



Agriculture : leviers pour l'atténuation du changement climatique et pour s'y adapter

Christian HUYGHE
Directeur Scientifique Agriculture
INRA



Les défis de l'agriculture face au changement climatique

- S'adapter à un climat marqué par
 - Une augmentation moyenne des températures
 - Une répartition différente de la pluviométrie
 - Une augmentation de la fréquence des événements extrêmes
- Limiter les émissions de gaz à effet de serre
 - Consommation directe et indirecte de carbone fossile
 - Emission de méthane entérique ou à partir des sols
 - Emission de protoxyde d'azote par utilisation de fertilisants azotés minéraux ou organiques
- Stocker du carbone pour réduire la teneur en CO₂ de l'atmosphère



S'adapter au climat modifié

- L'augmentation des températures et la modification de la pluviométrie
 - Modification de la phénologie des végétaux
 - Avancée des dates de récolte
 - Avancée des dates de floraison et augmentation des risques de gel (arbres fruitiers en particulier)
 - Modification de la qualité organoleptique et technologique
- Leviers
 - Amélioration génétique des végétaux par adaptation de la phénologie et de la tolérance aux stress thermiques et hydriques
 - A terme, modification de la gamme d'espèces: introduction d'espèces nouvelles
 - Amélioration génétique de la robustesse des animaux et adaptation de la conduite des troupeaux vis à vis de l'augmentation des températures, et de la modification de la composition de la ration alimentaire

S'adapter au climat modifié (Contd)

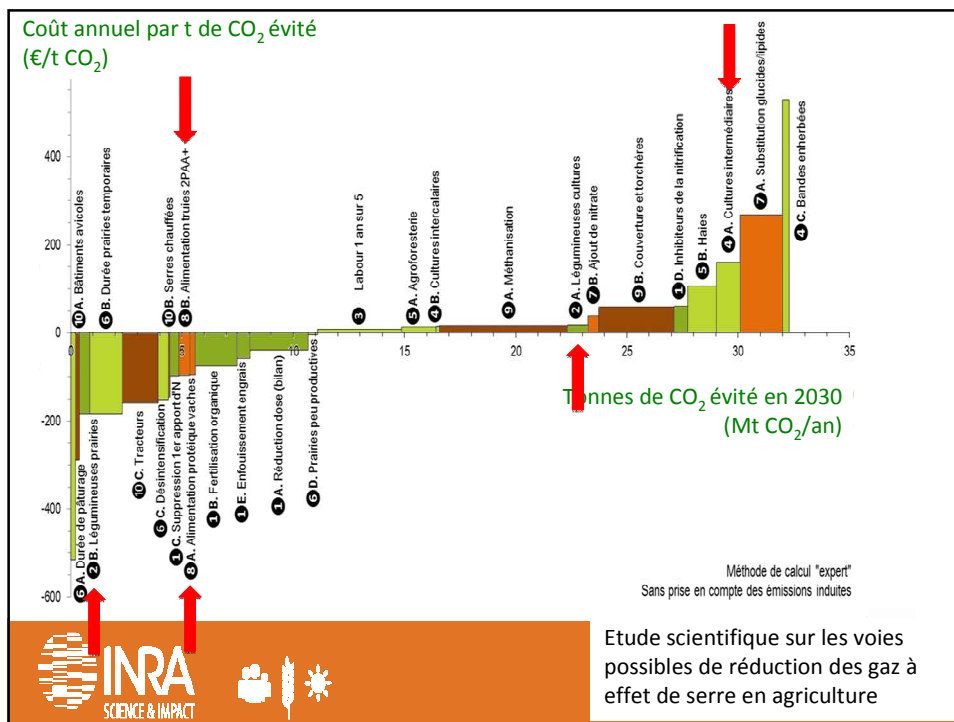
- La résistance aux pathogènes et maladies émergentes
 - Phénomène accentué par le déplacement des populations humaines et l'augmentation du commerce mondiale
- Leviers
 - Renforcer l'épidémiosurveillance, avec une attention particulière à la vectorisation
 - Amélioration génétique de la résistance (surtout en végétal)
 - La caractérisation, la caractérisation et la disponibilité des ressources génétiques sont un enjeu majeur
 - Construire des résistances génétiques durables
 - Amélioration génétique de la robustesse des animaux et adaptation de la conduite des troupeaux vis à vis de l'augmentation de la pression parasitaire

S'adapter au climat modifié (Contd)

- L'augmentation de la variation inter-annuelle
 - Augmentation des aléas et de l'incertitude dans les performances productives, économiques et environnementales des exploitations
- Leviers
 - Rechercher des systèmes de production animale et végétale plus robustes dans un premier temps, et plus résilients ensuite, *(car ils n'auront pas forcément la capacité à maintenir les performances au delà d'un certain niveau de contraintes)*
 - S'intéresser à la moyenne ET à la variance
 - L'approche pluri-annuelle (pour l'analyse des performances économiques) doit être favorisée
 - La diversité des productions dans les exploitations et des agricultures dans un territoire : une source de résilience

Limiter les émissions

- Un enjeu essentiel: Estimer correctement les émissions de GES
 - Approche par les analyses de cycles de vie pour intégrer les émissions directes et indirectes
 - Plateforme Means d'analyse multicritère de la durabilité:
<https://www6.inra.fr/means/>
- Les longs débats sur les émissions de méthane par les ruminants:
 - Le revers de leur capacité à utiliser la cellulose (ressource non concurrente en alimentation humaine)
 - A mettre en regard du stockage du C par les prairies
 - Quelques marges de manœuvre existent: alimentation, génétique animale
- Un rôle essentiel des légumineuses
 - Limiter l'utilisation d'engrais azotés, grands consommateurs de C fossile
 - Supprimer les émissions de protoxyde d'azote liées à l'apport d'engrais azotés, minéraux ou organiques



Stocker du C dans le sol de façon durable

- L'initiative 4/1000, portée par la France dans le cadre de la COP22, avec une très grande dynamique scientifique et politique internationale
- L'augmentation de C (Matière organique) dans le sol va aussi augmenter différents services écosystémiques (fertilité des sols et production)



Stocker du C dans le sol de façon durable

- Les grands leviers, dont il faut sans doute mieux qualifier les effets
 - Pas de sol nu et moins de travail du sol:
vers l'agriculture de conservation
 - L'enjeu des agroéquipements
 - Utiliser les cultures intermédiaires partout
 - Restitution de C au sol
 - Modification de l'albedo.
 - De grandes différences entre espèces (le cas de *Stachys byzantina*)
 - Un pont entre l'agriculture et le végétal en ville (Blanusa et al, 2013; Building and Environment)



Stocker du C dans le sol de façon durable

- Les grands leviers (Contd)
 - Utiliser l'agroforesterie
 - Stockage de C dans le bois
 - C dans le sol en profondeur
 - Mieux gérer la prairie permanente et favoriser le pâturage
 - Restaurer les milieux dégradés
- Une réceptivité croissante des agriculteurs à cette question : une valeur patrimoniale.



Conclusion

- Un enjeu considérable et essentiel
- Une réponse selon plusieurs axes
- Nécessité d'inventer des métriques nouvelles (robustesse et résilience, approche multicritères)
- Le levier 4/1000 peut être partagé par tous. Il va exiger des modifications de système. Concertation nécessaire dans les filières et les territoires

MERCI DE VOTRE ATTENTION