CAHIER **TECHNIQUE**

n°49 février 2020

Je raisonne mon irrigation



II Je contrôle le bon fonctionnement de mon installation

II Je suis prêt à irriguer

IV Je connais la réserve utile de mes sols

V Je démarre l'irrigation dès la fin de la coupe

VI Je connais le besoin en eau de mes cannes

VII Je réalise un sevrage progressif de mes cannes

VIII Je tiens à jour un cahier d'irrigation

Je contrôle le bon fonctionnement de mes installations

En couverture intégrale

Il est recommandé d'enfouir les tuyaux alimentant les perches sous quelques centimètres de terre pour éviter que l'eau soit chauffée par le soleil avant aspersion. Cela réduit aussi les risques d'endommagement lorsque des engins interviennent dans la parcelle.

Le système aérien de l'aspersion me permet de repérer immédiatement tout dysfonctionnement sur une perche, tout défaut dans la distribution d'eau.
Je procède à une mise en route des asperseurs pour faire un contrôle visuel de la qualité de l'aspersion : fonctionnement des arroseurs, rayon du jet d'arrosage, débit homogène, etc.

En goutte-à-goutte

Le système goutte-à-goutte doit être contrôlé pour assurer un débit uniforme aux différents secteurs de la parcelle pour une irrigation homogène. Il est nécessaire que la pression soit régulée pour que le débit soit le même partout. Je dois contrôler que les régulateurs de pression associés à chaque vanne de secteur fonctionnent. Un débit insuffisant peut être aussi le signe du dysfonctionnement d'un ou de plusieurs goutteurs. Les goutteurs défectueux doivent être remplacés (par section de ligne).

Attention : pour l'entretien des goutteurs, la matière active « trifluraline » n'est plus autorisée. La lutte contre les intrusions racinaires se fait par injection d'acide, destinée à brûler les extrémités des racines. Cette pratique reste délicate. Pour éviter la migration des racines à l'intérieur des goutteurs il est plutôt conseillé d'entretenir régulièrement, par petite quantité, le bulbe d'eau formé autour de chaque goutteur.

Gestion des déchets

Sont essentiellement concernés les déchets des tuyaux d'irrigation en goutte-à-goutte en fin de vie. Ils sont rangés dans la catégorie des PAU (plastiques agricoles usagés incluant également les films de paillage, les bâches de serre, etc.).
Je me tiens informé sur les collectes prévues pour ce type de déchets agricoles auprès de l'organisme Eco-Agri en téléphonant à la Chambre d'agriculture.
Je prépare mes déchets en coupant les tuyaux usagés en morceaux d'un à deux mètres que je lie en fagots. Je les stocke en attendant de connaître les dates et points de collecte.



Je suis prêt à irriguer

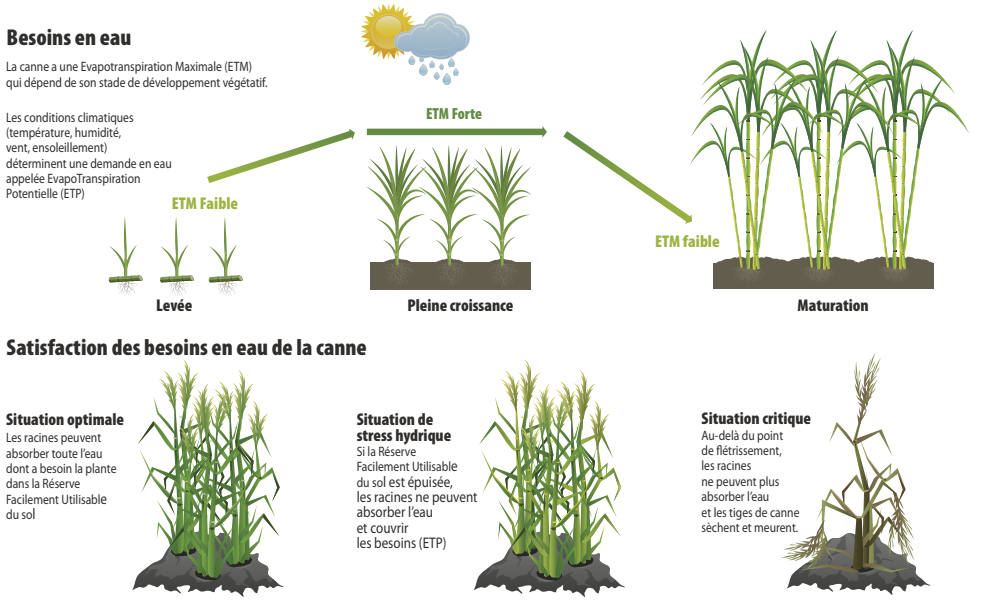
Je me fixe des objectifs

- **Augmenter mes rendements** : j'attends de l'irrigation un gain de production nettement supérieur à ce qu'elle me coûte en investissement, entretien et consommation d'eau. J'estime le gain théorique de rendement précisément, avec un technicien.
- **Optimiser la fertilisation de mes cannes** : je peux choisir l'irrigation au goutte-à-goutte pour localiser mes engrais au plus près des racines.

Je suis formé à l'irrigation

Je sais que la canne doit disposer de suffisamment d'eau pour puiser dans le sol **les éléments nutritifs** dont elle a besoin à toutes les étapes de sa croissance. Si elle manque l'eau, elle diminue sa croissance. Ces sujets sont abordés lors de formations à l'irrigation : besoins en eau de la plante et disponibilité de l'eau dans le sol.

Par **évapotranspiration**, la plante rejette dans l'atmosphère une partie de l'eau qu'elle consomme. Connaître cette quantité évapotranspirée est essentiel pour le calcul des besoins en eau de la plante. Ces besoins évoluent en fonction de son stade de développement : nombre de tiges, surface foliaire, etc.. On parle de coefficient cultural. Parvenue à maturité, la canne n'a presque plus besoin d'eau (Cf schéma page suivante).



Le besoin hydrique d'un hectare de canne est connu pour chaque secteur géographique tout au long du cycle de la plante et abordé en formation.

La formation pour maîtriser les matériels et le pilotage de l'irrigation

Il est fortement recommandé de se former à la maîtrise de l'irrigation compte tenu du coût des investissements et de la technicité du pilotage de l'irrigation.
A La Réunion, il existe un module de formation à l'irrigation, proposé par la **Chambre d'agriculture**. En plus de l'acquisition de compétences, la formation sensibilise également l'irrigant à la préservation de la ressource en eau.
Cette formation bénéficie du financement VIVEA.
(Voir aussi notre dossier Irrigation dans ce même numéro, Caro canne n°49.)

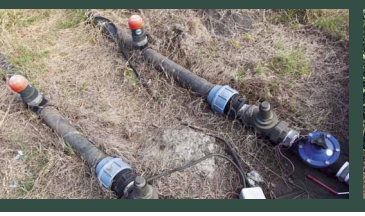




J'ai choisi mon système d'irrigation

Mon choix s'est fondé sur un raisonnement élaboré avec les techniciens. Une **étude technico-économique** préalable a validé la faisabilité et la rentabilité du projet, prenant en compte les éléments techniques pertinents.
Accompagné par un **conseiller à l'irrigation** de la Chambre d'agriculture, on avis d'expert sécurise mon projet sur le plan technique, et permettra d'assurer un suivi durant l'installation et lors du lancement des premiers cycles d'arrosage.
Dans tous les cas, je reste maître de mes décisions.
(Voir aussi notre dossier Irrigation dans ce même numéro, Caro canne n°49.)







J'ai préparé mon terrain

L'irrigation ne nécessite en soi quasiment aucun aménagement foncier particulier.
Le goutte-à-goutte est déconseillé sur les sols fortement pierreux. En goutte-à-goutte, le réseau est enterré idéalement à 20 cm de la surface du sol. Un **épierrage fin** est recommandé pour éviter que les pierres n'endommagent les tuyaux et les goutteurs surtout lors du passage d'engins agricoles.

Ct

Je connais la réserve utile de mes sols

Le réservoir sol est la quantité d'eau qu'un sol est capable de stocker. Cette quantité varie selon la structure, la texture et la profondeur des sols. Au-delà du seuil du réservoir sol, tout apport excédentaire d'eau dans le sol est perdu.

La réserve utile (RU) mesure la quantité d'eau du réservoir sol que la canne peut pomper. La RU varie selon la composition et la profondeur des sols ainsi que la profondeur de l'enracinement. Elle se mesure pour tous les types de sol et s'exprime en millimètre d'eau par centimètre de profondeur (mm/cm).
Connaître la réserve utile de son sol permet de prendre en compte les précipitations pour calculer les apports à faire et éviter des excès d'irrigation.

La réserve facilement utilisable (RFU) est la quantité d'eau de la réserve utile que les racines peuvent facilement extraire du sol. En règle générale, la RFU est égale aux deux tiers de la RU. C'est elle qui fournit l'essentiel des besoins en eau de la plante.
Par soustraction, l'eau contenue dans la réserve difficilement utilisable (RDU) est plus difficile à prélever car plus fortement retenue par le sol.

Bien gérer son irrigation, c'est s'assurer qu'il y a toujours une quantité d'eau suffisante dans la Réserve Facilement Utilisable.

1 mm = 10 m³/ha

Sur une surface d'un hectare, une hauteur d'un millimètre d'eau correspond à un volume de 10 m³ d'eau. Cette clé de conversion permet de connaître les quantités d'eau correspondant à la valeur de la réserve utile et du pluviomètre gradué en mm.



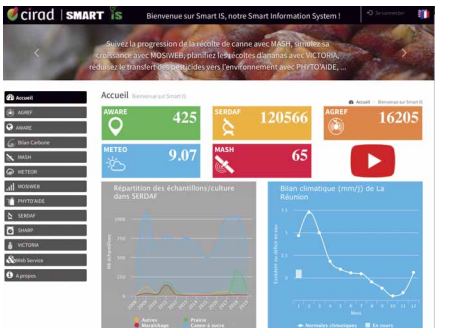
Réserves utiles par périmètre irrigué

Périmètres	Secteur géographique	Précisions	Réserve Utile RU (mm)	Réserve Facilement Utilisable RFU (mm)
LITTORAL OUEST	Antenne 0		55	35
	Antennes 4 - 6 - 7	Tranche A (0 à 130 m d'altitude)	50	30
	Antennes 4 - 6 - 7	Tranche B (130 à 270 m d'altitude)	60	40
	Antennes 1 - 2 - 3 - 4 - 6	Tranche C (270 à 400 m d'altitude)	80	50
	Antennes 7 - 8	Tranche C (270 à 400 m d'altitude)	90	60
	Antennes 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 7 - 8	Tranche D (400 à 530 m d'altitude)	100	65
	Antennes 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 7 - 8	Tranche E (530 à 660 m d'altitude)	120	80
BRAS DE CILAOS	Pointe au Sel Bois de Nèfles bas Saint-Leu	0 à 130 m d'altitude	70	45
	Grand-Fond Saint-Leu Bois de Nèfles Saint-Leu	> 130 m d'altitude	80	50
	Maduran, Piton Saint-Leu		100	65
	Pieds des Roches Avirons		80	50
	Ravine Sèche Étang-Salé, Mathurin, Maniron, Lambert, Le Verger, Canot		110	70
	Bois de Nèfles Coco		50	30
	La Rivière Saint-Louis		80	50
	Plaine du Gol Saint-Louis		120	80
	Bellevue, Maison Rouge	< 300 m d'altitude	110	70
	Gol les Hauts	< 400 m d'altitude	120	80
	Le Ruisseau, Terre Rouge		85	55
BRAS DE LA PLAINE	Ravine-des-Cabris, Ligne des Bambous, Mahavel		80	50
	Pierrefonds		50	30
	Ligne Paradis, Ravine Blanche, Fredeline, Ravine des Cafres, Montvert-les-Bas		70	45
	Grand Bois	< 300 m d'altitude	80	50
	Anse-les-Bas, Petite Ile	< 130 m d'altitude	110	70
	Bassin Plat, Bassin Martin, Bas de Bérive, Petite Ile	< 300 m d'altitude	130	85

Source RU : Carte morpho-pédologique - Michel RAUNET-1991 (Cirad-Irat)

Comment connaître la réserve utile de mes sols ?

- **Sur le portail SMARTIS (www.smartis.re) , je vais sur l'outil Mosiweb. Cette application numérique simule l'évolution de la production (exprimée en tonnage et richesse) en fonction des caractéristiques du sol et des apports d'eau (irrigation et pluies) pour chaque parcelle. La réserve utile correspondant à la localisation de la parcelle s'affiche automatiquement.**
- **Je peux aussi prendre contact avec le conseiller irrigation de la Chambre d'agriculture de ma zone (voir contacts en fin de cahier technique).**



Je démarre l'irrigation dès la fin de la coupe



Je remplis la réserve facilement utilisable le plus tôt possible

La **réserve facilement utilisable** détermine le stock d'eau en début de cycle dans lequel la canne en repousse va puiser après la période de sevrage et la coupe. **Le premier acte d'irrigation consiste donc à remettre à niveau optimal la réserve utile du sol** pour reconstituer la RFU. Cet apport d'eau d'irrigation tient compte de l'apport des pluies mesuré par le pluviomètre.

Exemples :

- pour une RFU de 40 mm, l'apport d'eau initial sera de 40 x 10 m^3 = 400 m^3/ha (- pluies).
- pour une RFU de 65 mm, l'apport d'eau initial sera de 65 x 10 m^3 = 650 m^3/ha (- pluies).

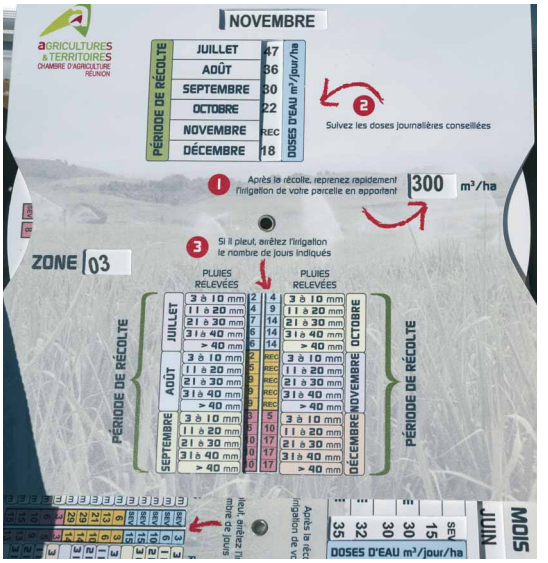
Je ne dépasse pas la dose d'eau nécessaire au démarrage de mes cannes

S'il est important de reconstituer le stock correspondant au minimum à la RFU, il est important aussi de ne pas dépasser les capacités du réservoir sol. Pour la dose d'eau à apporter en début de cycle, voir le tableau des besoins en eau de la canne.

Attention : trop d'eau ne favorisera pas la levée des cannes. (voir page suivante les dangers de la sur- et sous-consommation d'eau).

Je reprends le cycle de l'irrigation

J'irrigue dès que la parcelle est dégagée de ses cannes et du passage de tout engin.





Je connais le besoin en eau de mes cannes

Dose d'eau à apporter à la canne par irrigation = Besoin en eau de la canne - Pluies

Dose d'irrigation moyenne en m³/ha/jour en fonction des tranches d'altitude et des dates de récolte

Parcelle située entre 0 et 130 m d'altitude

Récolte	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Récolte	16	25	36	50	68	71	67	56	44	33	■
Août	□	Récolte	19	27	38	55	68	67	62	49	36	30
Sept.	31	■	Récolte	22	32	48	61	67	56	49	36	34
Oct.	35	36	□	Récolte	23	35	48	58	62	49	40	34
Nov.	35	40	43	■	Récolte	28	40	51	59	51	40	34
Déc.	35	40	48	46	□	Récolte	28	38	47	51	42	37

Parcelle située entre 130 et 270 m d'altitude

Récolte	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Récolte	15	24	35	47	65	68	65	54	42	31	■
Août	□	Récolte	18	26	36	53	65	65	59	46	34	29
Sept.	30	■	Récolte	21	30	46	59	65	54	46	34	33
Oct.	33	33	□	Récolte	22	33	46	56	59	46	38	33
Nov.	33	38	40	■	Récolte	27	38	49	57	48	38	33
Déc.	33	38	45	44	□	Récolte	27	37	45	48	40	36

Parcelle située entre 270 et 400 m d'altitude

Récolte	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Récolte	14	22	30	42	60	63	60	51	39	29	■
Août	□	Récolte	17	24	31	46	59	60	56	43	33	29
Sept.	29	■	Récolte	20	28	42	54	59	56	43	33	30
Oct.	31	31	□	Récolte	21	31	42	52	54	47	36	30
Nov.	31	34	36	■	Récolte	24	34	43	52	47	37	32
Déc.	33	35	41	39	□	Récolte	24	33	39	44	39	35

Parcelle située entre 400 et 530 m d'altitude

Récolte	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Récolte	13	21	28	39	56	59	51	43	33	■	■
Août	□	Récolte	16	23	29	43	57	56	47	36	25	□
Sept.	■	■	Récolte	19	27	39	51	56	47	37	30	23
Oct.	24	24	□	Récolte	20	29	39	48	52	41	31	27
Nov.	24	24	33	■	Récolte	22	32	39	47	37	31	27
Déc.	24	24	35	43	□	Récolte	22	30	37	41	31	27

Parcelle située entre 530 et 660 m d'altitude

Récolte	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Juil.	Récolte	12	18	26	37	55	56	49	40	32	■	■
Août	□	Récolte	14	20	27	41	54	53	45	32	22	□
Sept.	■	■	Récolte	17	24	37	48	53	45	35	25	21
Oct.	21	□	□	Récolte	18	27	36	45	49	35	27	22
Nov.	22	25	■	■	Récolte	21	30	37	44	37	28	25
Déc.	23	23	34	41	□	Récolte	21	28	34	36	28	26

Je connais l'apport naturel des pluies

Le pluviomètre mesure la hauteur des précipitations (la pluviométrie). Pour la mesure la plus utile possible, il doit être placé près de la parcelle, mais en dehors de la zone d'irrigation.
Après chaque pluie, la quantité d'eau dans le pluviomètre doit être relevée et ce dernier vidé.

J'évalue le nombre de jours d'arrêt d'irrigation en fonction des pluies

La méthode la plus simple pour ajuster l'apport d'eau d'irrigation au besoin en eau des cannes consiste à convertir l'apport des pluies en jours d'arrêt d'irrigation.

Je connais la quantité (en mm) d'eau de pluie grâce au pluviomètre. Je convertis ces mm en m^3 d'eau par hectare et par jour de tour d'eau.
Je connais aussi le besoin en eau quotidien de mes cannes en m^3 (pour chaque mois : voir tableau page précédente).
Je divise les deux valeurs - pluie sur besoin en eau - d'où je déduis le nombre de jours d'arrêt d'irrigation pour éviter toute sur-consommation ou tout manque d'eau.

Exemple : si la dose d'eau quotidienne requise est de 68 m^3/ha et qu'il est tombé 10 mm soit 100 m^3 d'eau de pluie/ha, l'irrigation est arrêtée un jour (100/68 = 1,47 soit un jour en arrondissant à l'entier inférieur).

Le tour d'eau

**C'est la durée séparant deux irrigations successives sur une même parcelle.
Chaque parcelle étant irriguée à tour de rôle, l'irriguant dispose d'une durée d'irrigation maximale pour chacune.
Par exemple, s'il a 8 parcelles à irriguer, il dispose de 3 heures d'irrigation par parcelle en 24 heures. Si son tour d'eau est de 5 jours, la durée d'irrigation possible pour chaque parcelle sera de 5 x 3 = 15 heures (si le besoin en eau de chaque secteur est identique).**

Je compare ma consommation d'eau avec les besoins en eau de mes cannes

Les deux écueils à éviter sont la sous-consommation et la surconsommation d'eau.
Le manque d'eau limitera la croissance de la canne avec, pour conséquence, un impact sur le tonnage.
En irriguant trop, on prend le risque de peser négativement sur la croissance de la canne car saturer le sol en eau provoque une asphyxie. Un impact négatif qu'aggrave la perte d'éléments nutritifs par lixiviation, sans oublier un risque de pollution de l'environnement.

Une surconsommation engendre des dépenses qui ne seront pas compensées par des gains de production supplémentaires.

Je réalise un sevrage progressif de mes cannes

Je stoppe l'irrigation au bon moment

Cette opération consiste à stopper l'irrigation afin d'assécher progressivement la Réserve utile (RU) sans nuire à la maturation de la plante. En diminuant l'arrosage de la canne, le sevrage accompagne le stockage du sucre. Cette étape intervient à la fin du cycle annuel d'irrigation. La durée du sevrage est le temps nécessaire pour réduire le stock d'eau dans lequel puisent les racines de la plante.

Je ne commets pas l'erreur de sevrer trop tôt

En sevrant trop tôt, on risque d'entraîner une baisse de poids de la canne insuffisamment compensée par la montée du taux de sucre, d'où une perte sur les deux tableaux : tonnage et richesse.

En sevrant trop tard, on compromet la maturation et on prend le risque que les engins agricoles circulent sur un sol trop humide, avec des risques de compaction.
De nombreux irrigants sont encore persuadés qu'il faut deux mois pour sevrer la canne. C'est faux. S'il est exact que le sevrage peut intervenir durant le dixième mois, sa durée est variable ! Elle dépend du temps nécessaire pour assécher la RU et donc de la capacité de celle-ci, ainsi que de l'évapo-transpiration.

Je calcule la durée du sevrage

Le calcul du sevrage se base sur une valeur de référence : le nombre de jours nécessaires pour assécher une Réserve utile de 10 mm. Ce nombre de jours varie selon la zone géographique de la parcelle.
Il suffit alors d'effectuer une règle de trois pour rapporter cette valeur à sa propre capacité de RU. Cette méthode de calcul part de l'hypothèse d'une Réserve utile pleine au moment du sevrage, c'est-à-dire suite à une irrigation ayant respecté les doses d'eau préconisées.
Si au moment du sevrage la réserve en eau n'est pas pleine, la durée du sevrage devra être moindre en proportion (voir le bilan hydrique de la parcelle mis à jour par OSIRI-RUN).

Durée du sevrage en jours consécutifs pour une Réserve utile (RU) de 10 mm
Valeurs données à titre indicatif à moduler en fonction du pilotage de l'irrigation

Altitude de la parcelle	Canne de début de campagne Récolte en juillet-août	Canne de milieu de campagne Récolte en septembre-octobre	Canne de fin de campagne Récolte en novembre-décembre
0 à 200 m	4 jours	3 jours	2 jours
200 à 400 m	5 jours	4 jours	3 jours
> 400 m	7 jours	5 jours	4 jours

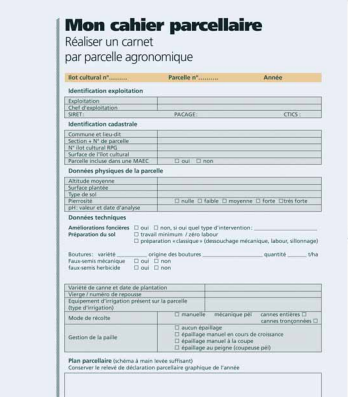
Exemple de calcul pour des cannes de début de campagne dans une parcelle située dans la tranche de 200 à 400 m.
La RU est de 60 mm, soit 6 x 10 mm. La valeur de référence du sevrage correspondante est de 4 jours (voir tableau ci-dessus) .
Durée de sevrage pour ces cannes : 4 x 6 = 24 jours.
(L'hétérogénéité de certains sols nécessite parfois des ajustements de ces valeurs.)

Je tiens à jour un cahier d'irrigation

Je note mes données d'irrigation

Je dispose d'un historique de mes pratiques d'irrigation et de mes consommations d'eau.
Pour m'aider, j'utilise le modèle de **cahier d'exploitation obligatoire** de la Chambre d'agriculture ou le modèle de **cahier de suivi parcellaire** paru dans le cahier technique n°48 de Caro Canne.

Je note les informations suivantes :
- équipement d'irrigation : aspersion ou goutte-à-goutte ;
- mode de programmation ;
- période d'arrosage par mois et par parcelle ou par secteur d'irrigation (tour d'eau de la parcelle) ;
- consommation en eau mensuelle de la parcelle ;
- dates de début et de fin de sevrage.


Mon cahier parcellaire
Réaliser un carnet
par parcelle agronomique

J'analyse mes pratiques d'irrigation

En rassemblant l'ensemble des informations relatives à l'irrigation, je peux faire le bilan du cycle d'irrigation. J'en mesure l'efficacité sur les rendements et les richesses de mes cannes.
J'évalue la rentabilité financière de mon installation en comparant le revenu supplémentaire apporté par l'irrigation avec mes dépenses en investissement, en eau et en maintenance des matériels.
En utilisant les outils OGICAS ou OSIRI Run, mes informations sont sauvegardées et peuvent faire l'objet de traitements divers en cours ou en fin de cycle d'irrigation.

Conseillers irrigation de la Chambre d'agriculture

Nord et Est | Denis Nallacarpapoullé, annexe de Saint-Benoît : 0262 50 11 49.
Ouest (ILO) | Jean-Hugues Taraconat, annexe Les Avirons : 0262 38 05 28.
Sud | Fabrice Pausé, annexe de Saint-Pierre : 0262 96 20 20.

Tous les cahiers techniques de Caro Canne sont téléchargeables sur le site http://www.carocanne.re