Modélisation de la croissance de la canne à sucre

Après une période de mise au point méthodologique et d'observations dans des conditions climatiques contrastées, un premier modèle Mosicas a été créé avec la variété R570 cultivée sur des repousses de cycles annuels. Son domaine de validation qui s'étend à des conditions contrastées de rayonnement, température et alimentation hydrique n'est valable que pour des conditions optimales d'alimentation minérale, d'enherbement et de maladies. Une plate-forme de simulation (Simulex) permettant de gérer les données d'entrée et de lancer des simulations a été construite. Des applications du modèle ont été réalisées : Etude de la croissance et des potentialités, estimations de récoltes, intégration cartographique, appui à l'irrigation,...

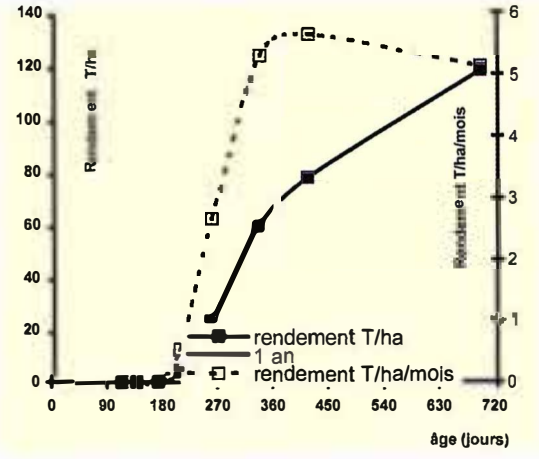

Figure 4 :
Evolutions du rendement en T/ha et en T/ha/mois en fonction de l'âge en jours.

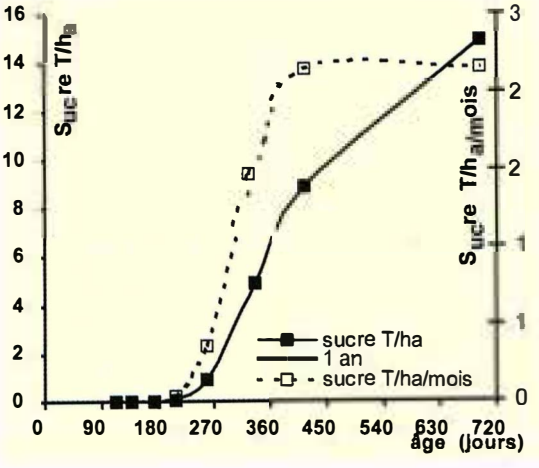

Figure 5 :
Evolutions du sucre en T/ha et en T/ha/mois en fonction de l'âge en jours.

Premiers résultats des observations sur les cycles longs

L'amélioration de l'itinéraire technique des cannes des hauts nécessite des études sur la réponse de la canne à l'écartement et à la longueur du cycle avec pour ce dernier facteur une révision probable de la nutrition azotée. Ces études concordent avec la nécessité d'intégrer l'effet des cycles longs et de l'azote dans le modèle de croissance. Les résultats globaux de l'ensemble des essais mis en place ne seront disponibles que fin 2003. Cependant, en ce qui concerne les cycles, les observations réalisées à Colimaçons (800m) sur une parcelle de R570 cultivée en pluvial et suivie en repousse pendant 2 ans permettent de présenter les résultats suivants. Les premières observations confirment l'apparition très tardive (7-8 mois) de tige usinable et de sucre dans les hauts. On note un fléchissement de la production que ce soit en canne ou en sucre après 12 mois par rapport à la période précédente. Les évolutions de rendement et de sucre exprimées en T/ha/mois permettent d'estimer la longueur optimum du cycle bien que d'autres critères agronomiques (entretien), climatiques (cyclone) et économiques (mode de paiement de la canne) soient à prendre en compte. En ne retenant que ce critère (T/ha/mois) l'optimum de rendement T/ha/mois se situe entre 12 et 13 mois (fig4) avec un fléchissement ultérieur appréciable alors que l'optimum en sucre.ha/mois (fig5) semble se situer entre 14 et 24 mois. (plateau) L'augmentation de sucre/ha/mois entre 12 et 14 mois est due à celle de la richesse dont le 'pic' n'est pas à 12 mais plutôt 14 mois dans ces conditions de culture. (fig6) Ces résultats sont à confirmer. La comparaison avec d'autres variétés plus adaptées aux conditions des hauts (et non traitées ici) devrait permettre de relativiser ces premiers acquis.

Etudes en pots sur la dynamique de répartition des composantes de la biomasse

Jusqu'à présent, toutes les séries d'observations ayant servi au calage du modèle, ont été effectuées sur la biomasse aérienne et ses composantes.

Or le modèle, en plus des coefficients de partition entre les différentes composantes de la biomasse aérienne nécessite de connaître la partition entre les biomasses aérienne et racinaire. Le coefficient de partition racine/aérien inclus dans le modèle étant issu de la littérature, il nous a paru important de le vérifier sur la R570 en réalisant en vierge et repousses des études en pots.

Les résultats montrent qu'en canne plantée de R570 irriguée, la fraction de biomasse totale allouée aux racines n'est pas stable et décroît de 30% à 10 -15%. Après cette première année de mise au point méthodologique, des suivis du même type seront donc réalisés en 2001-2002 afin de déterminer le coefficient de partition de différentes variétés et l'évolution de l'allocation de biomasse aux racines sur repousse de R570.

Observations sur les caractéristiques variétales de 6 variétés commerciales réunionnaises

Le modèle ne comprenant actuellement qu'une variété, la R570, d'autres variétés cultivées à la Réunion et en Guadeloupe doivent être intégrées. De plus, la modélisation étant potentiellement un outil d'aide à la sélection, des études sur les relations entre caractéristiques variétales facilement mesurables et les paramètres plantes d'entrée du modèle doivent être réalisées. Elles incluront aussi une détermination des différentes réponses variétales au stress hydrique. Une première série d'observations a été effectuée à la Bretagne sur vierges des principales variétés cultivées à la Réunion : R570, R572, R573, R575, R577 et R579, ayant reçu 3 niveaux d'azote. Les figures 7 et 8 montrent les différences variétales et l'effet azote pour deux paramètres du fonctionnement de la canne qui sont les vitesses d'apparition des feuilles et d'élongation des tiges Ces mesures seront effectuées en repousses pour confirmation et seront complétées par des mesure d'efficience de la photosynthèse. La mise en place d'un dispositif comparable en altitude devrait permettre de déterminer les températures seuil et vitesses d'émission d'organes et de croissance.

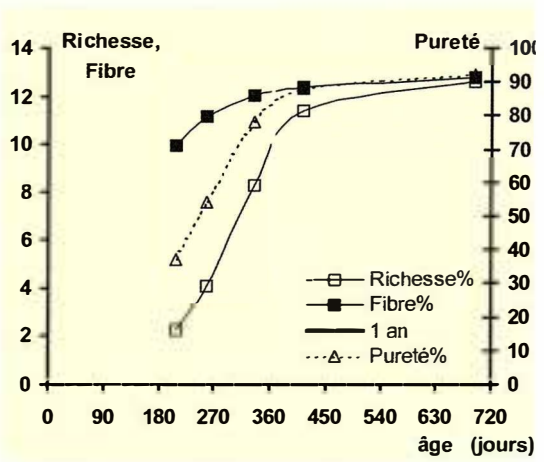

Figure 6 :
Evolutions de la richesse (%), de la fibre (%) et de la pureté (%) en fonction de l'âge en jours.

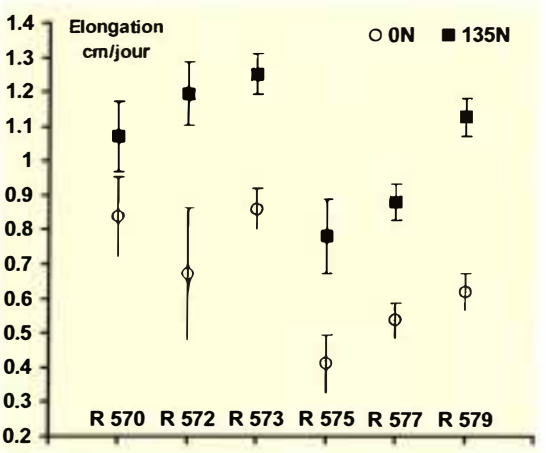

Figure 7 :
Elongations en cm/jour selon la variété et la dose d'azote

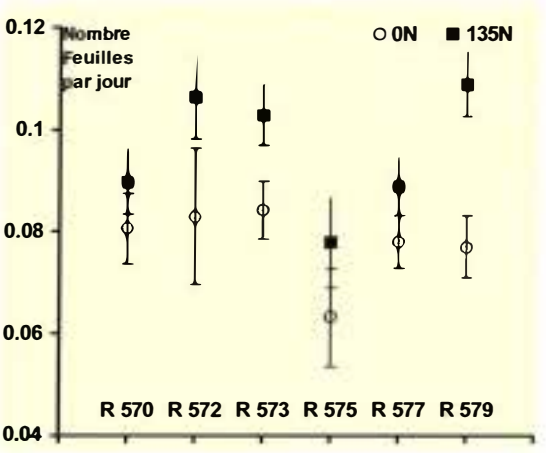

Figure 8 :
Nombre de feuilles émises par jour selon la variété et la dose d'azote

Validation de la méthode d'estimation indirecte de biomasse

Les observations de biomasses effectuées depuis 1994 et qui ont servi au calage du modèle à la Réunion utilisent une méthode indirecte non destructive décrite dans un précédent rapport. Cette méthode consiste à suivre l'évolution de la biomasse de placettes que l'on ne récolte jamais en mesurant à chaque date les hauteurs de toutes les cannes et en établissant la relation entre hauteur et biomasse par tige à l'aide d'un échantillon récolté en dehors des placettes. Afin de valider cette méthode, les biomasses de 27 placettes de 2 à 3 m de long effectuées sur 4 parcelles d'âges différents ont été estimées puis récoltées pour tester la validité de cette méthode indirecte. Les biomasses estimées ont été comparées aux biomasses réelles fournies par la récolte en utilisant une méthode de régression linéaire. Cette étude montre que la méthode estime de façon très satisfaisante les biomasses réelles. L'inconvénient de cette méthode étant l'échantillonnage réalisé en dehors des placettes, nous avons vérifié s'il existait une relation entre d'une part les biomasses réelles récoltées et d'autre part la somme des hauteurs mesurées. Des relations hautement significatives ont été trouvées et devront être validées à l'occasion de récoltes ultérieures.

Appui à l'irrigation

De nombreuses exploitations des hauts du bras de Cilaos et du bras de la Plaine ne disposent pas d'eau pour l'irrigation et présentent des rendements faibles à la limite de la viabilité économique. Ces rendements pourraient être augmentés en utilisant les reliquats d'eau issus des réseaux d'irrigation proches. Le modèle Mosicas et la plateforme de simulation Simulex ont donc été utilisés lors d'un stage (Solal Lehec) encadré par la Saphir et la Sucrière de la Réunion (P. Rondeau). Ce stage avait pour objectif d'estimer les augmentations de rendement potentielles occasionnées par des apports d'eau d'irrigation complémentaire. Sur 12 zones (6 dans hauts du bras de Cilaos et 6 dans les hauts du bras de la plaine) environ 1200 simulations ont été effectuées sur la période 1996 à 2001 avec des scénarios incluant deux dates de coupe et 4 modalités d'irrigation. Les simulations montrent que l'irrigation pourrait entraîner des augmentations potentielles de rendement de 30 à 50 T/ha dans les hauts du bras de la Plaine et de 45 à 70 T/ha sur les hauts du bras de Cilaos.

J.F. Martiné

Amélioration des structures de production et des prises de décision

Développement de systèmes de conseils technico-économiques aux groupements

Situation

L'augmentation des coûts des facteurs de production, associée aux aléas de production, conduisent à rechercher des solutions, notamment au travers d'une autre gestion de la mécanisation, pour maintenir un résultat d'exploitation positif de l'entreprise de travaux agricoles (Eta).

Les entreprises ont donc besoin d'informations sur leurs performances techniques, sur les chantiers et sur leurs clients, sur la disponibilité de leurs ressources pour adapter leurs gestions dans un environnement en mutation. D'autre part, elles doivent diversifier leurs prestations, récolte, aménagements fonciers... car l'équipement des agriculteurs s'améliore, et les travaux, autrefois confiés aux Eta, sont maintenant à leur portée.

Il ne reste aux Eta que les travaux rares, ou très lourds, ou dans les zones où les agriculteurs ne souhaitent pas mettre en danger leurs propres équipements.

L'appui technique a donc porté sur l'amélioration de la gestion des parcs de machines et la mécanisation de la coupe de la canne à sucre.