

La mise en œuvre de pratiques innovantes en vue de mieux valoriser la ressource en eau chez les agriculteurs

Jean-Marc DEUMIER, Claude JACQUIN, Marc BERRODIER
Bernard LACROIX, Alain BOUTHER

ARVALIS – Institut du végétal



Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Les spécificités de l'irrigation des grandes cultures

- Une technique « structurante » avec des coûts fixes élevés
- Un chantier avec une forte inertie sur une longue période
- Une technique pointue et une main d'œuvre qualifiée

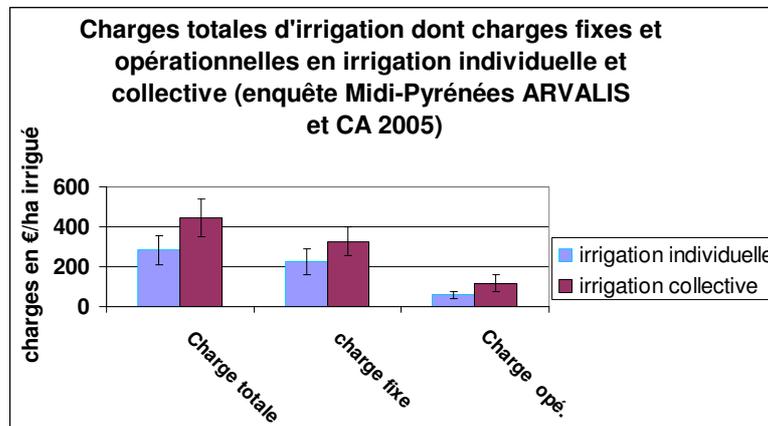
Une particularité de l'irrigation du Sud-Ouest :
Un matériel ancien qui attend d'être renouvelé

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Une technique « structurante » avec des coûts fixes élevés



Moyenne 360 € / ha irrigué (fixe 275 €, opé. 85 €)
= 20 à 25 q maïs
20 à 25 % des coûts totaux

Un chantier avec une forte inertie

- durée du tour d'eau : souvent 7 à 8 jours
- installation sous-dimensionnée par rapport aux besoins de pointe :
Exemple : 4.3 mm/jour pour des besoins moyens décennaux en juillet de 5.5 mm/jour en sols de boubènes moyennes des terrasses Garonne

conséquences

- Ajuster nos propositions d'outil d'aide à la décision à ces échelles de temps et de surface : règles et indicateurs
- Limites aux économies d'eau



Un chantier avec une forte inertie

Bilan des pratiques en 2000 et 2003 pour les îlots d'irrigation gérés avec un outil de pilotage individuel (Chambre Départementale d'Agriculture de la Haute-Garonne)

	2000	2003
déficit hydrique climatique	médian	très élevé
nombre total d'îlots irrigués analysés	81	172
% des îlots où la dose d'irrigation est inférieure à 90 % de la dose optimale	4	56
% des îlots où la dose d'irrigation est comprise entre 90 % et 110 % de la dose optimale	69	34
% des îlots où la dose d'irrigation est supérieure à 110 % de la dose optimale	27	10

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Conséquences

- ✓ **les décisions stratégiques.....**
 - choix de l'assolement sur la sole irrigable
 - répartition de la ressource en eau a priori par espèce (volume, débit)
 - plan prévisionnel d'irrigation : de gestion du matériel donc des irrigations et des priorités entre espèces si problème de ressource
- ✓ **.....sont dominantes par rapport aux décisions tactiques...**
 - pilotage des irrigations = adaptation du plan prévisionnel d'irrigation aux événements climatiques et culturaux

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Maîtrise des systèmes irrigués et accompagnement des irrigants

CHOIX STRATEGIQUES				
Pour plusieurs années	décision annuelle : à chaque évolution du contexte économique, hydraulique, réglementaire			
- Accès à la ressource - Aspect réglementaire et juridique - Assolement de la sole irrigable - Financement	Ajustement de l'assolement de la sole irrigable aux contraintes	Stratégie d'irrigation par espèce	Stratégie d'irrigation inter espèces	Plan d'utilisation du matériel d'irrigation - réglage a priori
OUTILS, METHODES ET UTILISATEURS				
Produ	En veille depuis quelques années : probable regain d'activité à l'avenir	- études régionales : utilisation de LORA (INRA ARVALIS 1989) - assolement "collectif" : cas de gestion collective de ressource en eau déficitaire - Chambres d'Agriculture	- IRMA (pluri-espèces - INRA ARVALIS 1992) MODERATO (maïs - INRA ARVALIS 2001) - Utilisés par ARVALIS et Cemagref dans des études régionales comme outil d'analyse ou pour bâtir des interfaces "agriculteurs" - COGITO (Agro-Transfert Poitou Charentes, INRA) : utilisation pour évaluer les besoins en eau du maïs et sorgho (STICS)	IRRIPARC Cemagref ARVALIS 1998 - Utilisé dans des études régionales pour bâtir des fiches régionales d'utilisation du matériel

Maîtrise des systèmes irrigués et accompagnement des irrigants

CHOIX TACTIQUES		
Chaque semaine		
Adaptation des stratégies aux événements climatiques, « culturaux » et hydrauliques (ressource en eau)		
Pilotage des irrigations en ressource en eau suffisante	Pilotages des irrigations en ressource en eau restrictive	Réglage du matériel d'irrigation en temps réel
OUTILS, METHODES ET UTILISATEURS		
Production vég Toulouse	<p>Conseil de masse (très pratiqué) : avertissement irrigation à partir de parcelles de références - Chambres d'Agriculture</p> <p>Conseil de groupe : à partir de parcelles de références - Chambres d'Agriculture Organismes économiques NB : utilisation de COGITO temps réel pour améliorer l'expertise</p> <p>Conseil individuel : organismes économiques, chambres d'agriculture</p> <p>Outils d'aide à la décision : IRRINOV® ARVALIS et partenaires Chambres d'Agriculture Organismes économiques, BHYP (CA31), GIRRIG (CA28), autres bilans</p>	<p>Conseil de groupe : gestion des tours d'eau (cas de gestion collective d'une ressource déficitaire) - Chambres d'Agriculture</p> <p>Recommandations par espèces : maïs, sorgho, pomme de terre cf. www.arvalinstitutduvegetal.fr rubrique irrigation</p> <p>Diagnostic d'utilisation des matériels d'irrigation - Chambres d'Agriculture et Cemagref</p>

Discussion sur l'utilisation des modèles et outils d'aide à la décision

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Choix de l'assolement de la sole irrigable

- **Les assolements irrigués évoluent peu**
Exemple : terrasse de Garonne : le maïs est dominant depuis plus de 30 ans
- **Questions des agriculteurs lors de fortes évolutions** du contexte économique (réforme PAC, évolution des prix, des intrants..) hydraulique (ressource en eau a priori déficiente) réglementaire (modification du régime des autorisations de pompage)

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



➤ **Utilisation des modèles et outils :**
LORA (INRA, ARVALIS)

✓ **Pas utilisé par les agriculteurs et peu par les conseillers**

✓ **Utilisé par les concepteurs pour répondre à des demandes régionales :**

- PAC et évolution : PAC 1992, PAC 2006, PAC 2009 puis 2013

- 1995 : étude Ministère Agriculture Gestion de la Nappe de Beauce

Clients de ces études :
présidents d'organismes économiques, responsables professionnels, conseillers agricoles , administration....

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Pas utilisé par les agriculteurs et peu par les conseillers : Pourquoi ?

non utilisation directe ne veut pas dire « pas de réflexion et d'évolution » !

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

□ L'utilisation ne peut pas être « presse-bouton » :

- Le problème est complexe : comment l'assolement retenu résiste-t-il à une évolution des prix, des intrants, de la ressource en eau et pour tester cela quelles hypothèses « plausibles » retenir ?
- Les solutions « équivalentes en marge brute » sont souvent nombreuses : de nombreux tests pour les évaluer
- Donc nécessité d'une véritable étude avec des
 - hypothèses de prix, d'intrants, de rendements,....
 - de scénarios économiques, hydrauliques, réglementaires
 - des simulations et des analyses
 - des « aller-retour » sur les hypothèses et les résultats avec le groupe de travail

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

□ Nos modèles rendent partiellement compte de la variabilité des situations individuelles

Pour les agriculteurs : Ne faut-il pas produire une interface agriculteur (arbre de décision avec indicateurs) bâtie à partir de nos modèles ?

Groupes de décideurs : à poursuivre

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Stratégie d'irrigation

- **MODERATO est un simulateur d'irrigation utilisé par les concepteurs**
 - pour mettre au point des interfaces agriculteurs pilotage de l'irrigation en ressource en eau suffisante (IRRINOV®) ou limitée-restrictive
 - pour évaluer par milieu (sol-climat) des besoins en eau d'irrigation : *aide pour réfléchir au volume à allouer à l'agriculture dans le cadre de la gestion collective*
 - Pour réaliser un diagnostic après la campagne
 - Demain pour adapter les stratégies de conduite d'irrigation en cours de campagne d'irrigation
- **Conseillers et agriculteurs utilisent des « interfaces » créées à partir de MODERATO**

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Les conseillers agricoles : demain les jeunes techniciens utiliseront peut-être ces modèles plus facilement, aussi avec le progrès de l'informatique
Les agriculteurs : probablement continuer à bâtir des interfaces utilisateurs avec les modèles type MODERATO

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Pilotage de l'irrigation

- conseil de masse (avertissement), conseil de groupe, conseil individuel, outil de pilotage

Décision de déclenchement d'irrigation en % du nombre total de parcelles
D'après Agreste : Enquête pratiques culturales 2006

Espèces	pomme de terre	blé dur	blé tendre	orge de printemps	maïs fourrage	maïs grain	Pois	total
par expertise personnelle	42	70	74	58	82	71	41	68
d'après recommandations d'organismes techniques	9	21	18	24	11	14	44	17
d'après recommandation d'organismes techniques et en utilisant des outils de pilotage de l'irrigation	9	2	3	4	3	4	8	4
en utilisant des outils de pilotage de l'irrigation	40	7	5	14	4	11	7	11
total	100	100	100	100	100	100	100	100
nombre de parcelles enquêtées	86	126	125	79	107	752	73	1348

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

➤ Poursuivre la création d'outils d'aide au pilotage de l'irrigation :

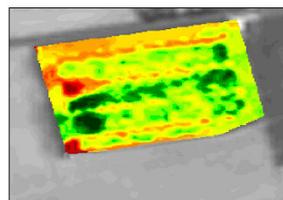
- à la bonne échelle de gestion de l'irrigation par l'agriculteur : « bloc d'irrigation » (exemple : 15-20 ha pour un enrouleur) et non la « parcelle »
- avec des indicateurs prenant en compte la variabilité de cette unité de gestion

IRRINOV® permet de gérer un "bloc d'irrigation" avec des indicateurs mesurés sol (tension), plante (stades), climat (pluie) mais au niveau d'1 seul site pilote de quelques m²

FARMSTAR permettrait d'accéder à la variabilité spatiale mais avec des indicateurs calculés

En cours de mise au point :

Farmstar - Maïs



Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

INRA

➤ **La télétransmission des données et la consultation à distance**

rendront peut-être ses outils plus opérationnels



➤ **Ces outils ont besoin d'encadrement** (formation, suivi, maintenance, bilan) :

- les OAD fertilisation azotée, choix des traitements phytosanitaires ..etc sont aussi portés par les firmes qui commercialisent les produits (encadrement intégré dans les charges des produits)
- ce n'est pas le cas pour les OAD irrigation

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Les projets de recherche à l'échelle du territoire et les irrigants

➤ **ADEAUMIS – ADEAUPI (INRA CACG Météo-France SCOT et participation ARVALIS INFOTERRA)**

Évaluation en temps réel de la demande en eau sur un périmètre irrigué : modélisation de la demande agricole

Client : le gestionnaire de la ressource en eau

- pourquoi le gestionnaire ne demande t-il pas directement aux irrigants leurs pratiques ?

générer transfert d'information

gestionnaire ↔ irrigants avec bénéfices réciproques

= projet INFOAGRI aborde ce point

Production végétale et sécheresse
Toulouse – 6 juin 2008

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

UMT

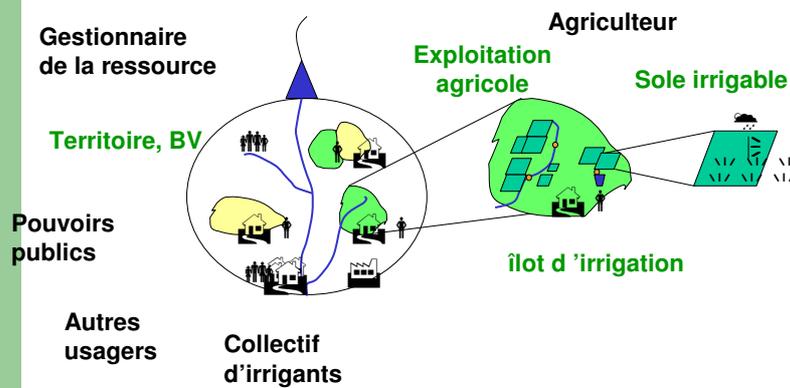
Outils et méthodes pour la gestion quantitative de l'eau : du bloc d'irrigation au collectif d'irrigants

Toulouse - Baziège

B. LACROIX (ARVALIS - Institut du végétal)
JE. BERGEZ (UMR AGIR – INRA)



Différentes échelles d'*espace* et de *temps* pour les *décisions* de gestion de l'*eau* prises par des *acteurs* partageant une *ressource limitée*





CasDar EAU Midi-Pyrénées

Gestion quantitative de l'eau avec 3 collectifs d'irrigants
Connaissance, adaptation et amélioration
par l'utilisation de méthodes et d'outils adaptés

- ✓ **Choix des collectifs**
- ✓ **Connaissance des ressources en eau, de leurs modalités de distribution et fonctionnement des collectifs**
- ✓ **Connaissance des exploitations agricoles, perspectives d'évolution selon différents scénarios**
- ✓ **Optimisation des stratégies et de la conduite de l'irrigation des exploitations agricoles sous différentes contraintes de ressource en eau**
- ✓ **Bilan des consommations en eau et efficacité de l'eau à l'échelle de l'exploitation agricole et du réseau**
- ✓ **Diffusion et communication**

Partenaires :









Avec le soutien financier de :





CASDAR EAU MIDI-PYRENEES octobre 2007 - octobre 2010

• Merci de votre attention