

Crop	NQtyRatio	Max residue ratio
Mil	1.5%	0.7
Peanut	3%	0.666
Fallow	2%	1

Modèle de sol

Objectifs du modèle :

Modéliser les variations de rendement agricole induites par :

- l'amendement du sol par fumure animale (fertilité instantanée)
- la paille laissée au sol (fertilité instantanée)
- la qualité du sol (fertilité long terme)
- l'érosion de la fertilité (fertilité long terme)

Le modèle simplifié fourni par Arthur modélise la variation d'azote dans le sol. Les compléments fournis par Antoine introduisent l'effet de la qualité du sol sur l'azote disponible (minéralisation) et l'érosion de l'azote (lixiviation).

1 L'azote disponible

La première équation donne l'azote (en kg) disponible à l'année n sur la parcelle p : $N_{available}^n(p)$

$$N_{available}^n(p) = N_{soil}^n(p) + N_{air}^n(p) + N_{manure}^n(p) + N_{faid}^n(p) - N_{erosion}(p) \quad (1)$$

L'azote issu du sol inclut un terme fonction de l'aire $A(p)$ de p et l'effet de la **qualité du sol** à l'année n : $QS^n(p)$

$$N_{soil}^n(p) = 0.0012 * A(p) + QS^n(p) \quad (2)$$

La qualité du sol à l'année n est fonction de la biomasse produite sur la parcelle p , en kg de végétal ($Crop$) cultivé l'année précédente ($n - 1$)

$$QS^n(p) = Yield(Crop^{n-1}, p) * NQuantityRatio(Crop) * ResidueRatio(Crop) \quad (3)$$

Avec :

- $Yield(Crop^{n-1}, p)$ la biomasse produite l'année dernière sur p , en kg de végétal
- $NQuantityRatio(Crop)$ le pourcentage d'azote de la plante
- $ResidueRatio(Crop)$ la quantité de résidus (paille) de la plante laissée sur p après la récolte

La quantité de résidus laissés sur la parcelle varie selon les pratiques agricoles. Au maximum, le résidu laissé correspond à la proportion de plante non récoltée (la paille). Les graines de Mil représentent 30% de la tige de Mil, les fanes d'arachides représentent 1.5 fois la masse des gousses.

Question

La jachère n'est pas récoltée (très marginalement pour des réserves de fourrage, qu'on néglige) **mais** elle est pâturée par le troupeau → Faut-il en tenir compte dans l'effet de sa biomasse sur l'azote du sol ?

$$QS^n(Mil) = 0,06 * 0,015 * 0,7 = 0,00063 \quad QS^n(Peanut) = 0,04 * 0,03 * 0,6 = 0,00084 \quad QS^n(Fallow) = 0,0475 * 0,015 * 0,7 = 0,00098$$

(4)

$$N_{air}^n(p) = A(p) * 0,002$$

(5)

$$N_{soil}^n(p) = 0,0012 * A(p) + QS^n(p)$$

(6)

$$NRF(N_{available}(Mil)) = \begin{cases} 0,25 & \text{if } N_{available} < 18 \\ 0,501 & \text{if } 18 \leq N_{available} \leq 83 \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(7)

$$NRF(N_{available}(Fallow)) = \begin{cases} 0,25 & \text{if } N_{available} < 10 \\ -1,2179 & \text{if } 10 \leq N_{available} \leq 50 \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(8)

$$QS^n(Crop) = Yield(Crop) * NQuantityRatio(Crop) * ResidueRatio(Crop) \quad QS^n(Mil) = 0,06 * 0,015 * 0,7 = 0,00063$$

(9)

$$N_{mineral}(p) = OM_{sand} * A(p)$$

(10)

$$Yield(Crop, N_{available}^n) = N_{available}^n(p) * \alpha(Crop)$$

(11)

Ce qu'il nous manque :

La conversion de la masse d'azote à la biomasse :

$$N_{available}^n(p) = N_{remaining}^{n-1}(p) + (1 - NRF(N_{available}^n(p))) * N_{available}^n(p)$$

(12)