

Rapport de mission au CERAAS de M. Julio Dardanelli et de M. Nicanor

Du 04102197 au 17102197

Introduction

Ce document reflète les activités effectuées par M s Dardanelli, et Nicanor pendant leurs missions effectuées au CERAAS dans le cadre de la collaboration entre l'INTA et le CERAAS.

Première mission

L'objectif de cette mission est d'adapter le modèle de simulation ARABHY (Version 01) aux conditions climatiques de la région arachidière argentine.

De l'INTA, deux missions antérieures ont été effectuées par des chercheurs argentins au CERAAS.

Durant la première mission effectuée par M. Dardanelli du 25/05/93 au 08/10/93, le modèle ARABHY a été modifié en fonction des caractéristiques climatiques de la région de Cordoba (Argentine). Ce modèle modifié repose sur les hypothèses suivantes :

- La somme des degrés.jours influe beaucoup plus que la pluie sur l'évolution de la culture.
- La température de base 11 °C de calcul de la somme des degrés/jour est 11 °C.
- Il a été convenu que toute la quantité de pluie réellement reçue n'est pas utilisée par la plante, le ruissellement doit être extrait, la quantité de pluie utilisée par la plante est calculée de la manière suivante afin d'évaluer l'état hydrique du sol.

Pluie effective = Multiplicand * Pluie réelle * exposant

Avec

Multiplicand, Exposant : des constantes

Pluie réelle : Quantité de pluie réellement reçue

- L'évaporation du sol nu est une fonction de l'humidité volumique de la première couche de sol.

A la suite de cette mission, un modèle (ARABHY 02) a été remis à M. Dardanelli, pour effectuer des tests et apporter des modifications .

La deuxième mission a été effectuée par M. Lorenzo du 17/07/95 au 26/07/95. L'objectif de cette mission est d'évaluer ARABHY 02.

ARABHY 02 a été testé avec des données obtenues à Cordoba sur la variété Florman INTA, d'une expérimentation¹ irriguée et pluviale. Les validations ont été faites via une comparaison effectuée sur les valeurs de stock en eau (observé et simulé) pour l'ensemble du profil considéré. Les tests ont été effectués avec des analyses statistiques classiques (Voir annexe 1)

Pendant cette mission toutes les valeurs des caractéristiques de la variété n'étaient pas encore définies. A la suite de cette mission, une mise à jour des valeurs des paramètres de la variété devait être déterminées et une analyse détaillée du fonctionnement de chaque module sous différentes conditions expérimentales devait être faite en Argentine. La validation devait être poursuivie.

Troisième mission

L'objectif de la mission présente est de poursuivre la validation du modèle ARABHY 02 et d'initier le modèle soja.

ARABHY

Une présentation du modèle par Mlle C. Sylla a été effectuée, les valeurs des paramètres des caractéristiques variétales des différentes variétés d'arachide cultivées en Argentine ont été saisies par M s Dardanelli et Nicanor.

Le cas avec apport d'eau au niveau de la culture a été inclus au niveau du modèle. Une expérimentation avec apport d'eau est simulée afin de tester les résultats de simulation des coefficients culturaux (Kc). Les valeurs observées et simulées sont correctes.

Deux expérimentations sont effectuées en Argentine : Une première avec une période de sécheresse intermittente (périodes courtes sans pluies) et une seconde avec une longue période de sécheresse en couvrant la culture de polyéthylène après avoir rempli le profil du sol avec des irrigations goutte à goutte.

L'évapotranspiration potentielle est obtenue à partir de celles calculées par le modèle PNUYGRO V. 1.02, qui utilise la température minimale, la température maximale et le rayonnement solaire, avec un albédo à 0.23. La base de données de l'évapotranspiration potentielle depuis plusieurs années obtenue à partir de cette formule est disponible en Argentine.

Dans un premier temps Mlle Sylla a ajouté au programme, un fichier irrigation. La quantité d'eau irriguée est rajoutée à la pluviométrie effective (pluviométrie réelle corrigée). L'efficacité d'irrigation est estimée par l'utilisateur.

Des premières simulations sont faites sur une expérimentation sans limites d'apport en eau. Les valeurs résultats de la simulation concernant le pourcentage de sol couvert la profondeur d'enracinement et la consommation en eau cumulée de la plante ont été validés de même que la simulation du pourcentage de sol couvert est bien correcte.

Selon les valeurs observées à partir de notre expérience, la profondeur d'enracinement ne s'arrête pas quand le pourcentage de sol couvert atteint 100% d'autant plus que la variété utilisée est rampante et par conséquent atteint 100% de couverture avant la période de remplissage des gousses. /

Le programme source a changé. L'arrêt de la croissance racinaire est fonction de la somme des degrés jours cumulés seulement et ne dépend plus du pourcentage de sol couvert.

Une croissance racinaire en profondeur de 2 cm/jour est estimée.

A partir de l'analyse de la consommation, nous avons décelé quelques problèmes de programmation liés au calcul de l'évaporation de sol nu et du coefficient cultural

maximal. En effet, le calcul de l'évaporation sol nu ne commence plus de la date de semis jusqu'à la première pluie (ou irrigation), mais quand le sol est à la capacité au champ.

Le coefficient cultural ne doit pas varier après un apport d'eau quand le pourcentage de sol couvert est maximum. En d'autres termes, le coefficient cultural n'évolue plus quand le pourcentage de sol couvert est maximal.

A présent, il reste la validation des paramètres de relation entre le coefficient cultural et le pourcentage de sol pour la variété Florman **INTA**.

La comparaison des valeurs de stock en eau entre observée et simulée durant une sécheresse imposée de 75 jours, après le remplissage du profil montre que : Le modèle simule une forte diminution de la teneur en eau, (égale à ETP), jusqu'aux valeurs de teneur en eau proches au point de flétrissement sur l'ensemble du profil à partir d'une valeur seuil, le taux de satisfaction des besoins en eau descend brusquement et atteint la valeur zéro après une période relativement courte alors qu'en **réalité**, la diminution du taux de satisfaction a lieu progressivement d'autant plus que la variété est relativement conservative pour les pertes d'eau Cette hypothèse est prise en compte par la version actuelle.

Concernant l'expérimentation effectuée avec la sécheresse intermittente, le modèle surestime la consommation en eau. De futures discussions seront nécessaires pour effectuer une correction de l'algorithme et tenir compte de l'accès aux paramètres. La consommation en eau doit dépendre de la réserve utile racinaire et de la variété afin de prendre en considération les phénomènes d'évitement et de tolérance

Les valeurs des stocks en eau simulées à la fin de la période de sécheresse ont été trop faibles par rapport à celles observées. Nous avons augmenté les valeurs de point de flétrissement des couches pour égaler celles observées, mais le rythme de consommation en eau pendant la période de sécheresse continue avec la tendance décrite.

Des modifications des algorithmes liés à l'extraction racinaire de l'eau doivent être définies par les chercheurs argentins.

Un module de détermination de l'évolution de la productivité est ajouté à ARABHY 02. Il reste à tester le module de productivité déjà inclus dans la version ARABHY version 01, pour avoir un modèle complet.

Modèle Soja

L'objectif du modèle soja est de simuler en un pas journalier l'évolution d'une culture de soja. Il est initié par M. Nicanor. Tous les algorithmes de ce modèle ne sont pas encore définis seul le module de calcul de la somme des degrés.jour en fonction de la longueur du jour est disponible et est déjà programmé (Voir Annexe 2).

SIG / Statistiques

Une discussion est faite avec le biométricien du CERAAS, M. Boggio, sur les déterminations de quelques paramètres liés au modèle.

Concernant l'exploitation des résultats de simulation, à Cordoba, un entretien est fait avec M. Guissard sur l'utilisation du **SIG** (Système d'Information Géographique). Ce système va permettre de faire une représentation des caractéristiques climatiques (la pluviométrie, les sommes de températures, le rayonnement solaire' etc.) sur le

plan géographique. D'après M. Guissard, Il est nécessaire d'avoir une délimitation des différentes régions de Cordoba selon la position géographique (latitude, longitude).