COMMENT DÉTERMINER LES BESOINS EN EAU Page II
LES MOTS-CLÉ DE L'IRRIGATION Page III
QUELLES SONT LES RESSOURCES EN EAU. Page IV
COMMENT DÉTERMINER LA DOSE D'IRRIGATION Page V
LES AIDES À L'IRRIGATION Page VII
LES CONDITIONS D'ACCÈS AUX AIDES Page VIII





cahier technique
la canne N°4 mai 2004

L'irrigation

Première partie

Retrouvez la seconde partie dans un prochain numéro



Pour tout complément d'information

Comment déterminer les besoins en eau ?

Connaître l'influence du climat

Les plantes extraient l'eau du sol par leurs racines. La plus grande partie de cette eau ne reste pas dans la plante, mais est restituée dans l'atmosphère par les feuilles et les tiges.
C'est le processus de **la transpiration.**
Le sol sous l'effet de la chaleur évapore l'eau qu'il contient. C'est **l'évaporation.**
L'évapotranspiration d'une culture est l'ensemble de l'eau utilisée par la plante pour la transpiration et par le sol pour l'évaporation.

Le climat (la température, le vent, l'humidité de l'air, l'ensoleillement) est à l'origine d'une demande en eau potentielle, appelée **Evapo Transpiration Potentielle** (ETP), exprimée en mm. Cette ETP varie selon les conditions climatiques; elle sera différente selon la saison (été ou hiver), la localisation (Ouest ou Est) et l'altitude (littoral ou montagne).

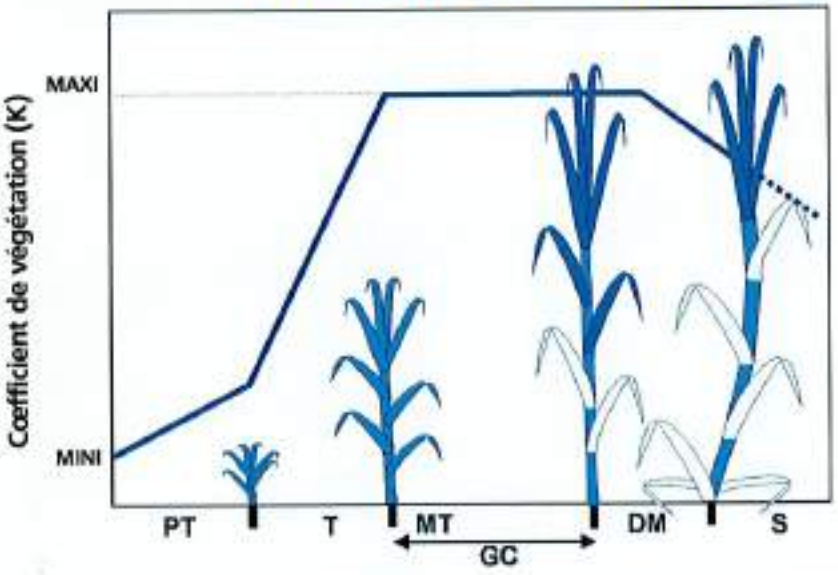
Station	Altitude	Cumul annuel	ETP / jour en Juin	ETP / jour en Décembre
Les Colimaçons	790	914	1.5	2.5
Saint pierre	150	1531	2.5	5

Plus la plante est située dans une zone où l'ETP est importante, plus elle devra restituer de l'eau à l'atmosphère.

Connaître les besoins de la plante

La consommation en eau de la plante dépend principalement de son âge (stade végétatif) et de sa variété. Ces paramètres définissent pour chaque plante un coefficient cultural (Kc). Ce coefficient caractérise la croissance de la plante au cours de son cycle végétatif. Il est de 0.2 en début de culture pour la canne à sucre et évolue quotidiennement pour atteindre la valeur maximale de 1. Il varie différemment selon l'altitude et la date de début de culture.

Evolution du coefficient cultural



PT : pré-tallage
T : tallage
MT : maximum tallage
DM : début maturation
GC : grande croissance
S : sevrage

Connaître les besoins de la culture

La quantité d'eau maximale dont la culture a besoin pour une croissance optimale est définie par le produit de l'ETP et du Kc. Ce besoin est appelé **Evapo Transpiration Maximale** (ETM), exprimée en mm.

$$ETM = Kc * ETP$$

La plante ne dispose pas toujours suffisamment d'eau pour faire face à ses besoins. Dans ce cas, la plante est incapable de fournir toute l'eau qui lui est demandé. Elle diminue alors son activité et de ce fait, sa croissance. L'activité de transpiration de la plante est alors limitée à ce que l'on appelle l'**EvapoTranspiration Réelle** (ETR), exprimée en mm.

ETM = ETR s'il y a suffisamment d'eau disponible (croissance optimale).

ETR < ETM en cas de manque d'eau (croissance réduite).



Les mots-clé de l'irrigation

Coefficient cultural (Kc)
Coefficients caractérisant les différents stades végétatifs de la plante.

Evapo-Transpiration Potentielle (E.T.P.) (mm)
Demande en eau du climat.

Le débit
Volume d'eau délivré par unité de temps exprimé le plus souvent en m3/heure ou litres/seconde.
Un rappel important : 3,6 M3/heure = 1 litre/seconde.

L'efficience de l'irrigation (%)
Rapport entre la quantité d'eau réellement efficace pour la culture, et la quantité d'eau apportée par l'irrigation.

L'efficience du réseau d'irrigation (%)
Rapport entre la quantité d'eau délivrée par la borne et la quantité d'eau apportée par l'irrigation.

La maille (mètre par mètre)
Distances entre les organes de distribution (arroseurs, goutteurs). La première valeur correspond à l'espacement des organes de distribution sur la rampe, la seconde à l'écartement entre deux rampes.

Le Millimètre (mm)
Unité fondamentale caractérisant les termes du bilan hydrique
Un ordre de grandeur utile :
1 mm = 10m3/hectare.

La perméabilité (mm/h)
Capacité d'un sol à laisser s'infiltrer l'eau.

La pluviométrie horaire (mm/h)
Hauteur d'eau distribuée en une heure.
Elle doit être inférieure à la perméabilité du sol.

La portée (mètres)
Longueur du jet émis par un arroseur.
Pour que la répartition de l'eau entre deux positions d'asperseurs soit homogène, il faut que la portée soit au minimum égale à 75 % de la distance qui les sépare.

La pression (Kg/cm² ou bar)
Force de l'eau sur une surface. En irrigation, c'est la force qui accompagne le déplacement de l'eau.
1 bar = 1 kg/cm2.
1 bar = 1 Mètre de Colonne d'Eau (MCE).
La pression peut se trouver sous deux états différents :

- quand l'eau ne circule pas, on l'appelle pression statique.
- quand l'eau circule, on l'appelle pression dynamique ; c'est la pression de fonctionnement des distributeurs.

La Réserve Utile (R.U.) (mm)
Volume d'eau stocké dans le sol et utilisable par les plantes (racines).

Le tour d'eau (jour)
Durée entre deux irrigations sur le même secteur.

Quelles sont les ressources en eau ?

Le réservoir sol

Le sol est le réservoir dans lequel la plante puise l'eau dont elle a besoin.
La capacité de ce réservoir est liée aux propriétés de chaque sol (structure, perméabilité et profondeur).

La **réserve utile** représente la quantité d'eau stockée dans le sol et réellement utilisable par la plante par son système racinaire.

Elle s'exprime en mm ou en mm/cm de sol exploré par les racines.

Lors d'une pluie ou d'une irrigation, l'eau :

- circule en surface, c'est **le ruissellement,**

ou

- pénètre dans le sol, c'est **l'infiltration.**

Selon l'état initial de remplissage du réservoir,

cette eau est :

- retenue dans la réserve utile

ou

- descend rapidement sous la zone racinaire, c'est **le drainage.**

Les pluies

Le réservoir sol est naturellement alimenté par les pluies.

Afin de déterminer son état de remplissage, il est primordial de mesurer la quantité d'eau apportée par les pluies sur l'exploitation. La pluie se mesure avec un pluviomètre et est exprimée en mm.

La pluviométrie est globalement très importante sur l'île et devrait largement couvrir les besoins, mais la répartition des précipitations introduit un déséquilibre de la ressource dans le temps et l'espace.

Ce déséquilibre s'exprime particulièrement entre l'Est humide, d'une part, l'Ouest et le Sud secs, d'autre part, et plus généralement, entre les «hauts» et les «bas».

En plus de la connaissance de la pluie, les données climatiques (rayonnement solaire, température, évapotranspiration potentielle) sont obtenues à partir de stations météorologiques automatiques.

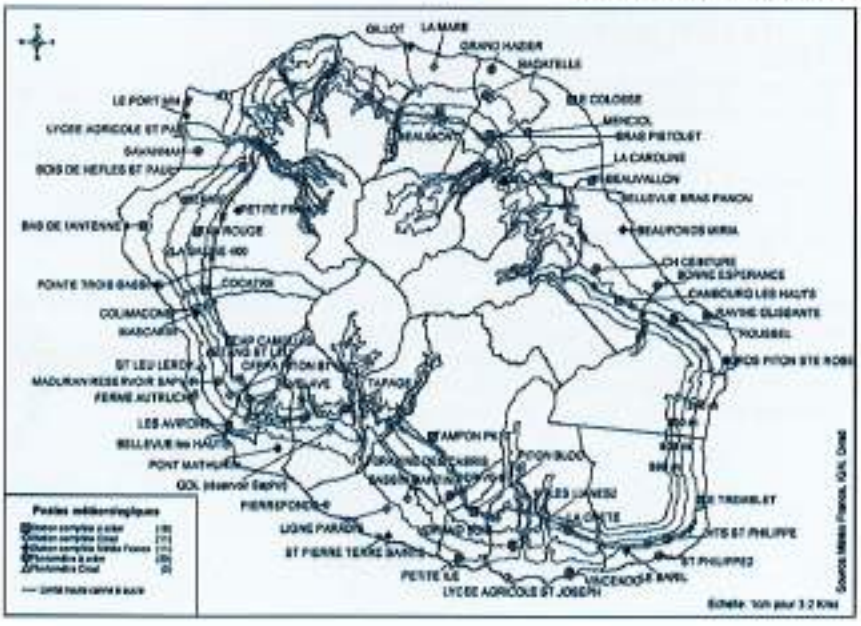
En collaboration avec Météo France, le Cirad gère un réseau d'une trentaine de postes répartis sur la zone cannière de l'Ouest et du Sud. Météo France gère pour sa part les autres stations de l'île.

Ce maillage dense de stations météorologiques fournit, entre autre, des informations de référence pour :

- Déterminer les conditions de croissance et de production de la canne à sucre.
- Déterminer les besoins en eau d'irrigation plus ajustés à l'échelle des petites régions agricoles.
- Piloter l'irrigation pour une optimisation de la production et de l'eau apportée.

Projet météorologique filière canne à sucre

Localisation des sites



Comment déterminer la dose d'irrigation ?

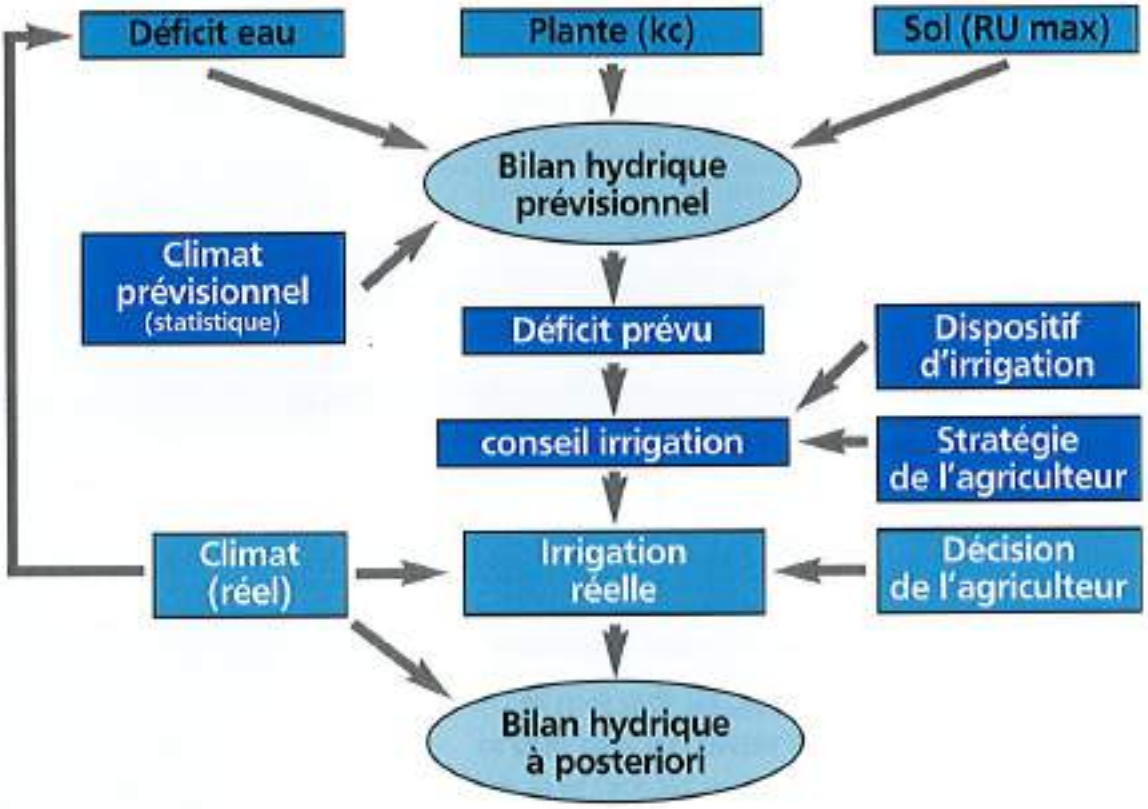
En calculant le bilan hydrique

Le bilan hydrique synthétise l'état de remplissage de réservoir en intégrant :

- Les apports (pluie et irrigation).
- Les pertes (ruissellement, drainage et ETR).

Il faut veiller à ce que la plante dispose en réserve de la quantité d'eau nécessaire pour faire face à la demande climatique. Il est d'ailleurs recommandé de reconstituer la réserve dès la fin de la récolte sur le secteur, pour s'assurer d'une végétation vigoureuse dès le départ. Cette réserve est alimentée naturellement par les pluies. Mais en cas d'insuffisance, une ressource supplémentaire est nécessaire. C'est l'irrigation. La quantité d'eau à apporter est le résultat du calcul du ***bilan hydrique***.

Schéma conceptuel du conseil à l'irrigation



En gérant les irrigations

Les irrigants disposent d'outils qui leur permettent de raisonner leurs apports et de répondre à la question : «**Quelle dose d'irrigation dois-je apporter ?**».

Trois outils de conseil personnalisé en irrigation ont vu le jour grâce à une collaboration entre le CIRAD, la Chambre d'Agriculture et les exploitants.

1/ Le conseil à l'ETM (outil Chambre d'Agriculture) :

Principe :
Il repose sur la satisfaction des besoins de la plante (kc*ETP), à partir de données statistiques sans prendre en compte l'état du réservoir sol. Ils se présente sous la forme d'un **conseil par décade (10 jours) édité sur l'ensemble de la campagne**. Une édition papier est remise à l'exploitant à chaque début de cycle.

Avantage :
Très facile d'utilisation.

Inconvénient :
L'agriculteur doit faire des choix délicats (remise en irrigation après une pluie) sans garde-fou. Il peut donc être potentiellement sur-consommateur, avec des pluies mal valorisées.

2/ Irricanne

Principe :
Il prend en compte, au mieux, l'offre et la demande climatique au jour le jour, les besoins de la plante, les caractéristiques du matériel, et les contraintes d'offre en eau d'irrigation.
En fonction du déficit et de différentes contraintes, il propose à l'agriculteur un calendrier d'irrigation par secteur (en m3 ou en heures), par jour, pour les 10 jours à venir, intégrant le tour d'eau pratiqué sur l'exploitation, et d'autres caractéristiques du dispositif.

Avantage :
Gestion de l'irrigation dans un souci d'économie.

Inconvénient :
Plus contraignant que le conseil à l'ETM, car il demande au technicien de fréquents passages chez l'agriculteur.

3/ OSIRI-Run
(outil Chambre d'Agriculture/CIRAD)

Principe :
il vise à diversifier l'offre en outils de conseil, sans remplacer les deux précédents outils. Il propose un calendrier d'irrigation par secteur (en m3 ou en heures) par tour d'eau, pour tout ou une partie du cycle cultural, en intégrant le tour d'eau pratiqué sur l'exploitation.

Avantage :
Plus simple qu'Irricanne et plus précis que le conseil à l'ETM.

		02/07/02	03/07/02	04/07/02	05/07/02	06/07/02	07
Secteur 11	Conseillé :			5	7	7	
Parcelle 11	Maximum :		47	54	56	56	
Secteur 4	Conseillé :			7	12	12	
Parcelle 4	Maximum :			90	95	95	

Sur le **Secteur 11** une irrigation de **7m³** est conseillée le **05/07/02**

Sur le **Secteur 11** il faudrait irriguer **56m³** le **05/07/02** pour remplir complètement la RFU

Irricanne

En se rapprochant des conseillers «irrigation»

- **De la Chambre d'Agriculture**

St-Benoît - Tél. 0262 50 11 49

Trois Bassins - Tél. 0262 24 82 88

Les Avirons - Tél. 0262 38 05 28

St-Pierre - Tél. 0262 96 20 50

- **Du CNASEA**

Damien FRANCOIS (Saint-Denis)
Tél. 0262 92 44 92

Maria CADET (Saint-Pierre)
Tél. 0262 35 18 21 0



Répartition des techniciens de la Chambre d'Agriculture.

Les aides à l'irrigation

Aspersion			0 à 1 ha	plus de 1 ha
	Couverture totale enrouleurs		2290 €/ha	1980 €/ha
	Couverture intégrale		3810 €/ha	3810 €/ha
	Mini aspersion (maille < à 9x9 m) (Débit < ou = à 400 l/h)		4570 €/ha	4570 €/ha
	Micro aspersion (maille < ou = à 5x5 m) (Débit < ou = à 200 l/h)		5490 €/ha	4880 €/ha
Goutte à goutte	Maraîchage		10 670 €/ha	8380 €/ha
	Canne à sucre		6100 €/ha	5340 €/ha
	Arboriculture		5640 €/ha	4570 €/ha
Améliorations techniques	automatisme	aspersion	1220 €/ha	
		goutte à goutte	760 €/ha	
	autres améliorations		760 €/ha	
Equipements d'adduction (pour notamment Des projets à partir de captages)	Cas d'une adduction inférieure ou égale à 100 m : inclus dans les plafonds d'investissement à la parcelle rappelés ci-dessous : • aspersion : 27 440 € • goutte à goutte : 42 690 € • micro-aspersion : 23 480 €		Subvention calculée au taux de 40% dans la limite d'un montant d'investissement plafonné à 4570 €. NB : ce montant ne doit pas dépasser 50% du coût global du projet.	
	Cas d'une adduction supérieure à 100 m : hors plafonds d'investissement à la parcelle.		• 4570 €, plafond d'investissement utilisable une seule fois. • plafond d'investissement au mètre linéaire estimé à 2,50 € • Taux : 40%	
Disconnecteur obligatoire en amont Financement à part, en dehors de l'équipement proprement dit.	• aspersion • goutte à goutte • micro-aspersion		• plafond d'investissement : 3050 € • subvention calculée au taux de 40%	
citernes-tampon (pour les cultures dites sensibles notamment).	• aspersion • goutte à goutte • micro-aspersion Examen au cas par cas par la Commission Technique Irrigation		• Plafond d'investissement : 27 440 € • Subvention calculée au taux de 40%	

Les conditions d'accès aux aides

Qui peut demander une aide ?

- Tout agriculteur inscrit à titre principal à l'AMEXA,
- Tout groupement ou société, dont le représentant est inscrit à l'AMEXA à titre principal.

Quels documents fournir ?

Le dossier de demande de subvention comprend un certain nombre de documents obligatoires :

- Une demande datée et signée par l'agriculteur (lettre d'engagement type).
- L'acte de propriété ou bail enregistrés, présentant une période résiduelle d'exploitation d'au moins 7 années ; dans le cas d'un bail à colonat, une autorisation du propriétaire devra être jointe au dossier.
- Une carte d'AMEXA ou attestation de culture de moins d'un an ; pour les jeunes agriculteurs en cours d'installation, l'avis favorable de la C.D.O.A. est suffisant en attendant la transmission ultérieure des documents.
- Une attestation de formation en irrigation d'une durée minimale de 40 heures, concernant le demandeur ou un tiers travaillant sur l'exploitation.
- Le plan de cadastre avec la localisation précise du projet
- Le devis des matériels et un plan de montage détaillés, acceptés par l'agriculteur.
- Un R.I.B. ou une convention tripartite de financement, devant être signée par le fournisseur, l'installateur et l'agriculteur

Dans le cas d'une société agricole, une copie du K'bis de moins de 3 mois devra compléter ce dossier, pour un G.A.E.C., une copie de l'arrêté d'agrément sera demandée.

Quels sont les taux des aides ?

Les équipements sont financées à hauteur de :
40% pour l'aspersion,
50% pour la micro-aspersion,
60% pour le goutte à goutte,
40% pour les améliorations techniques.

Ces différents taux sont affectés aux montants hors taxe des matériels et de leur installation.

S'il s'agit d'une aide à l'installation, chaque parcelle ne pourra être subventionnée qu'une seule fois, sauf dans les cas particuliers suivants soumis à l'avis de la Commission.

- Parcelle déjà subventionnée en aspersion de type couverture totale il y a plus de 7 ans.
- Reprise d'exploitation déjà équipée d'un matériel complètement amorti (7 années).
- Changement de culture nécessaire et justifié induisant un changement de matériel.
- Incendie du matériel en cas de refus des assurances.
- Equipement de type couverture mobile ou aluminium suivant des conditions d'octroi particulières (Régime des Equipements Obsolètes).

De façon générale, le bénéficiaire d'un premier plafond pourra bénéficier d'un seul renouvellement de plafond, dans le cas uniquement d'une extension d'équipement ou de l'équipement d'une nouvelle parcelle.

Un délai minimum de 2 années devra être respecté pour les exploitations de moins de 8 hectares. Il est porté à une année pour les exploitations plus grandes.
Dans le cas particulier des G.A.E.C., il pourra être attribué un plafond de subvention par exploitant membre du G.A.E.C., dans la limite de trois plafonds.

Qui décide de l'attribution de l'aide ?

La Commission Technique Irrigation (C.T.I.), composée de la Chambre d'Agriculture, de la D.A.F., et du Conseil Général, se réunit fréquemment pour étudier les dossiers de demande de subvention. Elle émet un avis technique et économique par dossier, qu'elle transmet au Département.
Chaque bénéficiaire est prévenu individuellement de la décision de financement de son projet, cette décision fait l'objet d'un arrêté de subvention pris par le Département.

L'agriculteur dispose d'un an après notification pour faire réaliser les travaux sur son exploitation.

Toute installation subventionnée peut faire l'objet d'un contrôle réalisé, soit dans le cadre réglementaire imposé par l'Europe (environ 10% des installations aidées par an), soit dans tout autre cadre.

Comment percevoir la subvention ?

Le versement de la subvention se fera sur présentation des factures acquittées et du certificat de réception de travaux dûment rempli, ce pendant la période de validité de l'arrêté ou impérativement, au plus tard dans les six mois après cette date.