

# UTILISATION DE STICS POUR SIMULER L'EVOLUTION DE LA RECHARGE DES AQUIFERES SOUS DIFFERENTS SYSTEMES DE CULTURES EN FONCTION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

**B. Itier<sup>1\*</sup>, N. Brisson<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INRA, UMR Environnement et Grandes Cultures, Thiverval-Grignon, France

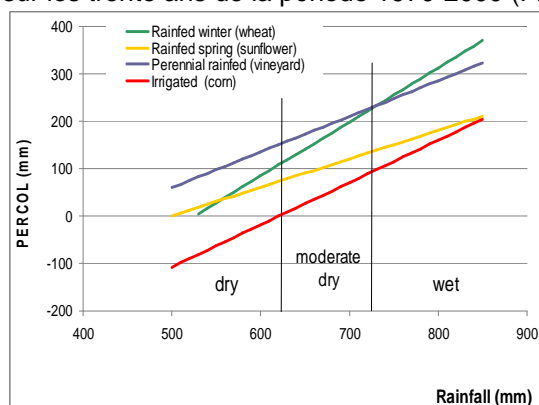
<sup>2</sup> INRA, Agroclim, Avignon, France

\*Auteur correspondant : itier@grignon.inra.fr

Les sécheresses du début du siècle et la baisse de pluviométrie prévue par différents modèles climatologiques ont conduit à poser de façon plus aiguë que dans le passé la question de l'incidence des modes d'occupation de l'espace sur la ressource en eau, non seulement sur le plan qualitatif comme auparavant mais aussi sur le plan quantitatif.

Après une première esquisse (Brisson et al. 2006) conduite en marge de l'expertise collective « agriculture et sécheresse » (Amigues et al. 2006), le programme ANR « CLIMATOR » a été l'occasion d'étudier la restitution d'eau au milieu de différents couverts végétaux, annuels et pérennes (Brisson et Itier 2009). Divers modèles ont été utilisés pour analyser, parmi différentes sources d'incertitudes celles liées à la modélisation (incertitude épistémique). Le modèle STICS (Brisson et al., 2009), en raison de son caractère générique, est le seul à permettre une comparaison de couvert à couvert pour laquelle les différences de restitution au milieu ne sont pas imputables aux différences de modélisation. C'est à cette comparaison entre systèmes de cultures qu'est dédiée cette communication. Elle comportera deux parties.

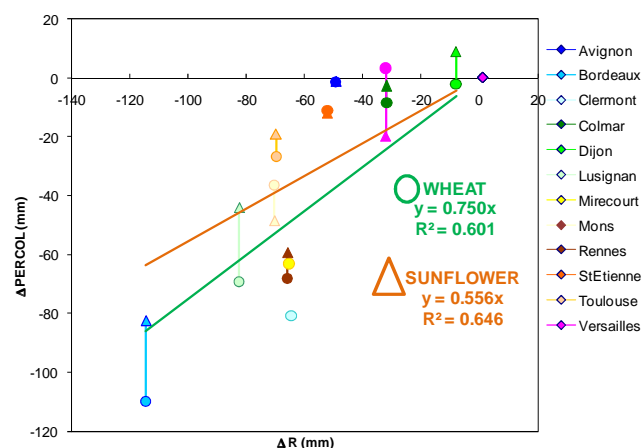
Dans un premier temps, on analysera la recharge des aquifères sous différents systèmes de cultures (monocultures de blé, tournesol, maïs irrigué, vigne et différentes rotations) pour douze sites du territoire métropolitain en utilisant comme données d'entrée du modèle STICS, les données météorologiques collectées sur les trente ans de la période 1970-2000 (Figure 1).



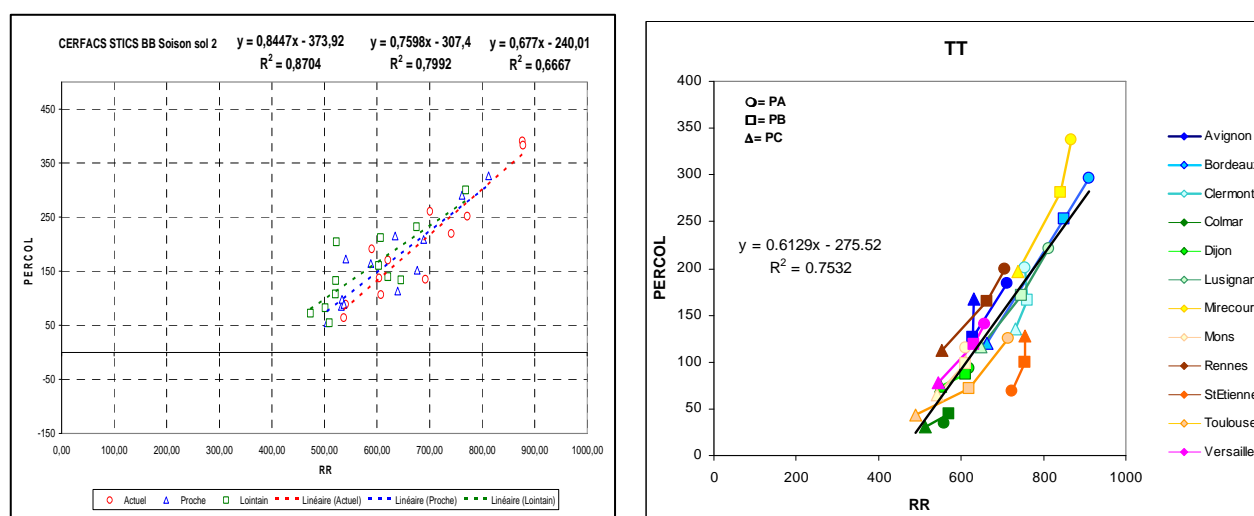
**Fig. 1 :** Evolution de la recharge des aquifères en fonction de la pluie dans le passé récent sous quatre monocultures.

Ceci permettra de souligner l'intérêt des cultures d'hiver, non seulement parce qu'elles font face à la sécheresse par l'esquive mais aussi parce qu'elles restituent davantage d'eau au milieu que les cultures pluviales de printemps (Itier et Brisson, 2009). La vigne, conduite sur sol nu, bien connue elle aussi pour son aptitude à faire face à la sécheresse (par évitement et tolérance) est la plus performante de tous les systèmes de culture pour la restitution d'eau au milieu.

Dans un deuxième temps, on utilisera les prévisions du modèle Arpège de METEO-FRANCE (Déqué et Piedelievere, 1995) couplées avec la méthode de régionalisation des types de temps du Cerfacs (Boé et Terray, 2008) pour deux périodes futures (futur proche : 2020-2050 et futur lointain : 2070-2100) pour simuler l'évolution de la recharges des aquifères sous ces mêmes systèmes de culture dans le futur. Cette évolution sera analysée de deux façons : la première consistera à comparer système par système la relation entre la baisse de pluviométrie et la baisse de recharge (Figure 2) ; la seconde consistera à étudier l'évolution des relations recharge-pluie (Figure 3 et Figure 4) pour analyser l'incidence des autres facteurs en évolution (comme la demande atmosphérique ETo ou la phénologie sous l'effet des changements de température).



**Fig. 2 :** Diminution de la recharge (DPERCOL) en fonction de la baisse de pluie (DR) sous deux monocultures (blé et tournesol) entre futur proche et passé récent.



**Fig 3 (gche) :** Evolution de la recharge sous monoculture de blé. Rouge : passé récent, bleu : futur proche, vert : futur lointain et **Fig. 4 (dte) :** Evolution de la recharge sous monoculture de Tournesol pour 12 sites français : o : passé récent, carré : futur proche, triangle : futur lointain

Cette deuxième partie permettra de donner une estimation de l'évolution globale de la recharge à partir des valeurs propres à chaque système. Les paramètres obtenus étant très proche, ceci permet de fournir une estimation de la baisse globale de la recharge, voisine des  $\frac{3}{4}$  de la baisse de pluie.

- Amigues, J.P., Debaecke, P., Itier, B., Lemaire, G., Seguin, B., Tardieu, F. and Thomas, A. (eds.), 2006. Sécheresse et agriculture : Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport d'expertise réalisé par l'INRA à la demande du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, INRA, Paris. 72 p.
- Boé, J., Terray, L. 2008. A weather type approach to analysing winter precipitation in France : twentieth century trends and role of anthropogenic forcing. *Journal of Climate*, 21(13), 3118–3133.
- Brisson, N. and Itier, B. 2009. Le changement climatique en agriculture : un programme de recherche français sur divers systèmes de cultures illustré par l'exemple de la vigne. 6<sup>th</sup> Iberic Congress and 12<sup>th</sup> National Congress of Horticultural Sciences, Logroño, Spain, 25-29 May.
- Brisson, N., Huard, F., Graux, A.I., Lebas, C., Debaecke, P., Lemaire, G. and Itier, B. 2006. Evaluation régionale de l'impact de la sécheresse agricole à l'aide d'un modèle biophysique. Note Agroclim annexée à l'Expertise « Sécheresse et agriculture », 31 p.
- Déqué M. and Piedelievre J.-P. 1995. High-Resolution climate simulation over Europe. *Climate Dynamics* 11:321-339
- Itier B., Brisson N. 2009. Improvement of Water Use for Agriculture at Catchment Level under Drought Conditions. ISHS symposium on irrigation. Vina del Mar, Chili, November 2009.