

1 – Problématique

L'usage du sol joue un rôle important dans le cadre des politiques climatiques car :

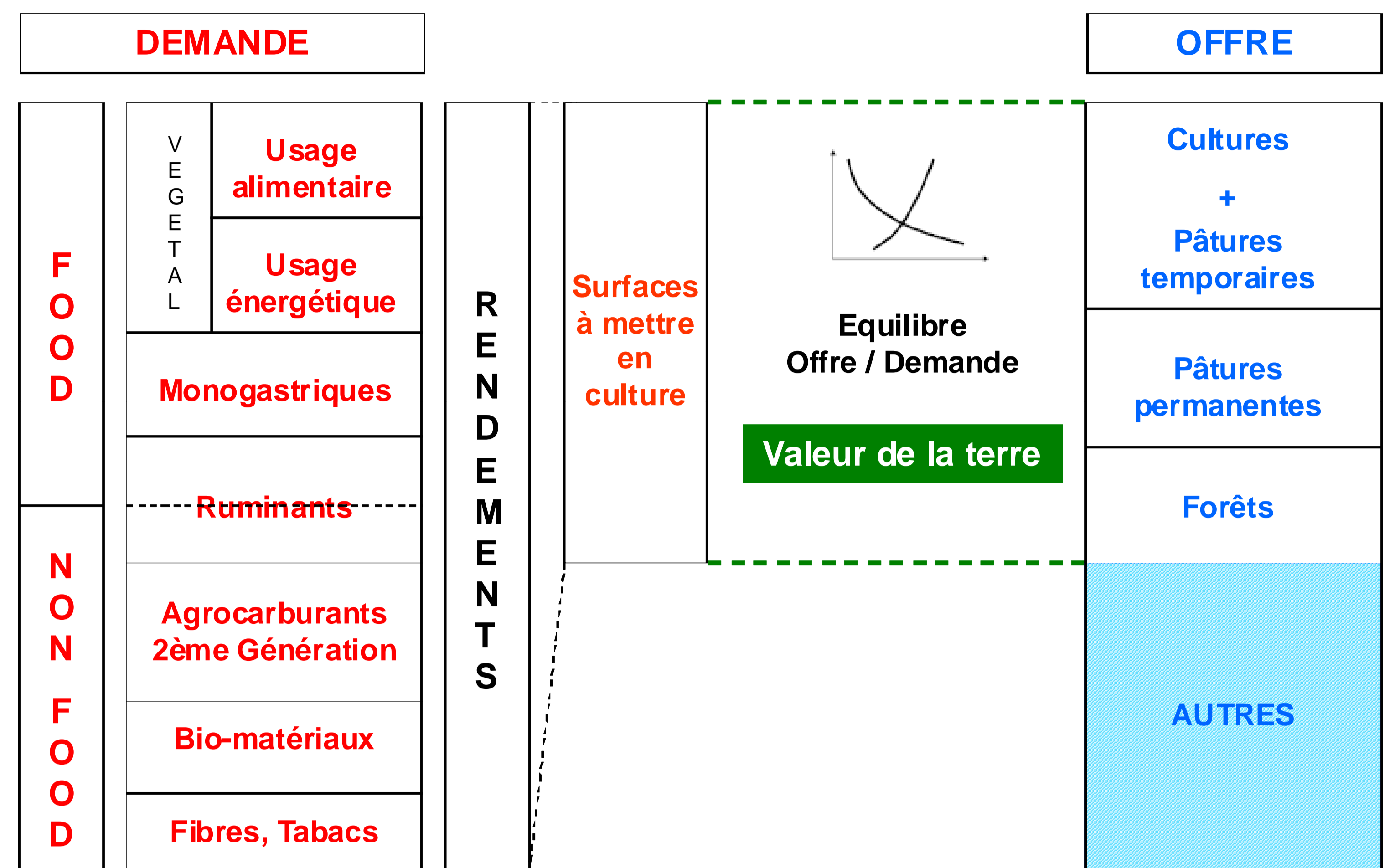
- Il détermine les émissions des GES par le biais de l'intensification agricole (combustibles fossiles, engrais), des choix de production (riziculture, élevage bovin), et de la production de biocarburants.
- Il influence les cycles biogéochimiques (eau, carbone) et les stocks de carbone.
- Les rétroactions climatiques affectent la productivité du sol.

2 – Objectifs

NEXUS Land Use, un nouveau modèle intégré servant à :

- Décrire les objectifs de sécurité alimentaire, de demande énergétique et de préservation des forêts à l'échelle mondiale.
- Tenir compte des contraintes technico-économiques de production agricole (intensification) et des contraintes climatiques (température, pluviométrie...).

L'architecture de Nexus Land Use



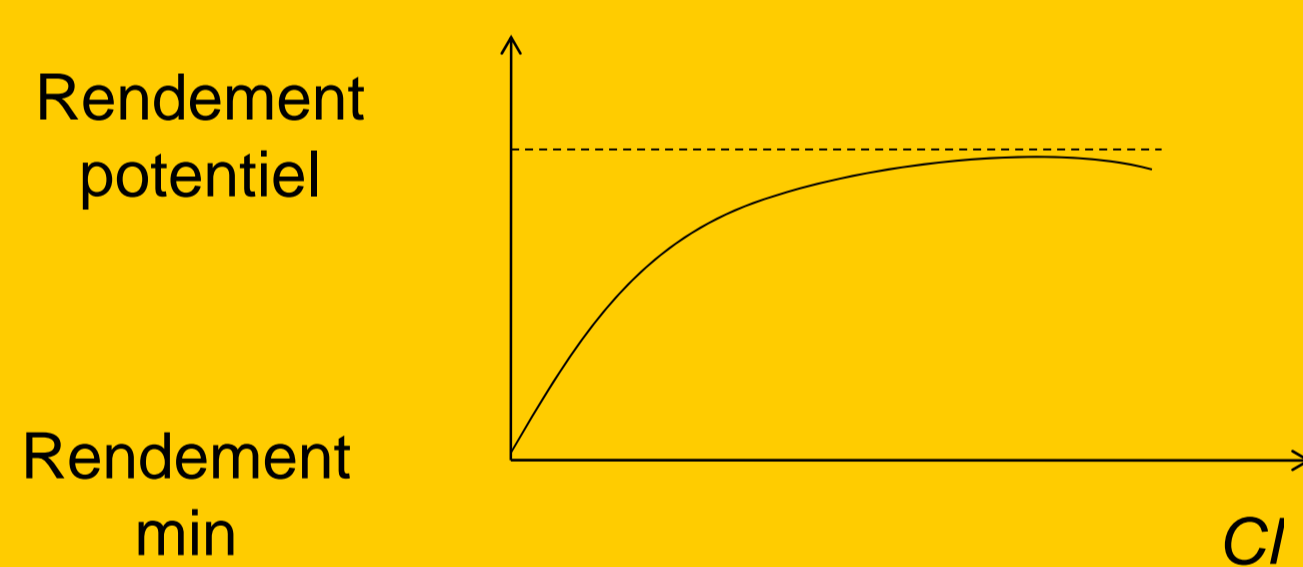
2 – Modélisation de l'offre

Maximisation du profit par unité de surface suivant le rendement :

$$\Pi_j(\rho) = p\rho - (p_x + wL_{CI} + p_E E_{CI})CI_j(\rho) - CF - \lambda$$

Valeur de la production (pρ) Coût des consommations intermédiaires (fertilisant, énergie, travail) (p_x + wL_{CI} + p_EE_{CI})CI_j(ρ) Coûts fixes (CF) Rente foncière (λ)

Sous une contrainte de fonction de production :

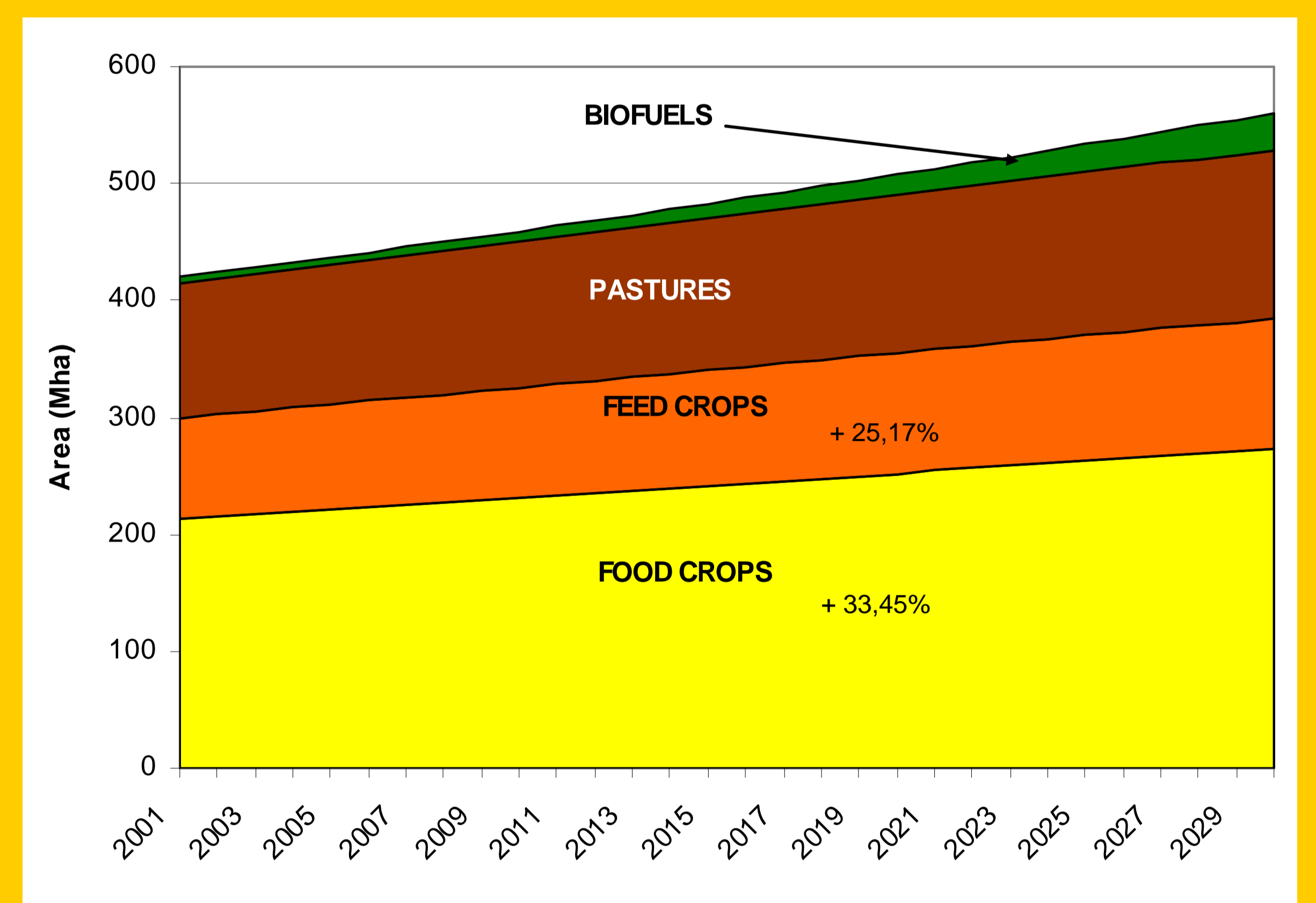


Utilisation du modèle de plante LPJmL pour la distribution des rendements potentiels et d'ORCHIDEE pour l'évolution des rendements potentiels avec un changement climatique.

Evolution de l'occupation du sol aux USA jusqu'en 2030

Scénario :

- Pas de modification des habitudes alimentaires ;
- Croissance de la population : 0.6% / an ;
- Croissance des prix de l'énergie : 3.1% / an ;
- Production des biocarburants conformes aux objectifs nationaux : 50 Mtep ;
- Taux de déforestation moyen : 1%/an (données historiques).



3 – Modélisation de la demande

La demande en matières premières agricoles est construite en utilisant une fonction d'utilité indirecte $h(P, R) = U[C(P, R)]$.

A la date initiale, la consommation d'un bien i est donnée par :

$$C_i^0 = \alpha_i p_i^{\eta_i} \prod_j p_j^{\eta_{ij}} p_e^{\eta_{ie}} R^{\varepsilon_i} N$$

Consommation de i (C_i⁰) Prix de i et j (p_i, p_j) Prix de l'énergie (p_e) Revenu (R) Population (N)

A la date t , la consommation dépend de l'évolution du prix de l'énergie, de l'évolution du PIB et de la croissance de la population qui sont simulées par Imacsim-R.

$$C_i^t = C_i^0 (1 + r_E)^{\eta_{ie}} (1 + r_{PIB})^{\varepsilon_i} (1 + r_{pop})$$

Evolution de la demande en matières premières agricoles aux USA jusqu'en 2030

