



Le modèle STICS comporte un module qui simule la fixation symbiotique en fonction d'une activité fixatrice potentielle laquelle peut être réduite par les facteurs environnementaux à action directe (nitrates, eau, température, anoxie). L'objectif de ce travail est (i) de paramétrer pour le pois les formalismes existants et (ii) d'évaluer l'intérêt d'un lien entre l'activité fixatrice et la croissance afin de bien simuler la fixation dans des conditions limitantes de croissance, par exemple en situation de stress hydrique.

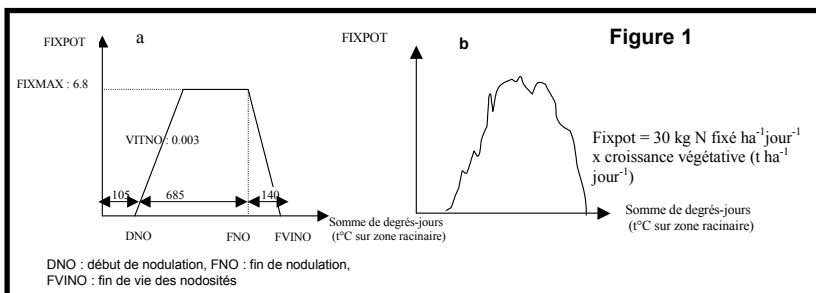
MATERIELS ET METHODES

- Le paramétrage a été réalisé à partir de données expérimentales issues d'essais de pois de printemps :
 - menés à la station expérimentale de la FNAMS à Brain sur l'Authion (49), en 2002 sur sol sableux et en 2003 sur sol argilo-limoneux
 - variété Baccara à la densité de 80 pl m⁻²
 - conduits en conditions hydriques non limitantes (irrigation pilotée par suivi de tensiomètres).
 - cultivés avec ou sans un apport d'azote au semis (130 U) en 2003.
 - mesures hebdomadaires de croissance aérienne, de quantité d'N accumulée, de %Ndfa (% d'N issu de la fixation déterminé par la méthode de l'abondance naturelle avec l'orge comme référence), de quantité d'N minéral dans le sol
- Les résultats d'un essai de pois baccara conduit en 2003 sans irrigation à Thorigné (49) ont été utilisés pour tester l'intérêt d'un lien entre la fixation et la croissance dans le cas d'une croissance limitée par un fort stress hydrique.

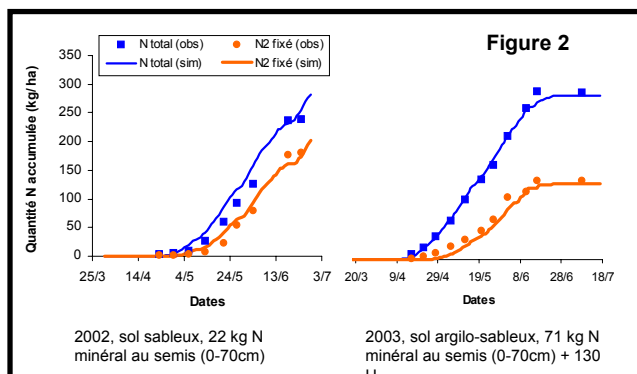
RESULTATS

La fixation potentielle (fixpot) est calculée en fonction d'une activité fixatrice maximale (fixmax), de paramètres de développement et de la vitesse de mise en place de la fixation (vitno) (Fig 1a)

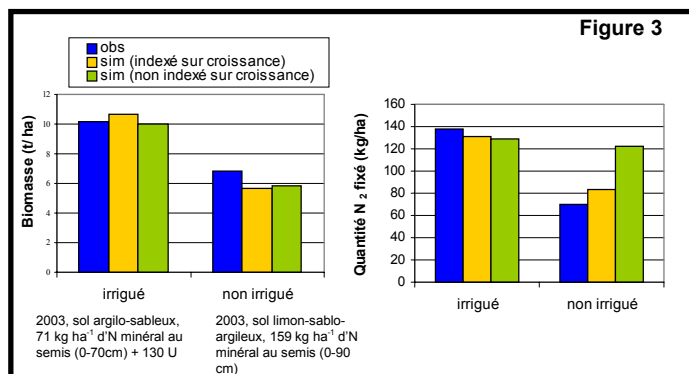
Une relation linéaire entre la vitesse de croissance et la fixation a été mise en évidence et introduite dans le module fixation. La fixation peut être calculée directement par le niveau de croissance (Fig 1b). Ce nouveau formalisme nécessite moins de paramètres.



L'activité fixatrice décroît linéairement avec la quantité de nitrates présente dans le sol. Elle décroît dès 0.04 kg de nitrates ha⁻¹ cm⁻¹ et est nulle à partir de 2.7 kg ha⁻¹ cm⁻¹ sur la zone d'enracinement. La limitation par le stress hydrique est estimée par le % de couches de sol dont la teneur en eau est inférieure à une humidité seuil (humidité au point de flétrissement). Les paramètres limitant la fixation par l'anoxie et la température n'ont pas été modifiés du paramétrage initial réalisé pour le soja.



Le paramétrage réalisé et l'introduction d'un lien avec la croissance permettent de simuler convenablement la quantité d'azote fixée et la quantité totale d'azote accumulée au cours du cycle (Fig 2).



Pour des conditions de croissance non limitantes (cas de l'ensemble des situations ayant servi au paramétrage), les deux options de calculs de la fixation (avec ou sans lien avec la croissance) donnent des résultats similaires et satisfaisants (Fig 3). Dans le cas d'un stress hydrique important limitant la croissance, la 1^{ère} option surestime la fixation car seul l'effet direct de l'humidité du sol sur la fixation est pris en compte. La 2^{ème} option en prenant en compte la faible croissance améliore nettement la prévision de la quantité de N₂ fixée (Fig 3).

L'introduction d'un lien entre l'activité fixatrice potentielle et la croissance permet de mieux simuler la fixation dans des conditions de croissance limitée tout en simplifiant le formalisme initial. Ce paramétrage devra être testé à l'aide d'un plus grand jeu de données issues de situations agronomiques contrastées.