

LA SIMULATION DU BILAN HYDRIQUE : UN MOYEN POUR DEFINIR
LES VARIETES, LES DATES DE SEMIS ET LES POTENTIALITES
REGIONALES

(cas du maïs au Togo méridional)

Les variations du total pluviométrique ou de la répartition des pluies constatées dans de nombreux pays tropicaux sub-sahariens posent avec acuité le problème de l'adaptation des systèmes paysans à des conditions de milieu nouvelles. En culture pluviale une solution peut souvent être trouvée dans l'emploi de variétés à cycle court et dans le respect des dates de semis optimales. Comment peut-on définir ces variétés et ces dates de semis ?

Un programme de recherche ORSTOM-IRAT-Direction de la Recherche Agronomique togolaise a permis de définir, par l'étude du bilan hydrique au champ, les besoins en eau de différentes variétés de maïs au Togo méridional. L'utilisation d'un modèle de simulation du bilan hydrique, dérivé du modèle BIP de l'IRAT, permet de reconstituer de manière satisfaisante les différents termes du bilan hydrique à l'échelle de la pentade, du stade physiologique et du cycle cultural. Les données d'entrée de ce modèle sont principalement les pluviométries journalières, ce qui permet de reconstituer les bilans hydriques sur de nombreux postes climatiques pendant plusieurs décennies.

Lorsque l'on rapproche l'évapotranspiration réelle totale du maïs au cours de son cycle cultural (ETR cycle) des rendements réellement obtenus au champ pendant 11 ans dans des conditions de fertilisation satisfaisantes (figure 1), il apparaît une excellente corrélation ($r=0.86$

RELATION ENTRE ETR CYCLE CULTURAL SIMULEE
ET RENDEMENT MESURE

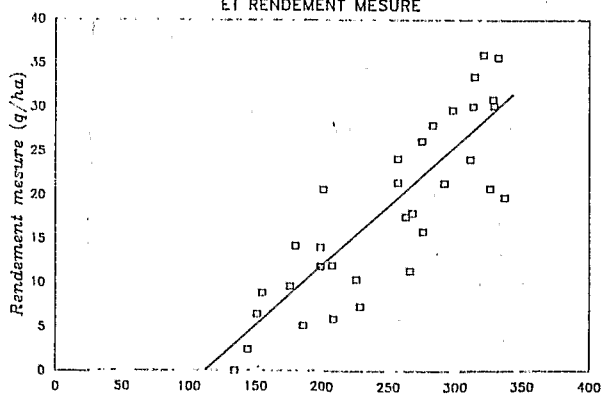


Figure 1 : ETR du cycle cultural simulee (mm)

RELATION RENDEMENT - ETR/ETM FLORAISON

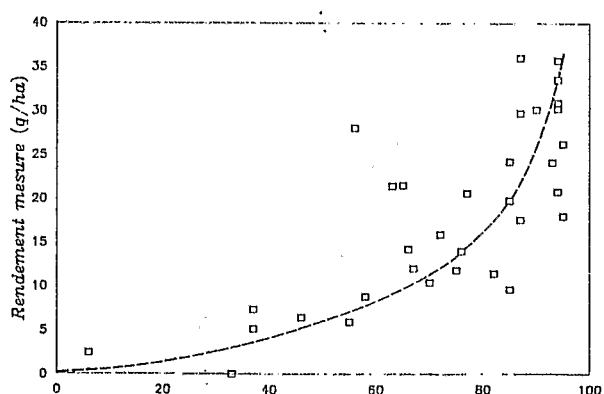


Figure 2 : ETR/ETM floraison simule (%)

pour 33 observations) : il faut donc rechercher les dates de semis permettant d'obtenir les valeurs d'ETR cycle les plus élevées, qui correspondent aux rendements moyens les meilleurs. Si l'on considère d'autre part la liaison entre la satisfaction des besoins (évapotranspiration réelle/évapotranspiration maximale) au moment de la floraison (ETR/ETM floraison) et les rendements (figure 2), il apparaît que les rendements deviennent très

faibles dès que la satisfaction des besoins est inférieure à 60 % : un stress hydrique à la floraison constitue un risque considérable pour l'agriculteur.

Après avoir défini une période au cours de laquelle la pluviométrie est comparable à celle observée actuellement (1965 à 1985 au Togo méridional), les moyennes de chacun des deux paramètres (ETR cycle et ETR/ETM floraison) ont pu être calculées en fonction des dates de semis (figure 3) : l'intersection des périodes optimales pour chaque paramètre

permet de définir les dates extrêmes de semis pour la variété étudiée et pour chaque poste climatique. En intégrant l'ensemble des postes climatiques et la nécessité d'avoir une pluie pour assurer le semis dans des conditions satisfaisantes, il est possible d'obtenir les dates de semis optimales pour les variétés dont les besoins en eau sont connus (tableau 1). Dans le cas étudié, il est indispensable d'utiliser des variétés à cycle court pendant la deuxième saison des pluies.

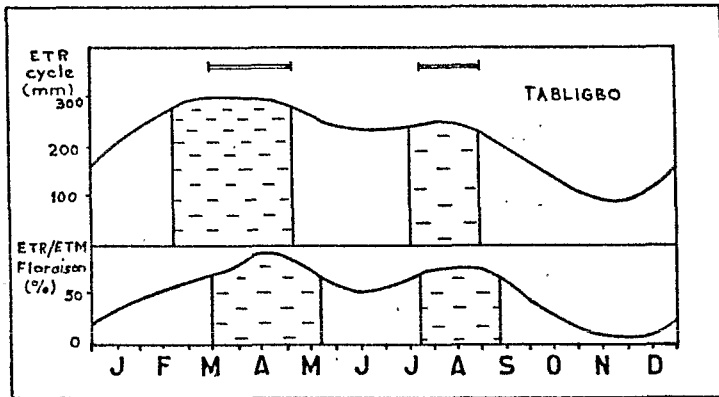


Figure 3: Evolution des paramètres hydriques en fonction de la date de semis

Variétés	Première saison des pluies			Deuxième saison des pluies		
	Semis le plus tôt	Semis le plus tard	Optimum : Semis sur pluie > 20 mm après le	Semis le plus tôt	Semis le plus tard	Optimum : Semis sur pluie > 15 mm après le
Maïs NH1F1 (110 j)	20 mars	15 mai	1 avril	15 juillet	15 septembre	10 août
Maïs La Posta (120 j)	15 mars	5 mai	20 mars	-	-	-

Tableau 1 : dates de semis optimales des maïs NH1F1 et La Posta au Togo méridional

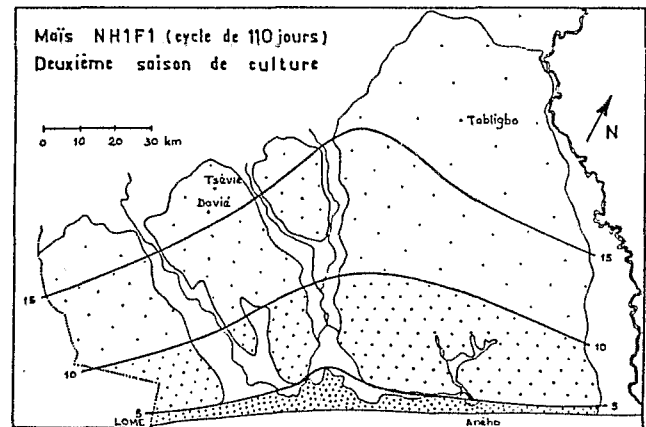


Figure 4: Rendement potentiel moyen (q/ha) du maïs en deuxième saison de culture

Cette approche permet également de définir des potentialités régionales. En effet, les rendements potentiels de chaque poste climatique sont obtenus en utilisant la relation entre ETR cycle et rendement (figure 1) et en appliquant la date de semis optimale. L'interpolation des résultats obtenus sur les 15 postes climatiques du Togo méridional a conduit à la carte de la figure 4.

L'utilisation d'un modèle de simulation du bilan hydrique, calé sur des données de terrain, a donc permis de définir les variétés de maïs envisageables, leurs dates de semis optimales sur l'ensemble du Togo méridional et les potentialités régionales. Cette méthode est en cours d'extension à d'autres régions du Togo et elle devrait pouvoir s'appliquer également dans de nombreux autres pays d'Afrique tropicale.