Ecartement

Le dispositif permet de comparer sur des parcelles de production l'écartement témoin à 1,50 m à un traitement resserré (1 à 1,2 m). Les mesures programmées concernent la couverture du sol et l'enherbement en début de cycle. La production sera évaluée par mesures biométriques en fin de saison des pluies et pesées à la récolte.
La multiplication des localisations permet d'évaluer la technique dans une grande variété de conditions pédoclimatiques et d'exploitation.

Cycle

Un dispositif en tests multilocaux comparable au précédent est mis en place pour étudier la faisabilité d'un rallongement du cycle séparant deux récoltes. Chaque site permet de comparer la production de parcelles récoltées à 12 et à 18 mois.

Nutrition minérale

L'alimentation minérale des cycles longs (18 à 24 mois) ne pose pas de problème en ce qui concerne le phosphore et le potassium, éléments qui peuvent être apportés en une fois en début de cycle. Le problème se pose par contre pour l'azote : peut-on épandre en une fois la totalité des besoins ? Où doit-on faire un apport fractionné et nécessairement manuel avant d'aborder la seconde saison pluvieuse du cycle ? Deux essais sont prévus pour estimer les possibilités du sol à alimenter correctement la culture. La comparaison porte sur un apport annuel suivi d'un demi apport en fin de saison des pluies avec un apport direct en début de cycle de la dose 1,5. L'essai est suivi par mesure de biomasse et caractérisation régulière du profil carbone azote du sol sur une profondeur de 60 cm. Le premier essai a été piqueté dans l'Ouest à 1000 m sur une première repousse de R577. Le second sera mis en place cette année dans l'Est à 450 m sur une parcelle en première repousse de R570.

Modélisation

Les données collectées sur les essais et tests servent de base à l'introduction dans le modèle de croissance de la canne à sucre de paramètres cycle et écartement. L'objectif est d'évaluer pour une variété et par site, le meilleur itinéraire technique (CAS105).

D. Pouzet

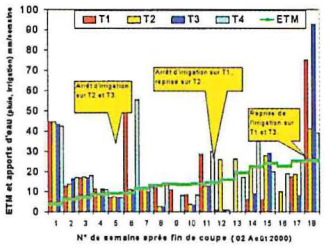

Figure 1 - *Etude des effets du rationnement en eau pendant le premier tiers du cycle cultural. Evolution hebdomadaire des besoins en eau (ETM) et des apports sur chacun des traitements (en mm/semaine)*

Amélioration de l'efficience de l'eau en culture de canne à sucre

A la Réunion, il est prévu environ 7 000 ha de nouvelles surfaces irriguées dans les prochaines années. Par ailleurs, du fait d'une urbanisation rapide et d'une ressource en eau limitée, l'eau agricole va être de plus en plus en concurrence avec celle à usage domestique et indusriel. L'objectif de l'opération est de participer à l'optimisation (durabilité et rentabilité) de la gestion de la ressource en eau agricole, par des techniques adaptées.

Optimisation de la gestion de l'eau d'irrigation. Effets du rationnement.

Cette action vise à mieux cerner les incidences d'un rationnement hydrique subi (coupures d'eau) ou choisi (économie d'eau) sur la croissance et la production de la canne. L'objectif final est de produire autant avec moins d'eau.

Un rationnement en eau en fin de cycle a des effets positifs sur la maturation et toute réduction des apports en milieu de cycle a des effets négatifs. En revanche, pendant le premier tiers du cycle, les réactions de la plante au rationnement sont beaucoup moins bien connues.
En 2000, dans une parcelle de canne (Vaar. R579), la station Ligne-Paradis, une expérimentation comprenant 4 traitements (3 répétitions) a été mise en place à la fin de la coupe de la repousse précédente. Un des traitements est maintenu à l'ETM. Les trois autres traitements

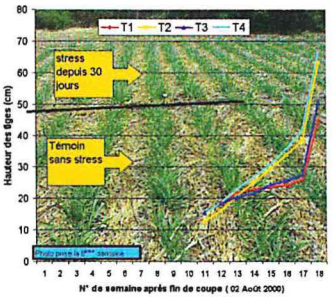

Figure 2 - *Etude des effets du rationnement en eau pendant le premier tiers du cycle cultural. Evolution de la hauteur des tigues sur les traitements.*
En arrière plan : photo de l'essai prise au cours de la 8ème semaine après le début de la repousse, montrant deux traitements :
T2, sans irrigation depuis 30 jours, et T4, témoin sans rationnement piloté à l'ETM

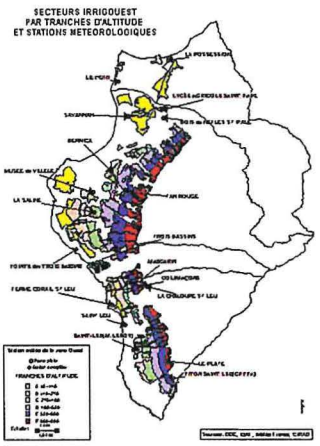

Figure 3 - *Actualisation des besoins en eau dans l'Ouest de la Réunion. Plan de la région concernée par l'étude avec les tranches d'altitudes retenues et les emplacements des stations météorologiques*

ont subi un arrêt ou une forte réduction des apports d'irrigations à des périodes variables.
T1 : entre 80 et 120 jours après le début de la repousse (JADR)
T2 : entre 30 et 80 JADR
T3 : entre 30 et 120 JADR
T4 témoin maintenu à l'ETM.
Sur le traitement T3, la durée du rationnement a été plus longue, mais quelques irrigations ont été apportées afin de maintenir la croissance de la culture. L'évolution temporelle des besoins en eau (ETM) et des apports d'eau est synthétisée dans la figure n°1.
Le suivi de la croissance de la canne pendant les deux premiers mois de repousse montre une absence totale d'effets de rationnement hydrique sur les traitements T2 et T3 (fig. n° 2). Les traitements T2 et T3 ont commencé à se différencier très légèrement du témoin
maintenu à l'ETM (diff. NS) pendant les tous derniers jours de rationnement, soit entre 30 et 40 jours après le début de celui-ci.
Lors de la reprise des irrigations sur T2 et de l'arrêt sur T1 (80 JADR), les hauteurs de tiges de chaque traitement sont très proches (fig. n°2). A partir de 100 JADR, la canne des traitements T1 et T3 manifeste des signes évidents de stress hydrique et un ralentissement de la croissance.
En revanche, la croissance du T2 reste proche de celle du témoin, montrant l'absence d'effet résiduel du rationnement précoce. Après la reprise générale des irrigations à 120 JADR, (fig. 2) il reste, en fin d'année 2000 (140 JADR), des différences notables (30 %) entre les hauteurs des traitements T2-T4 d'une part et T1-T3 d'autre part (fig. 2).
Dans le premier quart du cycle (0-90 JADR), une réduction des apports d'eau par rapport à ce qui est actuellement préconisé ne paraît pas utopique. Mais le dispositif doit être maintenu plusieurs années avant de pouvoir proposer des niveaux d'irrigation réduits sans diminution du rendement.

J.L. Chopart,
B. Mouny, L. le Mézo

Actualisation des besoins en eau d'irrigation dans l'Ouest de l'île (projet Irrigouest).

Cette étude a été menée à la demande du Conseil Général qui en a défini le cahier des charges avec la Direction de l'Agriculture et des Forêts (DAF). Le projet " Irrigation de l'Ouest " à partir d'eau provenant de l'Est de l'île est actuellement en cours de réalisation. Afin de définir au mieux les besoins en eaux d'irrigation des nouvelles zones irrigables et ainsi de bien dimensionner les dispositifs d'apport d'eau, les autorités ont estimé nécessaire d'actualiser une première étude préliminaire (1998). En effet, depuis cette date, de nouveaux postes météo sont disponibles, permettant une évaluation plus fiable du climat. Le travail a été réalisé avec le CIRAD-Montpellier. La demande concernait à la fois les débits de pointe en litres/seconde et les volumes d'eau en m3/ha/an, pour 6 tranches d'altitude (fig.3).
Dans la zone concernée, on dispose de données sur 19 stations météo dans une gamme d'altitude comprise entre 10 et 877 mètres.
Ces stations ont été utilisées pour simuler des bilans hydriques journaliers de chaque année disponible. Le modèle de simulation des bilans hydriques est un modèle à réservoir proche de PROBE (Chopart et Siband, 1988) et de IRRICANNE (Combres et Jacquemoud-Collet, 1990). Un logiciel (SIMULIRRIG) ayant pour moteur ce type de modèle de simulation du bilan hydrique a été mis au point, pour cette étude en 2000. Il calcule les besoins journaliers en eau d'irrigation d'une exploitation virtuelle à l'emplacement d'une station météorologique. Cette exploitation comprend ici 5 parcelles en canne avec 5 cycles de culture de 12 mois décalés d'un mois. On a ainsi simulé le bilan hydrique et évalué les besoins en eau d'irrigation de plus de 2 millions de journées. Les résulats obtenus tiennent compte de l'efficience du matériel, mais pas des pertes provenant des contraintes du réseau extérieur à l'exploitation.
Les besoins de pointe exprimés en litres/seconde /ha varient linéairement avec l'altitude (fig. n°4)

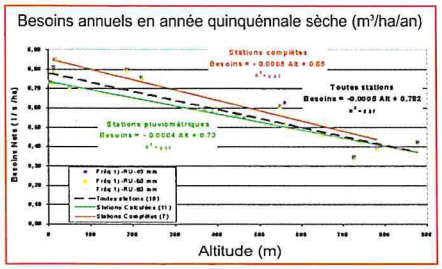

Figure 4 - *Actualisation des besoins en eau dans l'Ouest de la Réunion. Besoins nets de pointe en fonction de l'altitude.*

avec un rôle très faible des caractéristiques du sol. Il a été retenu des besoins de pointe (l/s/ha) dépendant uniquement de l'altitude (mètres) suivant la relation :

Besoins de pointe en eau d'irrigation
= - 5.3 10-4 x alt. + 0.8

Les besoins annuels en eau d'irrigation sont en relation linéaire avec l'altitude (fig. 5). Ils décroissent d'environ 14 000 m³ au niveau de la mer à environ 6 000 m3 à 800 mètres. Le sol (réserve maximale en eau utile) et la fréquence d'irrigation ont aussi une influence : un sol à fortes capacités de stockage de l'eau a des besoins moins élevés. Une fréquence élevée d'irrigation (goutte à goutte) induit des besoins en irrigation légèrement plus élevés dans les hauts.

Ceci s'explique par un plus fort risque de voir une pluie tomber après une irrigation, avec dépassement des limites du réservoir.

Ces résultats ont été retenus par les demandeurs (CG et DAF) qui vont s'en servir pour dimensionner les réseaux d'irrigation dans la région concernée. Ils sont le fruit de calculs nombreux et complexes n'ayant pu être effectués, en un temps court, que grâce au logiciel SIMULIRRIG. Celui-ci pourra resservir dans d'autres études (planification des besoins en eau d'irrigation, optimisation d'une ressource en eau).

J.L. Chopart, C. Poser, J.C. Combres, M. Mézino.

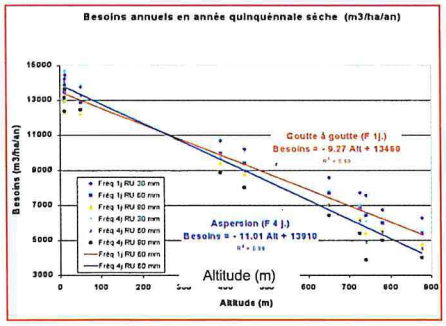

Figure 5 - *Actualisation des besoins en eau dans l'Ouest de la Réunion. Volumes d'eau d'irrigation nécessaires par année (m³/ha / an) en fonction de l'altitude.*

Refonte du logiciel IRRICANNE de conseil en irrigation

La refonte du logiciel IRRICANNE a été mise en œuvre en 1999 pour que cet outil réponde mieux à la demande des agriculteurs, grâce à une meilleure prise en compte de la variabilité des situations rencontrées sur le terrain.
Cette nouvelle version aura de nombreuses nouveautés. La phase d'analyse-conception menée par le CIRAD et la Société DIAF-OI s'est achevée le 1er août 2000. Par la suite, le CIRAD a réalisé des jeux d'essais (configuration d'exploitations fictives avec des systèmes d'irrigation représentatifs) destinés à tester le logiciel.

Le travail de 2001 consistera à écrire le nouveau logiciel et à le tester, y compris en conditions réelles de fonctionnement sur la plate-forme de la Chambre d'Agriculture.

J.L. Chopart, J.C. Combres, L. Le Mézo, M. Mézino.

Modélisation de la croissance de la canne à sucre

A la Réunion, où il existe six grands types de sols et 22 zones climatiques différenciées, le CIRAD s'est engagé depuis 1993 dans une opération de recherche sur la modélisation de la croissance de la canne à sucre avec 3 objectifs :
- quantifier les effets du climat, des variétés et des techniques culturales, sur le fonctionnement d'un couvert végétal de canne à sucre ;
- formaliser ces effets au sein d'un modèle de croissance global intégrant les bilans carbonés et hydriques et fournir ainsi un outil d'analyse et d'aide à la décision ;
- appliquer cet outil aux différentes échelles de la parcelle, de l'exploitation et de la région afin de proposer des estimations de production ou de caractériser les productions (facteurs limitants, impacts des techniques, ..)

Développement du modèle CERES Canne

Le modèle actuellement utilisé – modèle de croissance Mosicas et modèle de bilan hydrique Irricanne inclus dans la plateforme Simulex– ne comporte pas de bilan azoté. Nous avons donc