par les activités humaines

# Stocker du carbone dans les écosystèmes ... atténuation



- A l'équilibre un écosystème ne stocke plus de carbone
- Les perturbations anthropiques et les écosystèmes en mauvaise santé tendent à conduire à des pertes de carbone
- Le changement climatique conduit à des "déséquilibres", des rétroactions qui risquent d'amplifier le réchauffement

# Les solutions fondées sur la nature

- Ce sont des « actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité »
- Co-bénéfice pour les humains et la biodiversité
- Les bénéfices pour les humaines peuvent être décrits et mesurés en termes de services écosystémiques
- Des interventions “plus ou moins fortes”
  - Gestion d'écosystèmes
  - Restauration d'écosystèmes
  - Création d'écosystème

**La biodiversité au cœur des SFN !**

# La foresterie et l'agriculture durables comme SFN

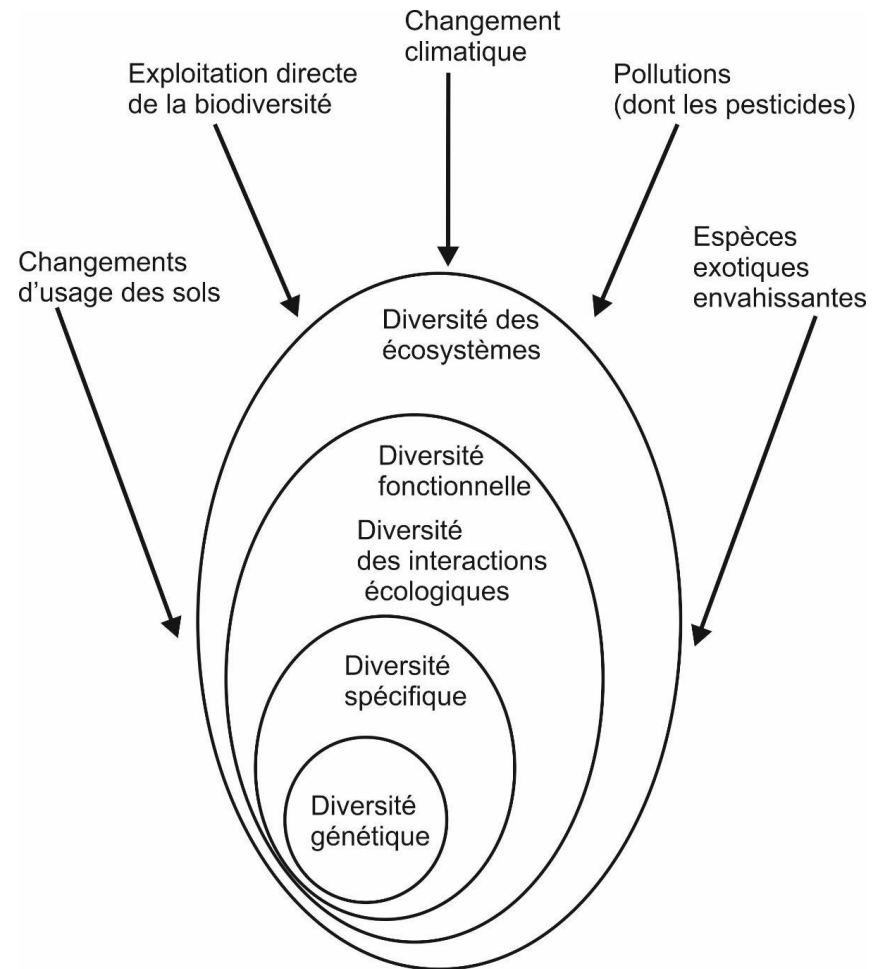
- L'agriculture crée de nouveaux écosystèmes (les champs!) et manipule des interactions écologiques
- La foresterie manipule des écosystèmes (prélèvement d'arbres, plantation, choix des espèces, du mode de prélèvement) mais va jusqu'à la création de nouveaux écosystèmes (plantations intensives)
- Les pratiques ne sont souvent pas durables, basées sur des ressources non-renouvelables, impacts négatifs sur la biodiversité et le climat (plus de 20 % des émissions de gaz à effet de serre pour l'agriculture, dégradation des sols)

**L'application des SFN à l'agriculture et la foresterie revient à rendre ses pratiques durables en utilisant les régulations écologiques (et donc des connaissances en écologie)**

# Importance fonctionnelle de la biodiversité

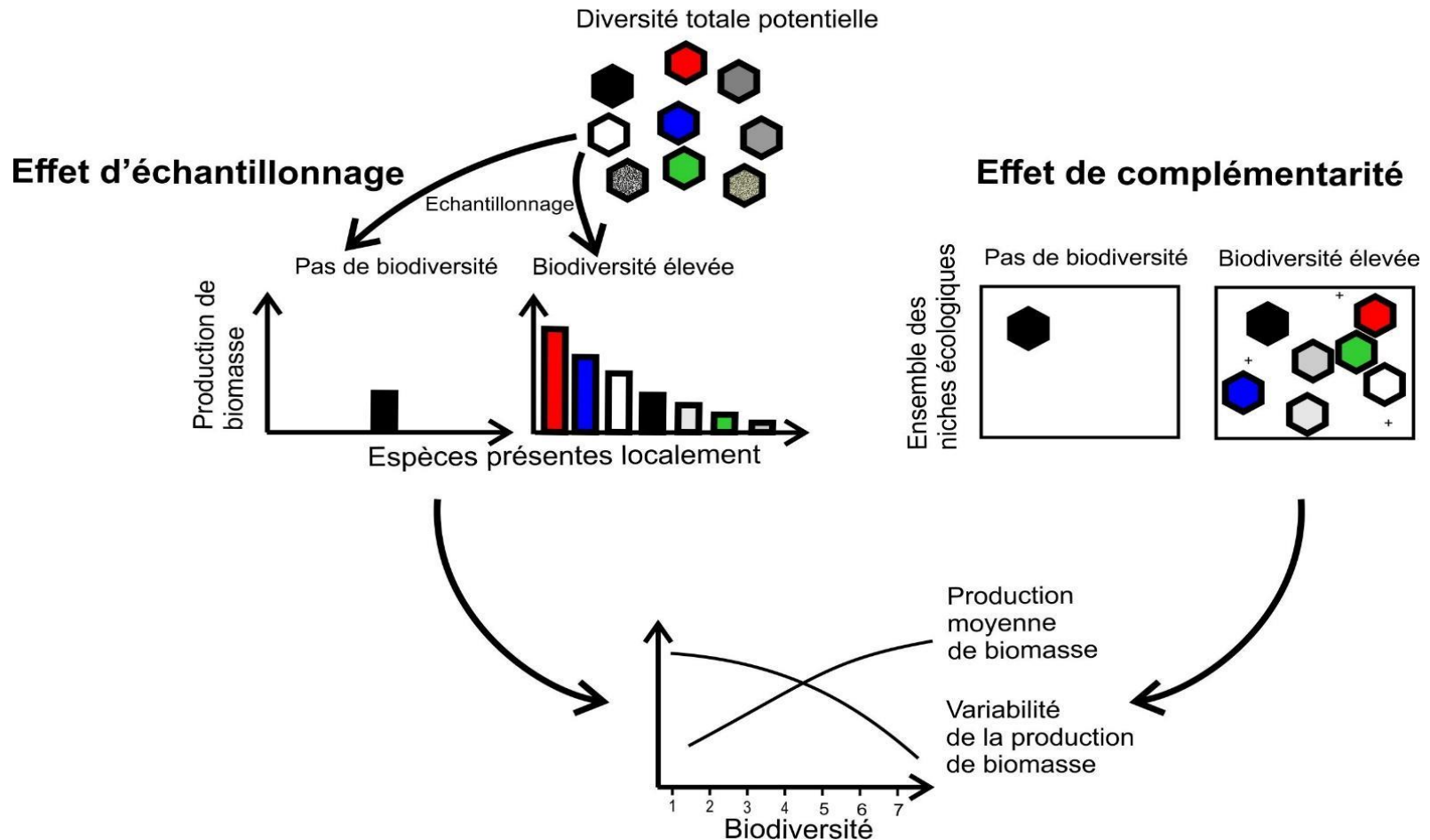
**La biodiversité c'est quoi?**

**Le climat n'est pour le moment pas la plus grande menace**



# Importance fonctionnelle de la biodiversité

**La biodiversité améliore le fonctionnement des écosystèmes, stabilise son fonctionnement, effet d'assurance**



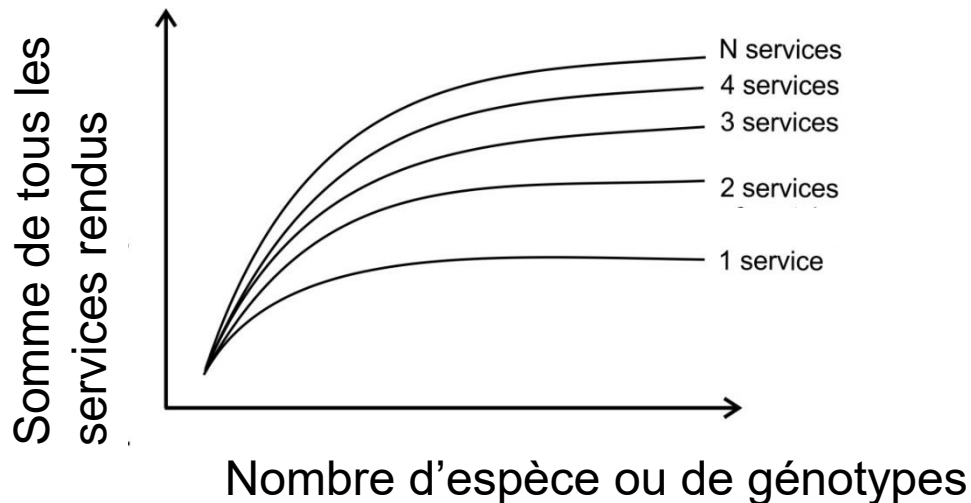


# La biodiversité comme assurance ... adaptation

- Le changement climatique conduit à une augmentation des événements extrêmes en fréquence et en intensité  
**Vague de chaleur, sécheresse, feux, tempête, excès d'eau (Clarke 2022)**
- Cela menace l'agriculture et la foresterie  
**Pertes de rendement**  
**Dépérissement de forêt, destruction par les forêts et les tempêtes**
- Plus la diversité est grande plus il y a de chances d'y avoir des espèces / génotypes adaptés aux nouvelles conditions / extrêmes
- Les effets de complémentarité peuvent compenser en partie les impact du changement climatique
- Existence de mécanismes particuliers par exemple pour les forêts face aux feux ou aux tempêtes (Jactel 2017) et résistance au agresseurs biologiques

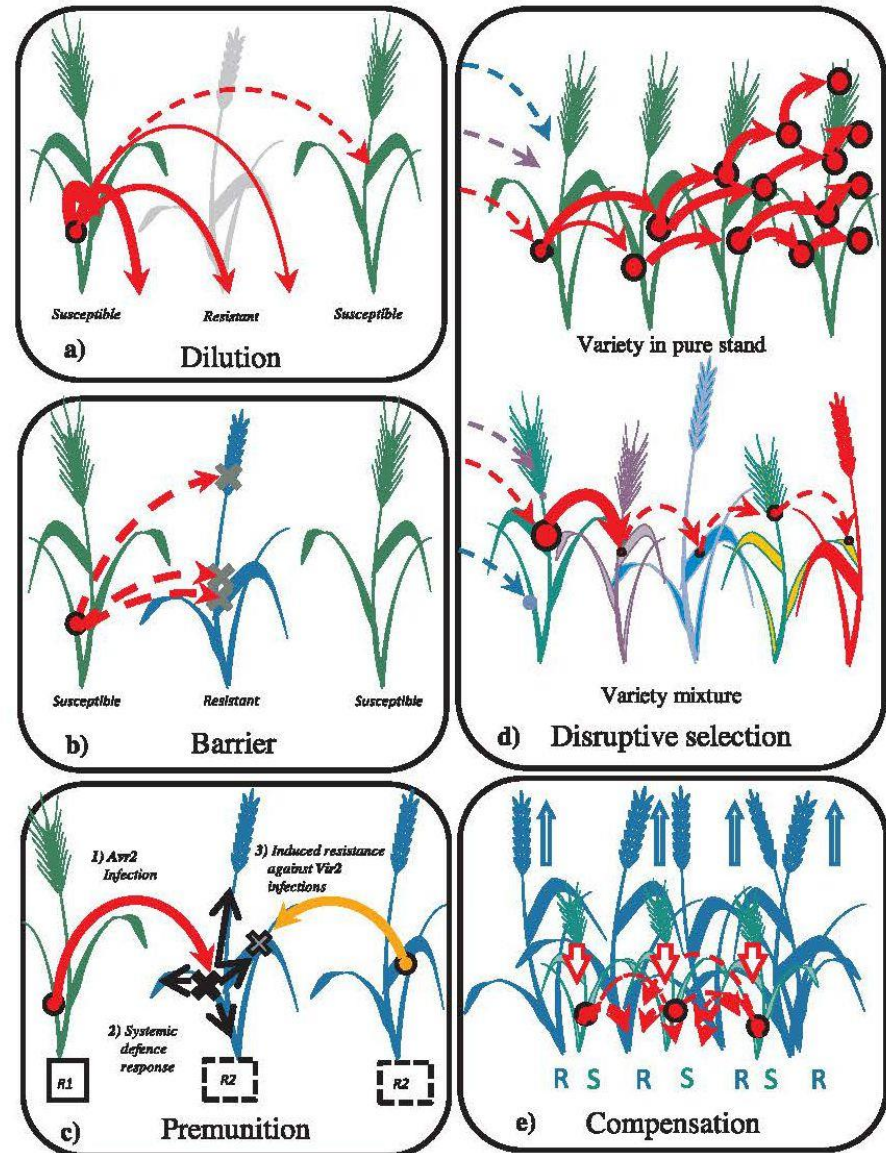
# Biodiversité et multifonctionnalité

- On n'attend maintenant que l'agriculture et la foresterie ne rende pas seulement un service de production : protège la biodiversité, stocker du carbone, régule le cycle de l'eau, rende des services culturels et récréatifs
- La biodiversité végétale a aussi tendance à augmenter la diversité des services rendus (Isbell 2011)



# Biodiversité et agressions biotiques

- La biodiversité végétale tend à diminuer l'impact des organisme agresseurs à travers des mécanismes variés (Borg 2018)
- Basés sur le fait que certaines espèces / génotypes sont sensibles d'autres non / résistantes
- Echelles écologiques et évolutives



# Implications pour le foresterie

- La diversité spécifique (nombre d'espèces d'arbre) et génétique améliorent le fonctionnement des forêts
- Une forêt diverse fixe plus de carbone (Morin 2025) , stocke plus de carbone dans ses sols... freine le changement climatique
- Une forêt diversifiée réagit mieux aux aléas climatiques (Messier 2021), aux tempêtes, aux insectes ravageurs (Jactel 2021)

## **De nombreuses implications pour la gestion des forêts**

- Il faut maintenir la diversité des forêts et des plantations
- Il faut éviter les coupes rases, aussi pour le carbone du sol

**Les techniques existent, restent à généraliser leur utilisation**

# Implications pour l'agriculture : agroécologie

- L'agriculture, surtout le modèle intensif dominant, a eu tendance à diminuer la diversité des plantes à toutes les échelles
- Il faut rediversifier à toutes les échelles
- Cela implique des pratiques anciennes et d'autres plus innovantes : mélanges variétaux, plantes de couvertures, cultures mélangées, haies, agroforesterie, prairies permanentes
- Cela permet de diminuer l'usage des pesticides, potentiellement des engrais, permet de limiter les impacts du changement climatique

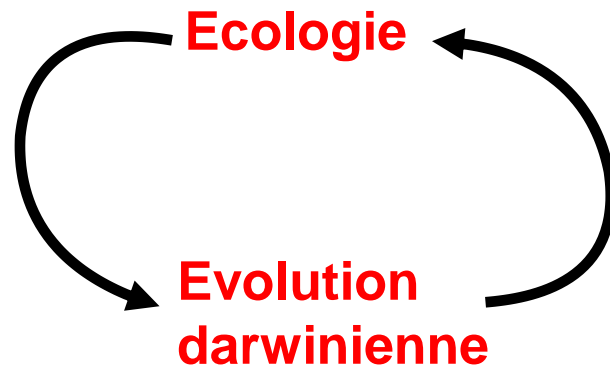
**Des pratiques connues mais à optimiser**

**Des questions sur la sélection variétale appropriée**

- Nécessité aussi de protéger les sols, par exemple pour qu'ils stockent plus de carbone (ce qui maintien aussi la fertilité)

# Choix des espèces / variétés / génotypes

- Clairement quand on plante il faut choisir des génotypes et espèces adaptés au climat et au climat futur
- Que faire en forêt avec de la régénération naturelle?
- Quels modes de sélection variétale en agriculture / plantations d'arbres? Migration assistée?
- la diversité génétique est cruciale pour l'adaptation future



- Variétés diversifiées / sélection locale

# En résumé

- Une crise climatique et une crise de la biodiversité étroitement reliées
- Des écosystèmes riches en espèces végétales fonctionnent mieux y compris face au changement climatique, et peuvent aider à freiner le changement climatique

**La biodiversité est indispensable à la fois pour l'atténuation et l'adaptation**

**De nombreuses implications pour les écosystèmes, des plus naturels (forêt) ou plus anthropisés (agriculture)**

**Nécessité de faire des compromis (long terme vs. court terme, prise en compte des problèmes techniques et du coût des interventions dans les systèmes diversifiés)**