

# Influence de la prairie sur le bilan hydrique en systèmes de polyculture-élevage : perspectives sur la recharge des nappes

Taise Robinson Kunrath<sup>1</sup>, Abad Chabbi<sup>1</sup>, Xavier Charrier<sup>2</sup>, Christophe de Berranger<sup>2</sup>,  
Jean-Claude Emile<sup>2</sup>, François Gastal<sup>1</sup>, Christophe Huguet<sup>2</sup>, Jean-Louis Durand<sup>1</sup>

1 : URP3F, Le Chêne, RD 150, BP 80006, F-86600 Lusignan ; taise.kunrath@lusignan.inra.fr

2 : FERLUS, Le Chêne, RD 150, BP 80006, F-86600 Lusignan

Le changement climatique pourrait se caractériser par un changement de pluviométrie, de taux de CO<sub>2</sub>, de température et de nébulosité et donc par une dégradation du bilan hydrique. Avec ce changement, on peut s'attendre à une diminution de la recharge de la nappe plus ou moins prononcée selon l'occupation du sol. L'objectif de ce travail est de mettre au point un calcul simple qui permette de comparer les recharges selon différents mode d'utilisation de sol (alternance prairie culture et prairie vs culture).

## Matériel et méthodes

Ce travail a été développé sur la base de données du dispositif SOERE-ACBB localisé à Lusignan. Le site est exposé à un climat de type océanique à déficit estival marqué (température moyenne annuelle de 20°C et des précipitations de l'ordre 600 mm/an). Le sol est de type brunisol saturé profond développé sur argile rubéfiée. Cinq systèmes sont comparés : rotation de cultures maïs-blé-orge, rotation de trois années de cultures (maïs-blé-orge) plus trois ou six années de prairie à faible et forte fertilisation azotée, et prairie semée de longue durée. Nous avons calculé la recharge quotidienne (D) à partir d'un bilan hydrique simplifié :

$$D = -\Delta R + P - E_{TR} \quad (1)$$

où P est la lame d'eau des précipitations, E<sub>TR</sub>, l'évapotranspiration réelle, et ΔR, la variation de la lame d'eau contenue dans la zone du sol explorée par les racines.

Pour chaque parcelle instrumentée, le profil textural mesuré a permis de calculer les humidités à la capacité au champ (CAMPBELL, 1974). Par ailleurs, le suivi continu de l'humidité du sol sur un mètre a permis de mesurer le profil de dessèchement maximal sous chaque type d'occupation du sol. A partir de ces données, un calcul de réserve utile (R<sub>U</sub>) a été effectué pour chaque parcelle. La réserve d'eau (R) a été calculée à partir d'un modèle simplifié d'évapotranspiration réelle (E<sub>TR</sub>). Un modèle simplifié d'évapotranspiration réelle (E<sub>TR</sub>) a également été calibré à partir de l'évapotranspiration de référence (ET°), des coefficients culturaux (K<sub>c</sub>) évalués d'après le cycle de développement de la végétation et d'un coefficient de stress lié à l'état de remplissage de la réserve du sol :

$$R(j) = R(j-1) + P(j-1) - E_{T^\circ}(j-1) K_c(j-1) \text{Min}\left(1; \frac{R(j-1)}{0.4R_U}\right) \quad (2)$$

La validité de cette relation sera testée grâce à 8 années de données (2005-2012). Les résultats de cette analyse montrent que la durée de la prairie et/ou l'alternance avec la prairie a une influence significative sur cette relation. La relation présente et à venir entre la pluviométrie et la recharge est discutée en fonction de diverses projections climatologiques, selon la représentation de ITIER (2010).

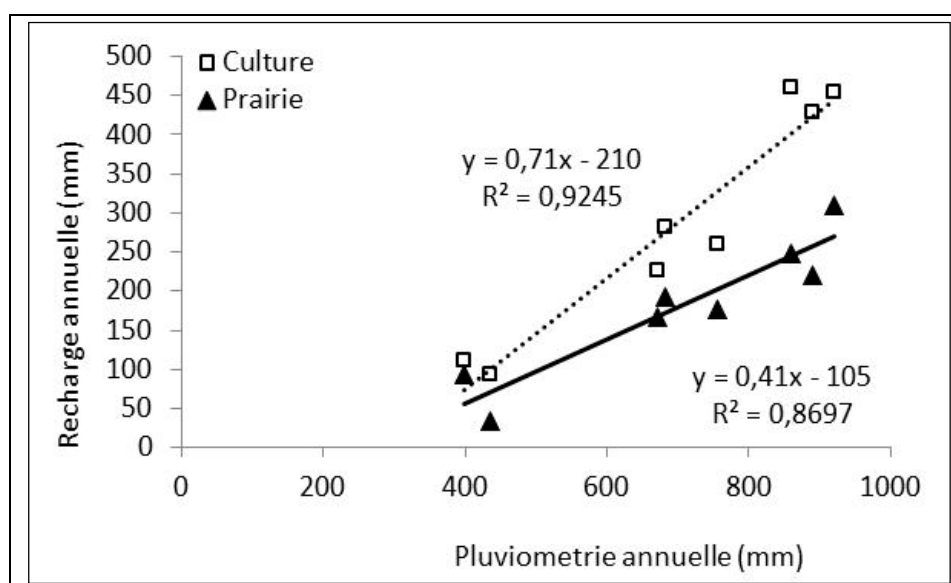
## Résultats préliminaires et discussion

La réserve de l'eau du sol jusqu'à 100 cm varie entre 90 et 95 % de la réserve totale (Tableau 1). A fort niveau d'azote, les cultures montrent une réserve utile un peu plus faibles que les prairies de 6 ans mais identiques aux prairies de 3 ans. Par ailleurs, la relation entre le drainage et la pluviométrie dépend fortement de l'occupation du sol. Dans les systèmes céréaliers, une lame d'eau minimale d'approximativement 295 mm a été consommée sur les 8 années étudiées, avant tout retour à la nappe ; pour les systèmes de prairie 256 mm ont été consommés (Figure 1). Les deux systèmes divergent ensuite, comme l'avait trouvé ITIER (2010) avec le modèle de culture STICS sur une comparaison entre céréales et culture de féruque (sur 5 ans). Cette différence est essentiellement liée aux périodes de sol nu pendant les inter-cultures (Figure 2), périodes réduites dans les situations réelles par l'usage obligatoire de cultures intermédiaires. La dégradation du bilan hydrique projetée par les climatologues (DEQUE, 2011) devrait réduire ainsi la différence de restitution entre les deux systèmes.

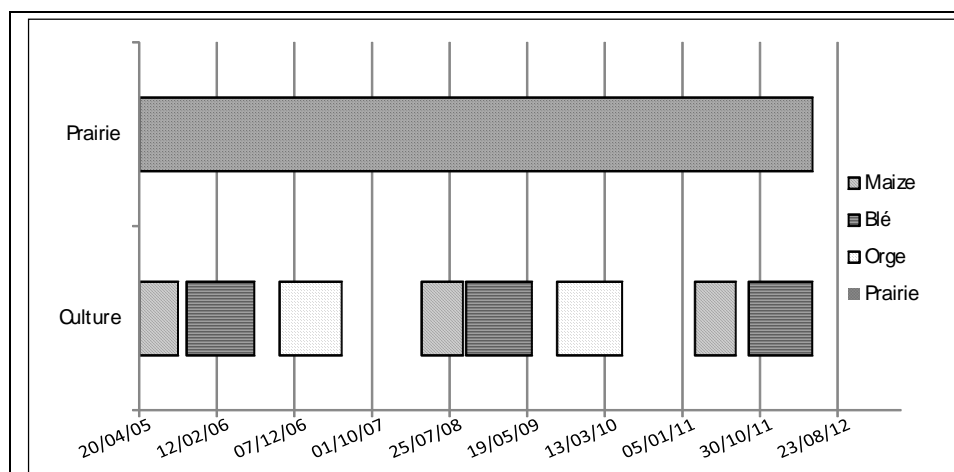
**TABEAU 1 – Réserve de l'eau du sol (mm) jusqu'à 100 cm (Réserve<sub>100</sub>) et pour toute la zone du sol explorée par les racines (Réserve<sub>Totale</sub>). Résultats préliminaires.**

Système	Réserve <sub>100</sub>	Réserve <sub>Totale</sub>
Culture	165	184
3 ans N+	171	183
6 ans N+	187	201
6 ans N-	162	169
Prairie longue durée N+ (> 6ans)	167	182

**FIGURE 1 – Relation entre la pluviométrie annuelle et la recharge de la nappe en système céréalier (ligne pointillée) et sous prairie (ligne continue) simulé sur des données du SOERE ACBB Lusignan. Résultats préliminaires.**



**FIGURE 2 – Date de semis et récolte de chaque culture dans les différents systèmes.**



### Références bibliographiques

- CAMPBELL J.D. (1974) : "A simple method for determining unsaturated conductivity from moisture retention data", *Soil Sci.* 117: 311-314.
- DÉQUÉ M. (2011) : *Scénarios de changement climatique en Poitou-Charentes*, 3<sup>e</sup> Rencontres de la recherche et du développement en Poitou-Charentes - Changement climatique: quelles perspectives pour l'agriculture régionale?" Melle.
- ITIER B. (2010) : "Confort hydrique et restitution d'eau aux nappes", Brisson et Levraut (éd.), *Le livre Vert du projet CLIMATOR*, ADEME INRA, 79-92