

Connaître les pratiques des irrigants pour mieux adapter les conseils en irrigation.

Maurice Gueno¹, Roland Piro², Martine Hoareau³

Résumé : *Dans le cadre de la sauvegarde de la filière canne à sucre, le département de La Réunion a opté pour culture irriguée. Avec le transfert Est-Ouest des eaux, des projets d'aménagement vont permettre d'irriguer plus de 6 000 hectares supplémentaires. La bonne utilisation de l'eau pour l'irrigation est indispensable et passe par un conseil approprié auprès des irrigants. En effet, il ne suffit pas de connaître le besoin en eau des cultures, ce conseil, pour être opérationnel, doit répondre à l'attente des agriculteurs et pour cela avoir une connaissance préalable de leurs pratiques.*

Un dispositif a été imaginé : il associe enregistrement de données techniques sur l'irrigation et échanges avec l'irrigant pour préciser sa conception de la gestion de l'irrigation. Cette approche permet l'élaboration d'appuis opérationnels en matière d'irrigation.

Mots clés : Ile de La Réunion, pratiques d'irrigation, conseil en irrigation, métrologie.

Introduction

L'île de La Réunion ne manque pas d'eau mais elle est répartie inégalement sur son territoire. Dans le but de résoudre le problème du déficit chronique en eau de la côte Ouest, le Département de la Réunion a lancé en 1983 le Projet Irrigation du Littoral Ouest (projet PILO) qui a consisté à transférer à travers 30 km de galerie l'eau disponible de 2 rivières de la région Est (côte humide) sur la côte Ouest (côte sèche). Ce projet visait notamment à étendre les surfaces irrigables de l'Ouest de 6000 ha pour la culture de la canne à sucre.

Le Cirad, déjà investi sur les périmètres irrigués du Sud plus anciens, a été mobilisé pour étudier des propositions d'appui aux agriculteurs en matière de gestion de l'irrigation. Elles se sont limitées, dans un premier temps, à une adaptation des outils élaborés pour les périmètres Sud (IRRICANNE⁴). Une nouvelle équipe du Cirad s'est alors penchée sur le problème.

Pour les producteurs de canne à sucre, marqués par plusieurs années de sécheresse avant 1999, l'eau était alors perçue comme un facteur de motivation et de sécurité. D'un point de vue technique, les difficultés liées au passage à l'irrigation se sont révélées diverses. Les producteurs devaient mieux connaître les besoins en eau de la canne et leurs variations au cours de la culture, prendre en compte l'apport des pluies pour "économiser" l'eau d'irrigation et enfin gérer l'irrigation des différentes parcelles en fonction des dates de coupe.

Depuis l'installation de l'irrigation sur la zone, des conseils à l'irrigation ont été régulièrement distribués par la Chambre d'Agriculture. C'était, au début, un conseil très simple (conseil dit à

¹ Technicien au Cirad Persyst 7 chemin de l'Irat 97410 Saint Pierre ☎ 02 62 59 92 62 ✉ gueno@cirad.fr

² Chercheur au Cirad Persyst 7 chemin de l'Irat 97410 Saint Pierre ✉ pirot@cirad.fr

³ Technicienne à la Chambre d'Agriculture de la Réunion. Antenne des Avirons.

⁴ Outil informatique (Irrigation de la Canne)

l'ETM⁵) qui informait l'irrigant sur les besoins en eau de ses parcelles. et qui, par sa simplicité, pouvait toucher de nombreux irrigants. Son principal intérêt était de fixer des ordres de grandeur que l'agriculteur ajustait en fonction du climat et de son expérience. Malheureusement, il a été abandonné par le service irrigation de la Chambre d'Agriculture, en prétextant des risques de "surconsommation".

Des outils plus élaborés, IRRICANNE et OSIRI⁶, ont alors été proposés par le Cirad. Ces derniers fournissaient des volumes d'eau conseillés pour chaque secteur d'irrigation, calculés par la méthode du bilan hydrique à partir de pluies statistiquement fixées. Pour IRRICANNE, le technicien du service irrigation passait tous les 10 jours pour relever les irrigations qui avaient été réellement effectuées (ou du moins les quantités d'eau utilisées entre 2 passages) et mettre à jour le bilan hydrique avec les pluies de la station météo la plus proche. Un nouveau conseil était élaboré pour les 10 jours suivants.

Devant la lourdeur du dispositif limitant le nombre d'agriculteurs touchés, une nouvelle solution a été proposée (OSIRI) : il s'agissait de transférer la correction des irrigations (réalisée à ce moment manuellement) à l'agriculteur : celui-ci devait relever les irrigations passées et les pluies à l'aide d'un pluviomètre placé sur son exploitation. Ce dernier conseil a vite montré ses limites puisque aucune correction n'était réalisée. L'appui d'un technicien s'est révélé indispensable pour la mise à jour, et, même si les passages sont plus espacés, les contraintes rencontrées pour le premier conseil sont réapparues.

L'accueil mitigé de ces nouveaux conseils par les agriculteurs a imposé une nouvelle réflexion qui a abouti à la conclusion qu'il fallait dans un premier temps, mieux connaître les pratiques des irrigants, afin de préciser avec eux leurs attentes en matière de conseil.

La connaissance des pratiques des agriculteurs passe par le suivi des irrigations qui ne peut se faire par simple enquête. Un dispositif de mesure a donc été conçu et installé chez différents agriculteurs et les données obtenues confrontées aux raisonnements des agriculteurs et discutées avec eux.

1. Mise en place d'un dispositif de mesure pour connaître les pratiques des irrigants

1.1 Le choix des agriculteurs

Les agriculteurs ont été choisis de façon concertée, à partir de l'étude commune Cirad-Chambre d'Agriculture : "Analyse de la diversité des exploitations irriguées de l'Antenne 4⁷" qui a défini 5 types de structures agricoles. Après un contact large avec plusieurs agriculteurs, à qui la démarche a été explicitée, dix d'entre eux (2 pour chaque type), reflétant la diversité des situations agro-économiques de la zone, ont été retenus pour effectuer le suivi des irrigations sur une de leurs parcelles.

⁵ Evapotranspiration maximale

⁶ OSIRI Outil Simplifié pour l'Irrigation Raisonnée et Individualisée

⁷ Deux antennes d'irrigation ont été mises en service en 1999. L'une déjà irriguée initialement grâce à des canaux est appelée « antenne 0 », l'autre considérée comme l'antenne pilote du PILO, est appelée « antenne 4 ».

1.2 Les équipements de mesure

Un dispositif automatique, qui enregistre le moment (temps et durée) et la dose d'irrigation (volume) en relation avec la pluie, a été imaginé en commun, chercheur et technicien, et installé par le technicien.

Il comprend un boîtier contenant une centrale d'acquisition à laquelle sont connectés un hydromètre, qui comptabilise l'irrigation effectuée par l'agriculteur sur la parcelle suivie, et un pluviomètre qui enregistre les pluies tombées en fonction du temps. Les informations sont enregistrées toutes les minutes et agglomérées en fin de journée. Le recueil des données s'effectue à l'aide d'un Palm que l'on connecte à la centrale ou par connexion GSM quand la centrale dispose d'un modem. Le technicien du Cirad vérifie la bonne marche des instruments tous les 15 jours environ; lors de ces passages réguliers il discute avec l'agriculteur sur ses



pratiques et il entretient une relation de confiance nécessaire à l'analyse finale des enregistrements. Les données sont transférées et traitées sous Excel par le technicien, puis analysées graphiquement par le chercheur. L'aspersion et le goutte à goutte sont traités différemment. En effet, si l'évolution de l'état hydrique du sol peut utiliser le principe du bilan hydrique pour l'aspersion, ce n'est pas le cas du goutte à goutte. Dans ce cas, le bilan est effectué en comparant le besoin en eau journalier de la culture et la quantité d'eau apportée. Le volume des pluies est alors pris en compte pour évaluer les arrêts d'irrigation consécutifs aux épisodes pluvieux.

Le graphique élaboré sert de base aux discussions avec l'agriculteur au cours et à la fin la campagne, pour qu'il puisse expliquer sa méthode de gestion de l'irrigation et exprimer son point de vue.

Photo 1 : *Dispositif d'enregistrement des données : au premier plan l'hydromètre. Au fond, le boîtier contenant la centrale d'acquisition surmonté du pluviomètre. Le technicien du Cirad est en train de relever les données.*

2. Confrontation des enregistrements aux raisonnements des agriculteurs

L'objectif de l'étude étant d'essayer de comprendre la démarche de l'agriculteur, c'est lui qui, avec notre aide, va apporter les informations nécessaires à sa compréhension. Les entretiens se font généralement avec le technicien et le chercheur du Cirad. Le graphique élaboré à partir des données enregistrées est montré et explicité. Les différentes courbes et leurs relations sont présentées, puis le graphique est déchiffré avec l'agriculteur. Deux types de données sont à expliquer, les quantités d'eau apportées et le moment de l'apport. Ce travail d'explication est plus facile pour l'irrigant qui utilise un système en goutte à goutte, l'irrigation ayant lieu tous les jours sauf en période de pluies.

2.1 Exemple de l'irrigation en goutte à goutte

Le principe de base de l'irrigation en goutte à goutte est d'apporter tous les jours les besoins de la culture, en arrêtant l'apport d'eau les jours de pluies et éventuellement ceux qui suivent, en fonction de la quantité et de la durée des pluies.

Le graphique ci-dessous (**figure 1**) présente les pratiques d'irrigation d'un agriculteur sur une parcelle, depuis la date de coupe de la récolte 2005 jusqu'à la date de coupe de l'année 2006.

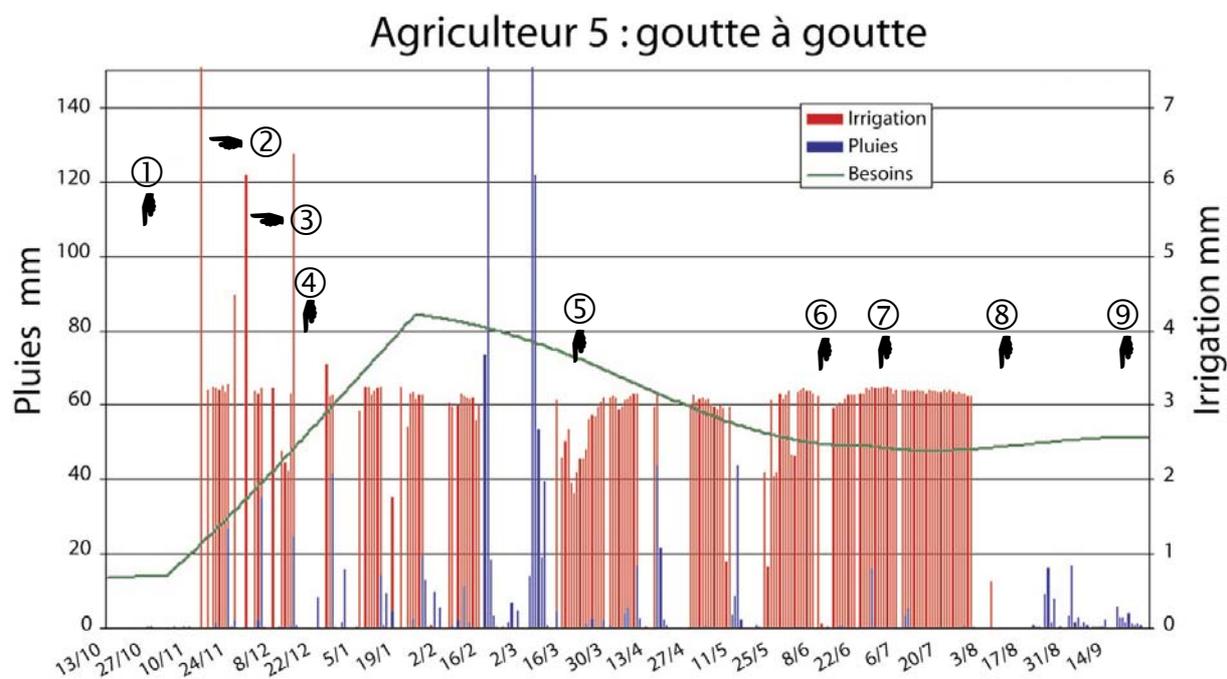


Figure 1 : Graphe des irrigations sur la parcelle en goutte à goutte suivie chez l'agriculteur n°5 (Les \blacktriangledown indiquent des zones du graphe correspondant à des situations spécifiques commentées dans le texte)

- L'agriculteur n° 5 est présent tous les jours sur son exploitation (son domicile est situé à plusieurs kilomètres). Il peut donc intervenir facilement sur la gestion des vannes d'irrigation. Cependant les dimanches ou les jours de fête il est rare qu'il se déplace.
- Le pilotage de l'irrigation en goutte à goutte, s'effectue en "temps d'irrigation", le volume passé dépendra du débit au moment de l'ouverture de la vanne. Théoriquement, le débit et la pression sont garantis constants par le fournisseur de l'eau mais ce n'est pas toujours le cas.
- La vanne commandant l'irrigation est programmable, l'agriculteur dans le cas présent programme 1,5 heure d'irrigation, en milieu de journée généralement.

Observations générales sur le graphique

L'agriculteur a choisi d'apporter toujours la même dose (1,5 heure d'irrigation ce qui correspond à environ 30 m³/ha). Ce choix longuement discuté, issu de l'expérience quant à la dose à apporter, présente l'avantage d'être simple à mettre en œuvre. La dose est un peu excédentaire en début et fin de cycle et elle est déficitaire en milieu du cycle. Cependant, cette période correspondant à la période pluvieuse de la saison, le déficit est compensé par l'apport des pluies.

Certains irrigants font varier les doses au cours de la campagne de façon plus ou moins heureuse. Une bonne connaissance des besoins en eau de la culture est alors nécessaire.

Analyse de quelques éléments du graphique

① Période sans irrigation en début de cycle de la culture : l'agriculteur ne peut pas "remettre" en eau la parcelle qui est alors traversée par les remorques de la récolte des parcelles situées au dessus. Généralement on relance l'irrigation le plus rapidement possible après la récolte.

② Première mise en eau : elle est plus importante car la vanne est ouverte pour vérifier l'état du réseau des goutteurs (appelé réseau tertiaire) pour le réparer si nécessaire. Il est courant que les coupeurs entaillent malencontreusement le tertiaire qui peut affleurer au pied des souches de canne.

Cette première mise en eau peut servir aussi à confectionner le bulbe d'irrigation, zone du sol, sous la plante, qui doit être maintenue constamment humide par les apports d'eau d'irrigation ou de pluie.

③ Dose d'irrigation supérieure aux autres : elle correspond à une mise d'engrais par « fertirrigation ». Dans ce cas l'engrais est mélangé à l'eau d'irrigation par un dispositif spécial. L'irrigation est réalisée le temps qu'il faut pour que tout l'engrais soit distribué (plusieurs heures)

④ Arrêt dû à un épisode pluvieux. Le temps d'arrêt est fonction de la quantité d'eau tombée en une fois mais surtout des pluies qui se succèdent. Il vaut mieux plusieurs petites pluies sur plusieurs jours qu'une grosse pluie en un jour. La reprise est décidée en fonction d'éléments subjectifs : état du sol, état de la culture mais jamais plus d'une semaine après la dernière pluie.

⑤ Doses d'irrigation plus faibles dues à des problèmes d'alimentation en eau. C'est souvent le cas après de gros épisodes pluvieux qui produisent des perturbations au niveau des prises d'eau.

⑥ Coupure d'eau. L'agriculteur ne considère pas comme nécessaire d'augmenter la dose les jours qui suivent la coupure.

⑦ Pas d'arrêt après une pluie, l'agriculteur était absent de son exploitation. Il participait à des réunions pour préparer la campagne de livraison des cannes

⑧ Arrêt de l'irrigation : il permet à la canne à sucre de "mûrir". C'est la période dite de "sevrage". Elle est d'autant plus longue que la réserve en eau du sol est importante. Ceci dit, les habitudes varient d'un agriculteur à l'autre.

⑨ Récolte de la parcelle

2.2 Cas de l'irrigation par aspersion

Le principe de l'irrigation par aspersion est d'apporter l'eau de temps en temps, en fonction des pluies qui sont tombées. Deux méthodes sont pratiquées : l'apport à tour fixe (on apporte l'eau régulièrement avec une dose variable "calculée" en fonction des pluies qui sont tombées) et l'apport à dose fixe (on apporte la même quantité d'eau à des intervalles de temps différents évalués toujours en fonction des pluies tombées). Les agriculteurs n'ayant pas la possibilité d'effectuer les calculs nécessaires pour adapter la dose dans le cas d'un tour fixe, on rencontre plus souvent l'irrigation à dose fixe, la reprise étant décidée en fonction de l'état du sol et de la plante.

Le graphique ci-dessous (**figure 2**) présente les pratiques d'irrigation d'un agriculteur sur une parcelle, depuis la date de coupe de la récolte 2005 jusqu'à la date de coupe de l'année 2006. Le bilan hydrique théorique est élaboré en fixant les paramètres pédoclimatiques de la parcelle.

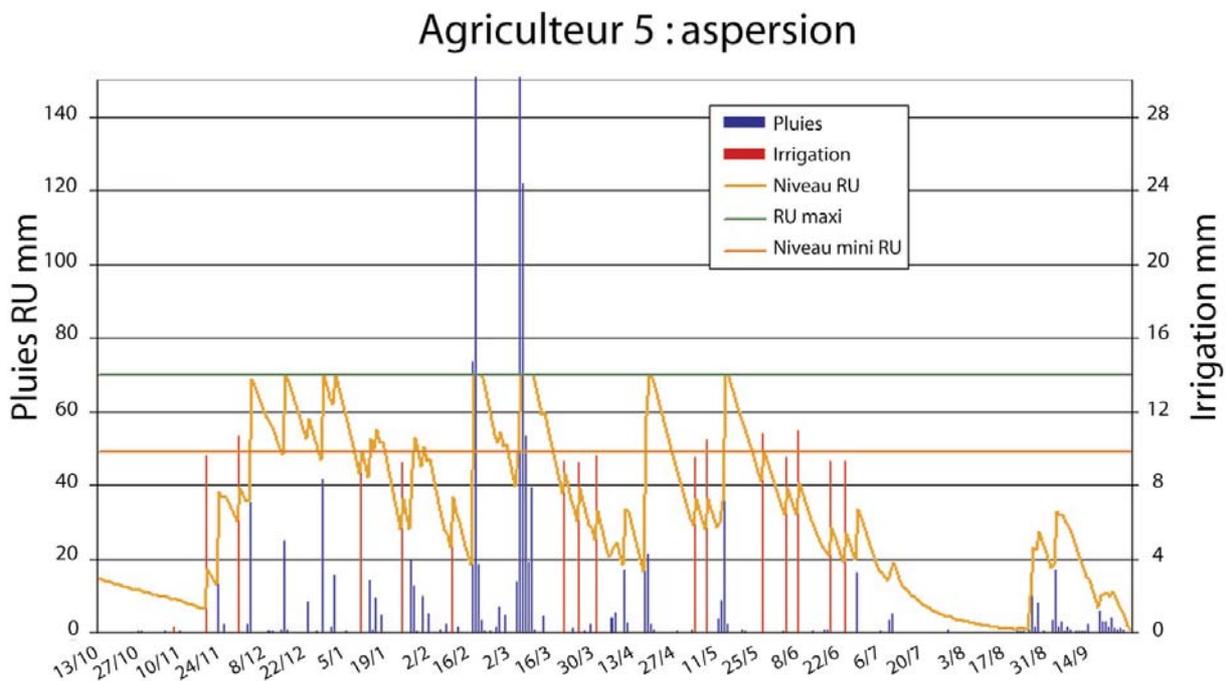


Figure 2 : Graphe des irrigations sur la parcelle en aspersion suivie chez l'agriculteur n°5

L'agriculteur apporte une dose fixe (35-40 m³). L'irrigation est pilotée par une vanne volumétrique qui délivre une quantité d'eau préréglée. Il s'agit de l'armer juste avant l'irrigation. La vanne se ferme automatiquement quand le volume d'eau programmé est passé. Il n'a pas "rechargé" la Réserve Utile à la première irrigation car il n'en voit pas l'utilité. C'est pourtant ce qui est régulièrement réalisé (remplissage au 2/3 de la RU). L'eau est coupée près de deux mois avant la récolte, ce qui semble beaucoup pour la zone.

L'analyse de détail est plus difficile à effectuer que dans le cas du goutte à goutte : en effet, dans le cas présent, les irrigations sont déclenchées en fonction de critères qualitatifs qui sont l'aspect de la culture et de la surface du sol, dont la formalisation est quasiment impossible. Ceci dit, l'agriculteur garde quelques règles de base à l'esprit qui sont :

- en périodes sans pluies, l'intervalle entre deux irrigations ne doit pas dépasser 4-5 jours ;
- la reprise de l'irrigation après une "bonne" pluie a lieu entre 7 et 10 jours après.

D'une façon générale, les quantités d'eau apportées en aspersion sont inférieures à celles apportées en goutte à goutte. L'irrigant "voyant" l'eau tomber sur le sol a tendance à en limiter l'apport. De plus, il surestime souvent l'eau "utile" des grosses pluies.

Discussion

L'analyse des pratiques d'irrigation a nécessité la conception d'un dispositif spécifique au contexte de l'étude. Il associe des observations quantifiées qui servent de base aux discussions, et des échanges avec l'agriculteur qui apportent les précisions pour comprendre son comportement et bien connaître son environnement. Ce travail requiert de la part des intervenants des compétences tant techniques (connaissance du domaine exploré, des matériels de mesures utilisés) que relationnelles. Ces dernières sont indispensables pour établir des relations de confiance et développer des échanges sincères nécessaires au déroulement de l'approche. La confiance s'établit au fur et à mesure des rencontres successives, au moment du relevé des irrigations, qui sont l'occasion de discussions sur des sujets très divers

L'analyse des pratiques paysannes chez les 10 agriculteurs suivis et les échanges qui ont eu lieu à cette occasion ont permis de définir des attentes en terme de conseil et d'informations indispensables pour une meilleure gestion de l'irrigation. En dehors du besoin de mieux maîtriser les connaissances de base, la demande des agriculteurs est orientée vers deux types de conseils très différents : d'une part, un conseil synthétique très simple à utiliser (appelée feuilles de conseil) et, d'autre part, un système de pilotage assisté ou entièrement automatique de l'irrigation.

La demande de feuilles de conseil provient plutôt d'irrigants qui ont une expérience structurée dans le domaine de l'irrigation et pensent que les connaissances du milieu sont indispensables pour ajuster une dose. Ce sont plutôt des outils d'aide à la décision. Une feuille de conseil pour le temps d'irrigation en goutte à goutte a été élaborée. Ce temps est en effet quasiment indépendant de la surface pour un système de goutte à goutte donné. Cette feuille précise, sous la forme d'un tableau, le temps d'irrigation pour une période déterminée en fonction de la date de récolte. Une couleur associée détermine le temps d'arrêt maximum pour cette période. Ce temps est calculé pour une pluie abondante humidifiant tout le profil. En l'aspersion, les propositions concernent les tours d'eau à utiliser pour un volume apporté constant.

Les demandes de pilotages assistés ou automatiques sont plutôt le fait d'agriculteurs pour qui l'irrigation est une donnée "absolue" qui se calcule. La meilleure solution est alors de confier la gestion de l'irrigation à un automate (pilotage automatique ou transmission de la dose par SMS).

L'élaboration d'appuis et d'outils d'aide à la décision en matière d'irrigation ne peut se réaliser sans une participation des irrigants permettant de comprendre leurs expériences et modes de raisonnement. Les oublier mènerait, à coup sûr, à un échec du projet.

Bibliographie

BSES (1998), Irrigation of Sugarcane : 68p

Fusillier J-L. Hoareau M. (2004), Analyse de la diversité des exploitations irriguées de l'Antenne 4, Structures, choix productifs et performances au terme de quatre années d'irrigation : 27p

Hoareau M., Fusillier J-L., Pirot R. (2006) Référentiel technico-économique des exploitations irriguées de l'Antenne4, suivi 2005-2006, analyse des pratiques et proposition d'outils pour le pilotage de l'irrigation et la gestion de l'exploitation : 27p

Pirot R., Fusillier J-L., Hoareau M.(2007) Irrigouest : une autre approche du conseil à l'irrigation. Travaux et Innovation : 7p

Wiedenfield B (2003) Scheduling water application on drip irrigated sugarcane. Agricultural Water Management : p169-181



Photo 2 : discussion avec l'agriculteur (au centre) du schéma d'irrigation de ses parcelles