



Carrefours de l'innovation
agronomique

Numérique en productions végétales : prédire et agir

26 juin 2018 | Amphi P. Lamour - Montpellier SupAgro | Montpellier



#DigitAg



Gestion quantitative de l'eau en territoires irrigués : intérêt et contraintes du numérique aux différentes échelles de décision.



Delphine Leenhardt
INRA, UMR AGIR



Cet exposé a bénéficié de la collaboration de
L. Lhuissier & C. Murgue (CACG), V. Demarez & C. Marais-Sicre (CESBio), P. Garin (UMR G-EAU)



Carrefours de l'innovation
agricole



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

Plan

- Gestion de l'eau : plusieurs niveaux de décision
- Des modèles pour les décisions d'amont
 - MAELIA
- Des capteurs pour les décisions de court-terme
 - Télédétection
 - Compteurs communicants

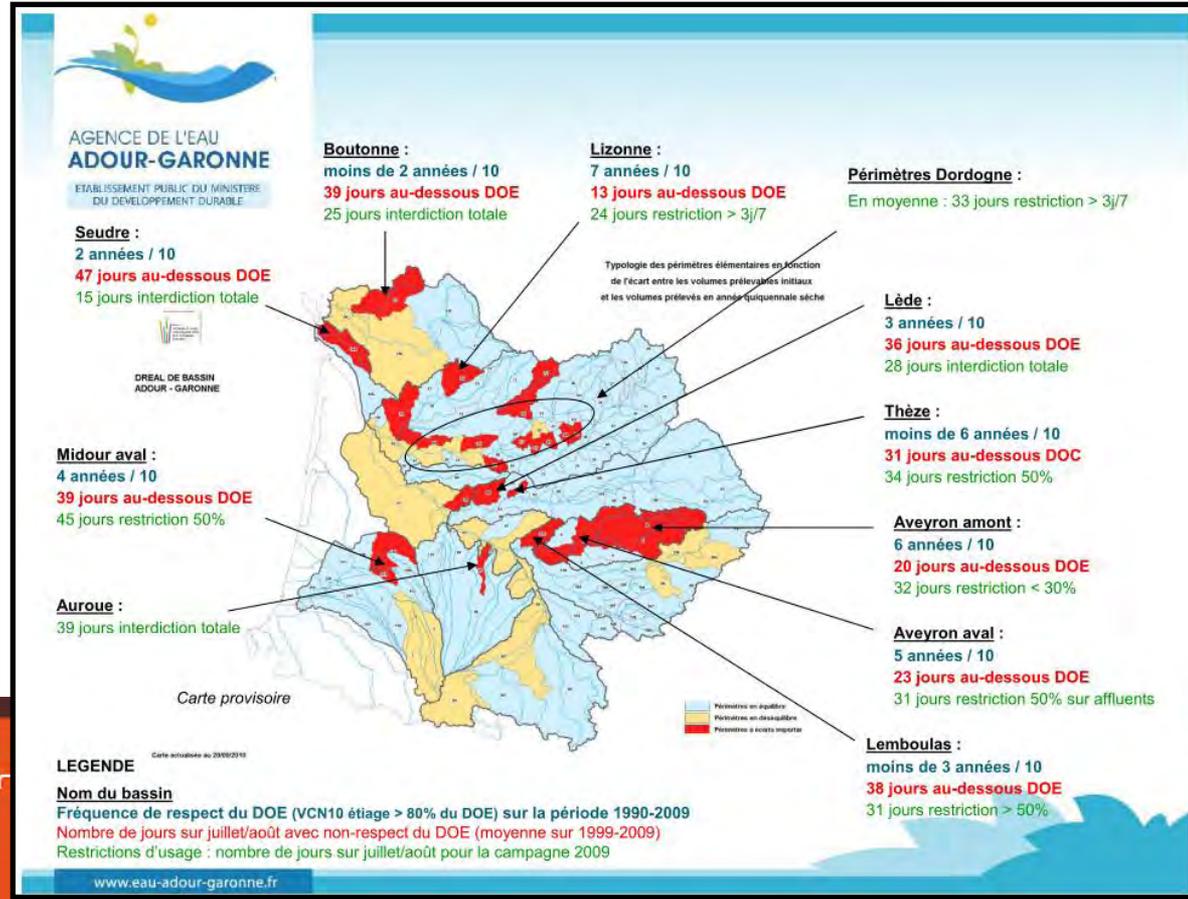


La gestion quantitative de l'eau

De nombreux territoires sont en situation de **crise** récurrente

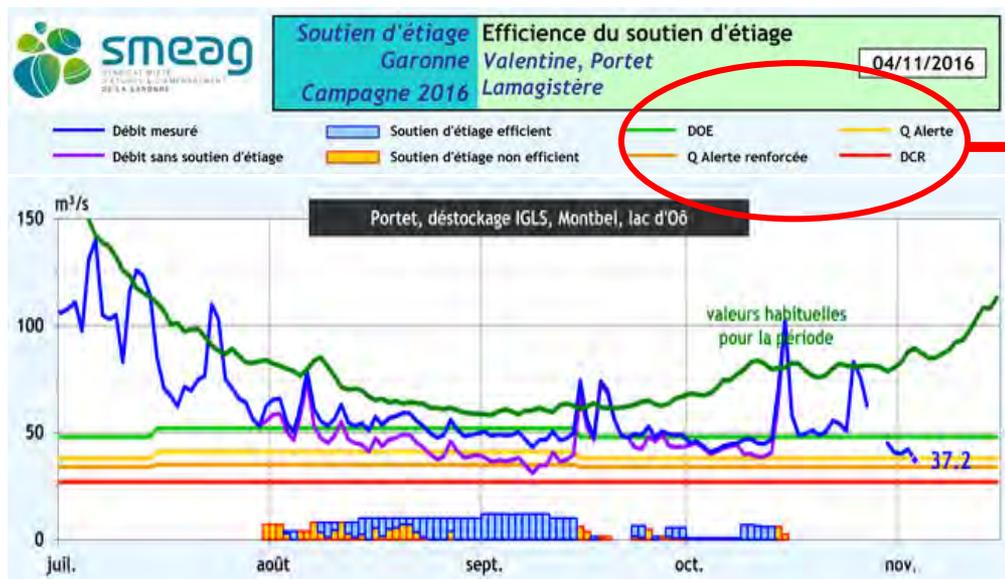


Un enjeu majeur dans les territoires ruraux où l'activité agricole est soutenue par l'irrigation



Carrefours de l'innovation
agronomique

Qu'est-ce qu'une crise?



Restrictions



Lâchers d'eau et soutien d'étiage

DOE = Débit d'Objectif d'Etiage

DOE :

= débit de référence pour atteindre le « bon état des eaux » et au-dessus duquel l'ensemble des usages considéré satisfait.

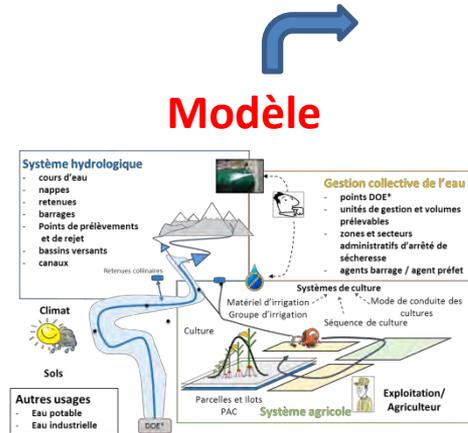


Carrefours de l'innovation
agronomique



Les moments clé de décision pour la gestion de l'eau

- En amont: pour éviter les crises
 - Scénarios sur offre et/ou demande → → → Politiques adaptées



Thèse Sandrine Allain, 2018



Carrefours de l'innovation
agronomique

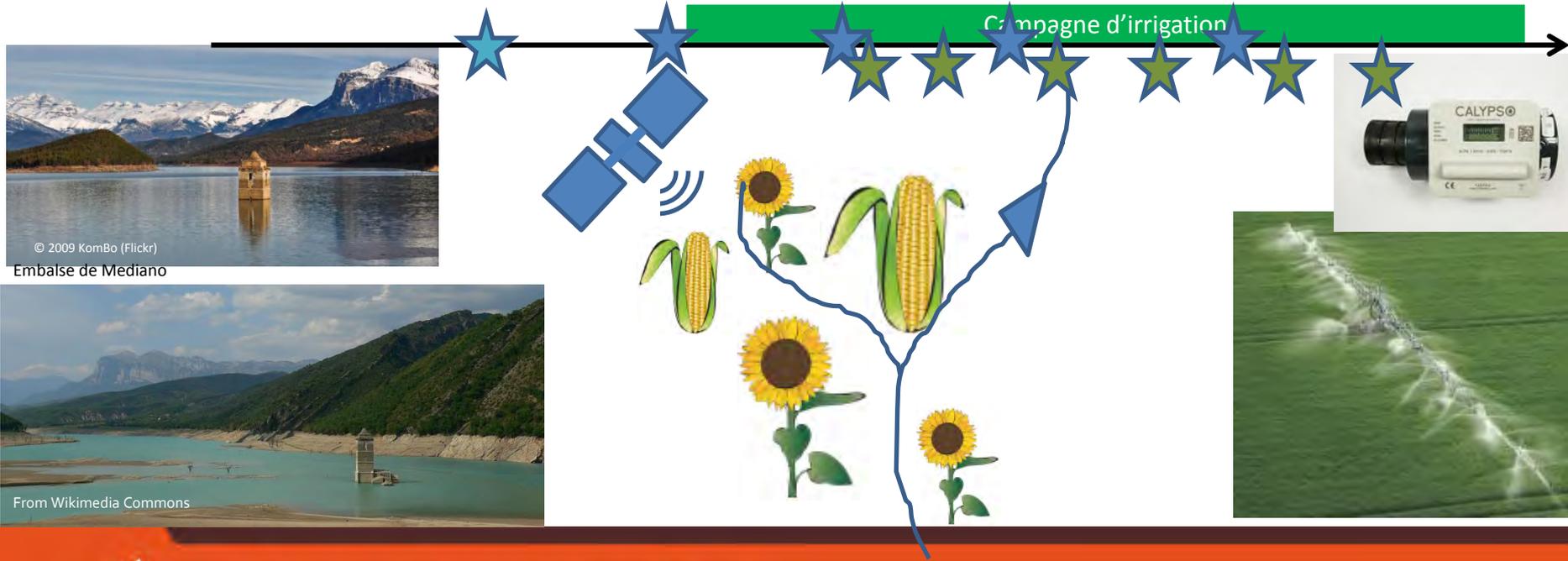


26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier Sup

Les moments clé de décision pour la gestion de l'eau

- A court-terme: gérer l'adéquation offre-demande



Evaluer l'offre

Anticiper
les besoins en eau

Gérer l'adéquation
offre-demande

La modélisation du territoire irrigué pour simuler des scénarios



La modélisation du territoire irrigué **MAELIA, c'est quoi?** pour simuler des scénarios

Système hydrologique

- cours d'eau
- nappes
- retenues
- barrages
- Points de prélèvements et de rejet
- bassins versants
- canaux

Gestion collective de l'eau

- points DOE*
- unités de gestion et volumes prélevables
- zones et secteurs administratifs d'arrêté de sécheresse
- agents barrage / agent préfet

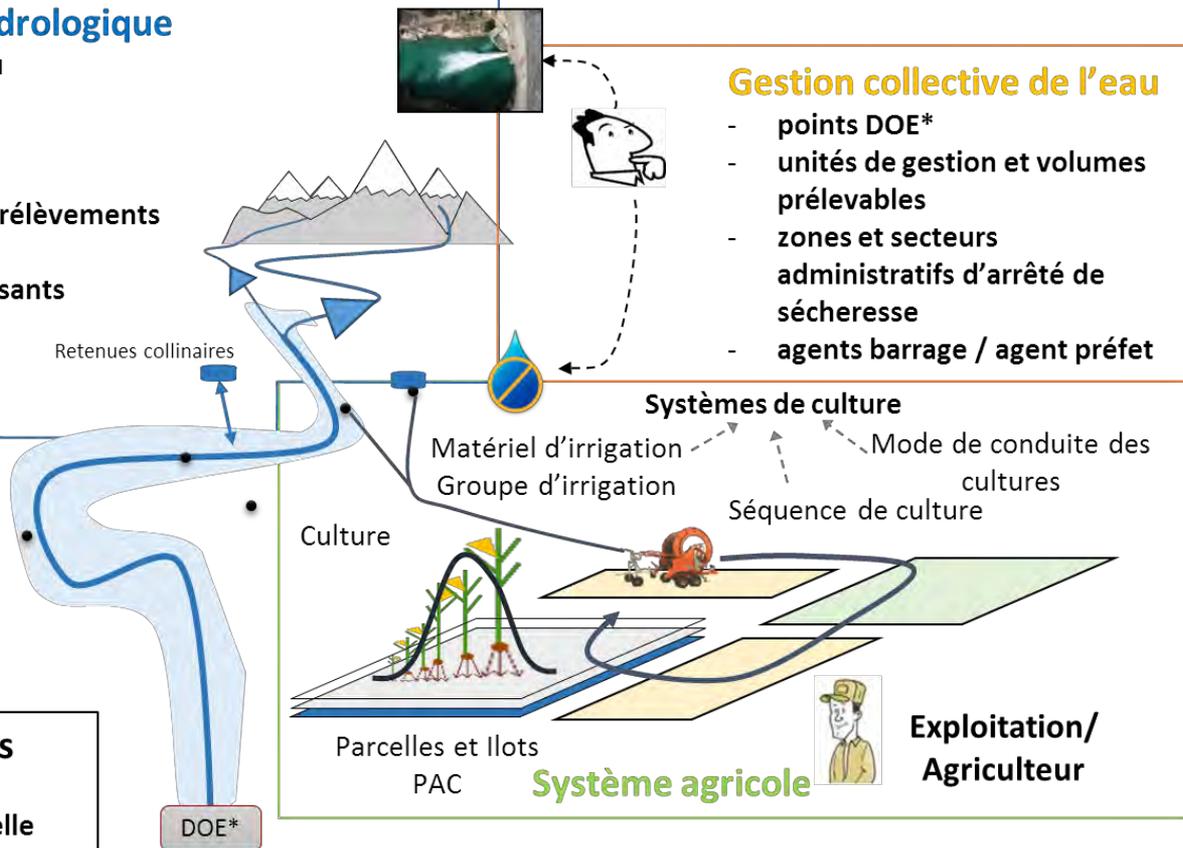
Climat



Sols

Autres usages

- Eau potable
- Eau industrielle



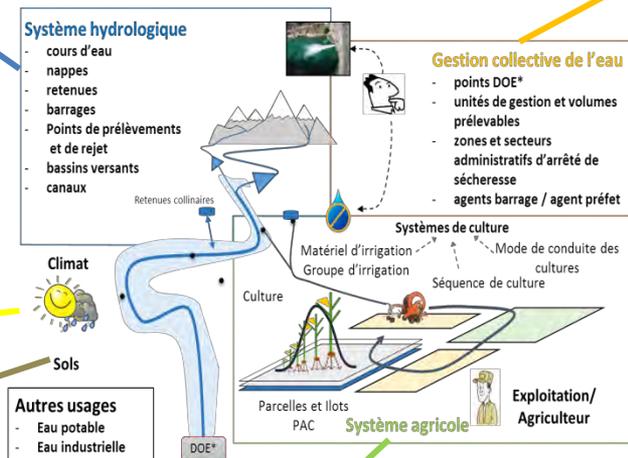
Modèle
Multi-agent
Interactions
Dynamique
(jour)
Spatialisé
(parcelle)

Besoin en données hétérogènes et nombreuses

- BD CARTHAGE
- BDTOPO
- Banque Hydro
- Retenues proj. REGARD
- Pt prélèv (OUGC)

SAFRAN
Climbox

Sols : BDGSF
Occ Sols: Corine Land Cover



- PROPLUVIA Zones d'arrêt sécheresse
- Zonages de gestion collective
- SI EAU : points Nodaux

→ **Prétraitements** pour harmoniser et intégrer à un SI
Mais pb restent:

- Disparité (structuration et profondeur temporelle des BDD)
- Droits d'accès

- RPG: Exploitation, ilots
- RPG (umr AGIR): parcelles et séquences de cultures

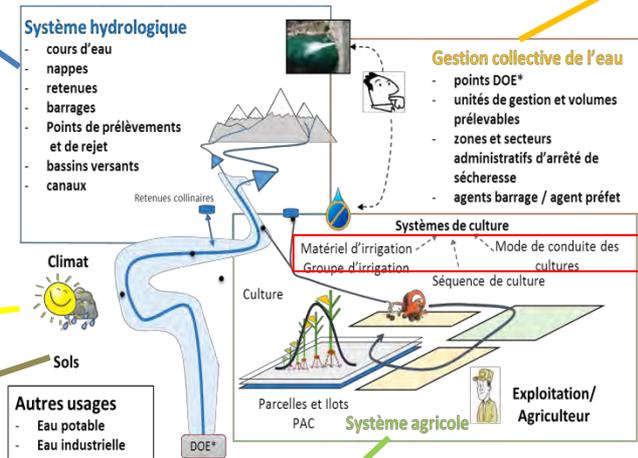


Pallier le manque de données

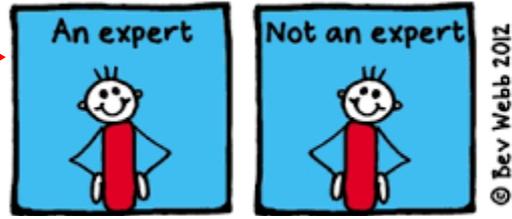
- BD CARTHAGE
- BDTOPO
- Banque Hydro
- Retenues proj. REGARD
- Pt prélèv (OUGC)

SAFRAN
Climbox

Sols : BDGSF
Occ Sols: Corine Land Cover



- PROPLUVIA Zones d'arrêté sécheresse
- Zonages de gestion collective
- SI EAU : points Nodaux



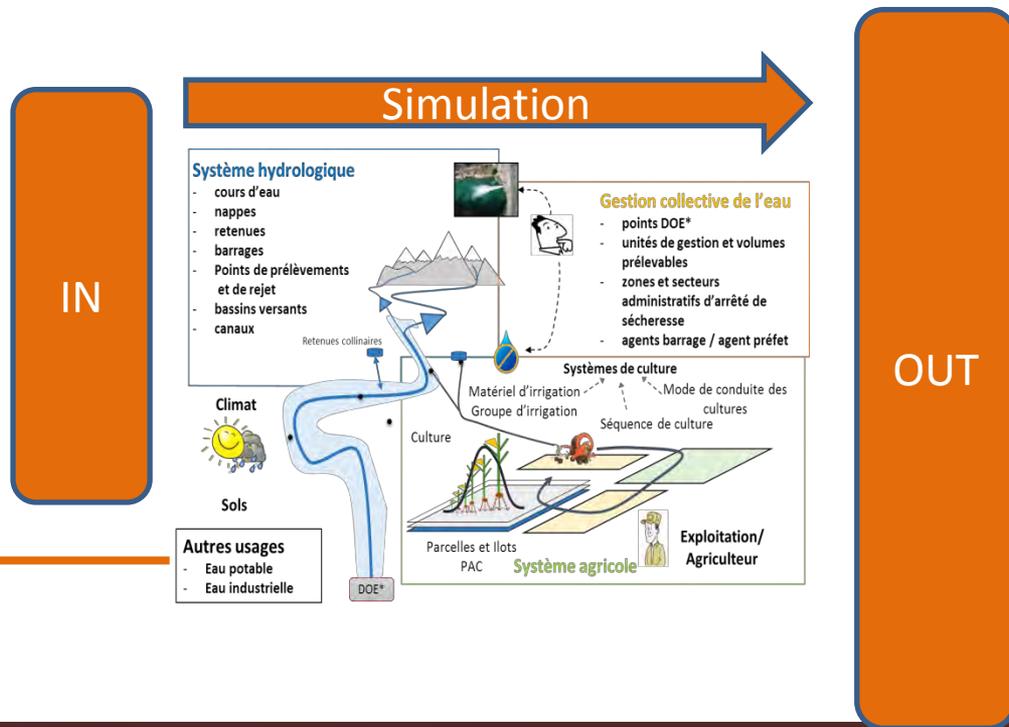
→ hybrider

savoirs experts/locaux et BDD

- RPG: Exploitation, ilots
- RPG (umr AGIR): parcelles et séquences de cultures



Faciliter l'utilisation de Maelia



Faciliter l'utilisation de Maelia

Données expertes du territoire [AdourAmont-arreteQ1100010]

Données agricoles
 Données hydrographiques
 Données normatives

Matériels d'irrigation
 Espèces cultivées
 Règles de décision

Charger à partir d'un fichier

Classes de valeurs Itinéraires techniques par espèce cultivée

CP PP colza gel haricots maïs maïsEns maïsPre maïsTar prairiep prairiet semence soja ▶

Culture hivernale

Itinéraires techniques (ITKs)

Tout Sélectionner Désélectionner

irrigues | alluvions | enrrou12
 irrigues | alluvions | enrrou25
 irrigues | alluvions | pivot
 irrigues | coteaux | enrrou12
 irrigues | coteaux | enrrou25
 irrigues | coteaux | pivot
 secs | tous | NA

Opérations techniques

évaluation



OUT

Pour résumer / Modélisation Maelia

- Harmoniser les données d'entrées par prétraitements → SI
- Pallier l'absence de données par l'expertise
- Faciliter l'utilisation du modèle → interface
- Portail Web: Lancement à distance
 - Limitations des coûts d'investissement en matériel
 - Résolution des pb d'accès aux données protégées / diffusion des simulations uniquement
- Forge logicielle:
 - Gérer les versions du code
 - Tracer bugs et demandes d'évolution



La cartographie des surfaces irriguées

- Cartographier les cultures
 - Ex: blé /maïs / tournesol / soja / sorgho / pois...
→ besoins d'eau différents, périodes différentes
- Distinguer irrigué/non-irrigué
 - Ex: maïs irrigué/non irrigué

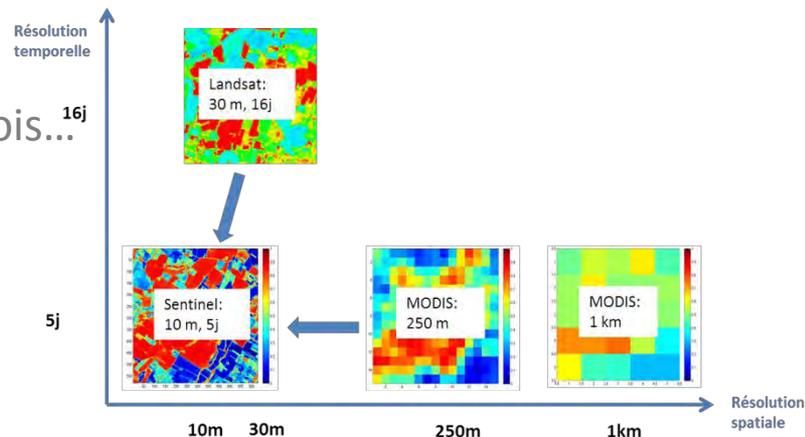


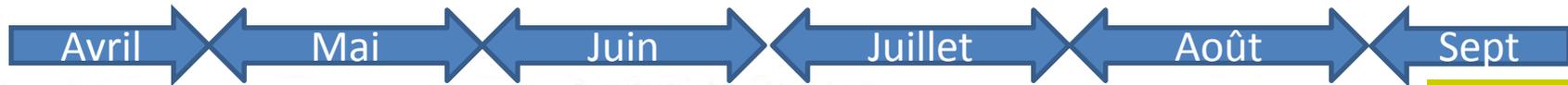
La cartographie des surfaces irriguées

- Cartographier les cultures
 - Ex: blé / maïs / tournesol / soja / sorgho / pois...
→ besoins d'eau différents, périodes différentes
- Distinguer irrigué/non-irrigué
 - Ex: maïs irrigué/non irrigué

→ Télédétection:

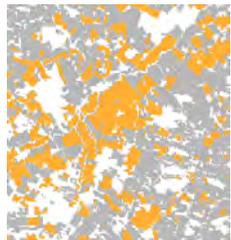
- Réflectance des couverts = $f(\text{culture, développement, stress})$
- Capteurs: optiques/ radar, fréquences de passage,
- Mesures multi-temporelles + combinaison de capteurs => discrimination entre cultures de plus en plus précise



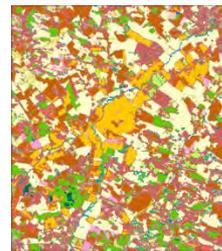


Escore time series for irrigated corn

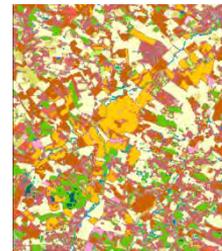
Campagne d'irrigation



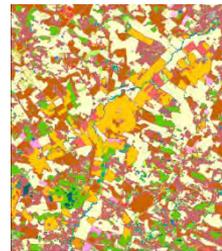
c.hiver /c. été



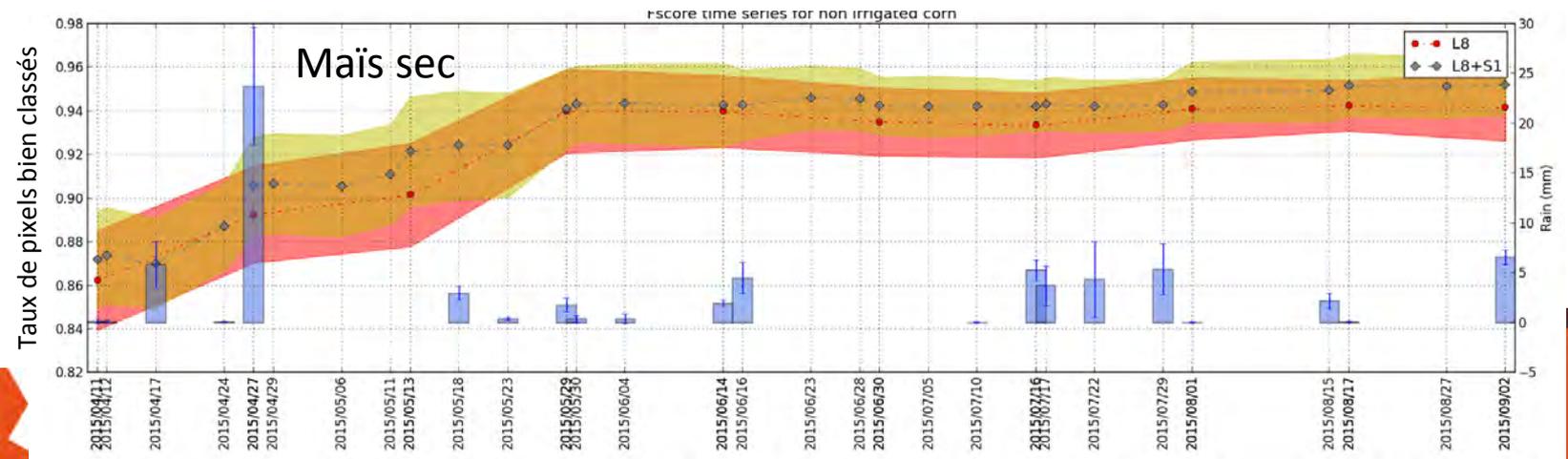
Différentes c. été



Maïs irr / maïs sec 65%



Maïs irr / maïs sec 90%



Des contraintes

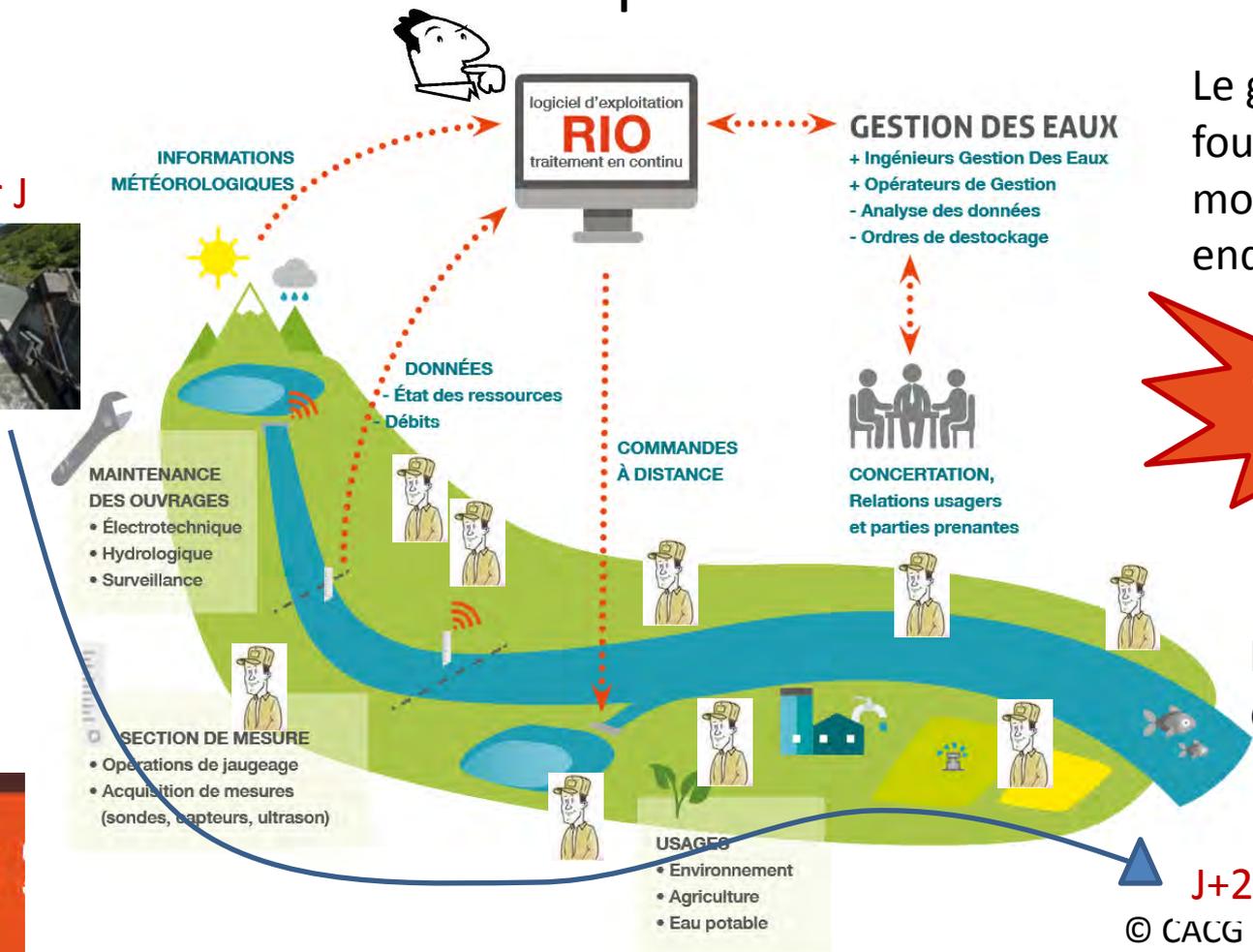
- Avoir des images exploitables
 - Pb des nuages en optique → radar
- Avoir des données de terrain
 - Approches supervisées
 - Validation des méthodes développées
- Gérer des données toujours plus nombreuses
 - Stockage → cloud
 - Temps de traitement → deep learning



La télérelève des prélèvements en eau

La télérelève des prélèvements en eau

Lâcher
au jour J



Le gestionnaire doit fournir l'eau au bon moment et au bon endroit



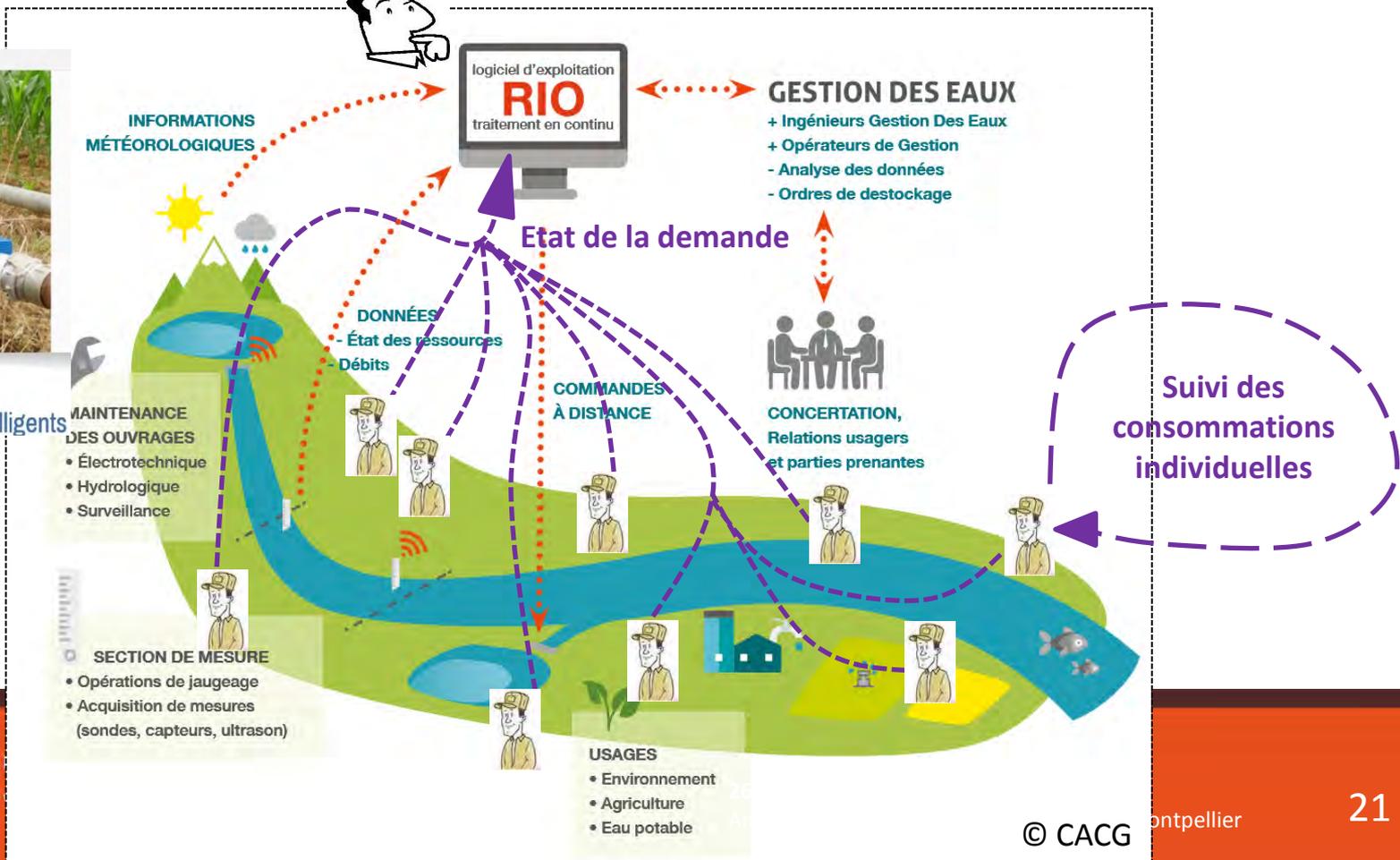
l'irrigant est libre de prélever quand il veut



La télérelève des prélèvements en eau



Des compteurs d'eau intelligents



Un problème d'acceptabilité

Etude Irstea-CACG



Une défiance
envers le
compteur
communicant



Trouver des
contre-parties

Eau

ressource
nécessaire
soif
rendement
utile
hygiène
production
assurance
vie
revenu
inondations
fraicheur
plantes
irrigation

Irrigation

indispensable
optimiser
coûts
travail
assurance
marge
rendement
production de qualité
agriculteur

Compteur

gérer
consommation
accord
volume
sécurité
contrôle
précision
regard
facture
économie
dépassement
pénalité
suivi

Télérelève

gagne du temps
contrôle (flic)
linky gazpar
méfiance
interrogation
coût
outil de gestion
amélioration
inutile
contrôle renforcé
surveillance



Carrefours de l'innovation
agricole



Conclusion

Modèles/capteurs:

- Besoin/production de beaucoup de données → **solutions technologiques**
 - Gestion de ces données (stockage, mise à disposition, droits)
 - Traitement des données (disparité, manques, rapidité de mise en forme)
- Acceptabilité, doutes sur la fiabilité → **solutions humaines**
 - Maelia: collaboration au long cours → utilisation dans une démarche scénario
 - Compteurs communicants: exploration d'option de gestion de l'eau (relation agri-gestionnaire) compensant le sentiment de simple « flicage »



Merci de votre attention !



Carrefours de l'innovation
agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier