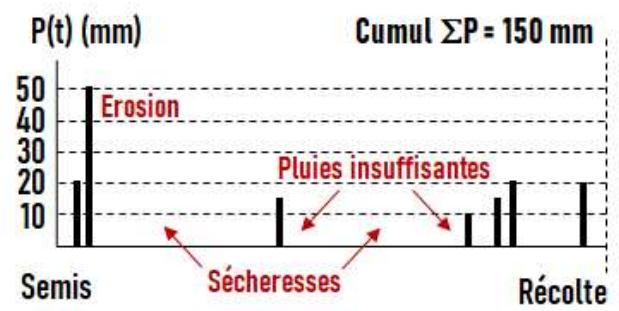
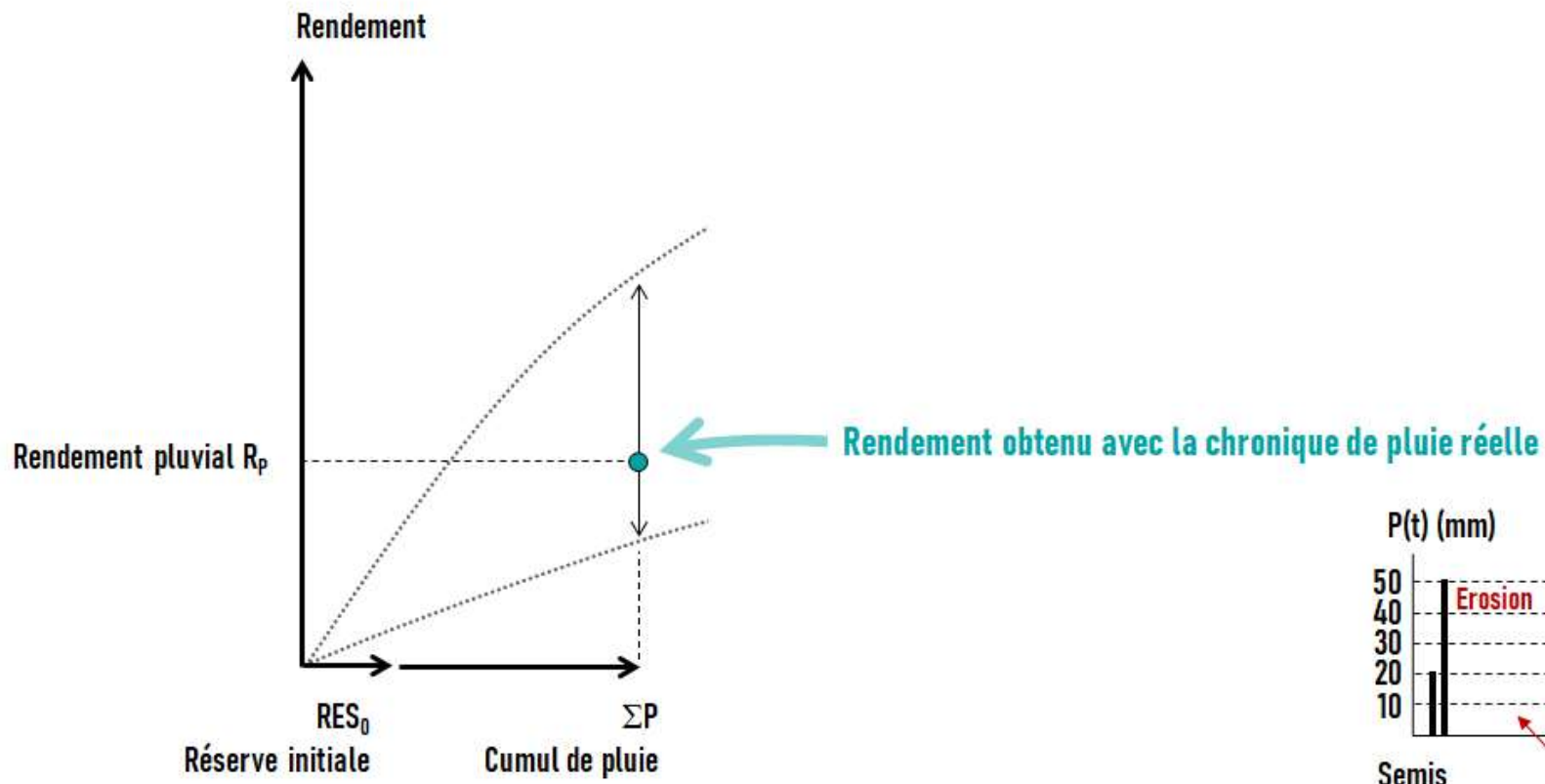


## ➤ Cadre d'analyse et vision systémique

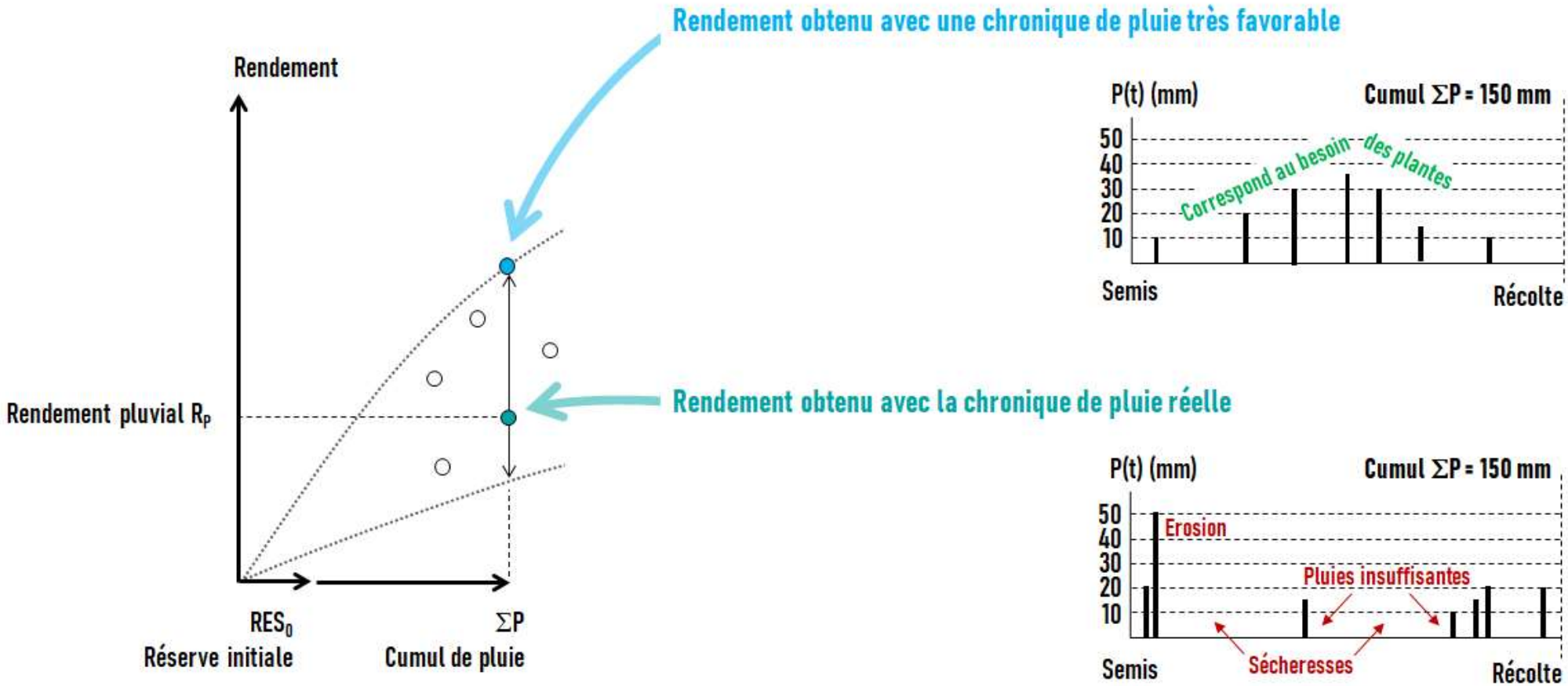
- Besoins en eau à la parcelle
- Leviers de gestion de la ressource
- Fronts de science (agro, hydro, couplages)

Bruno CHEVIRON – DR INRAE – Dépt AQUA – UMR G-EAU

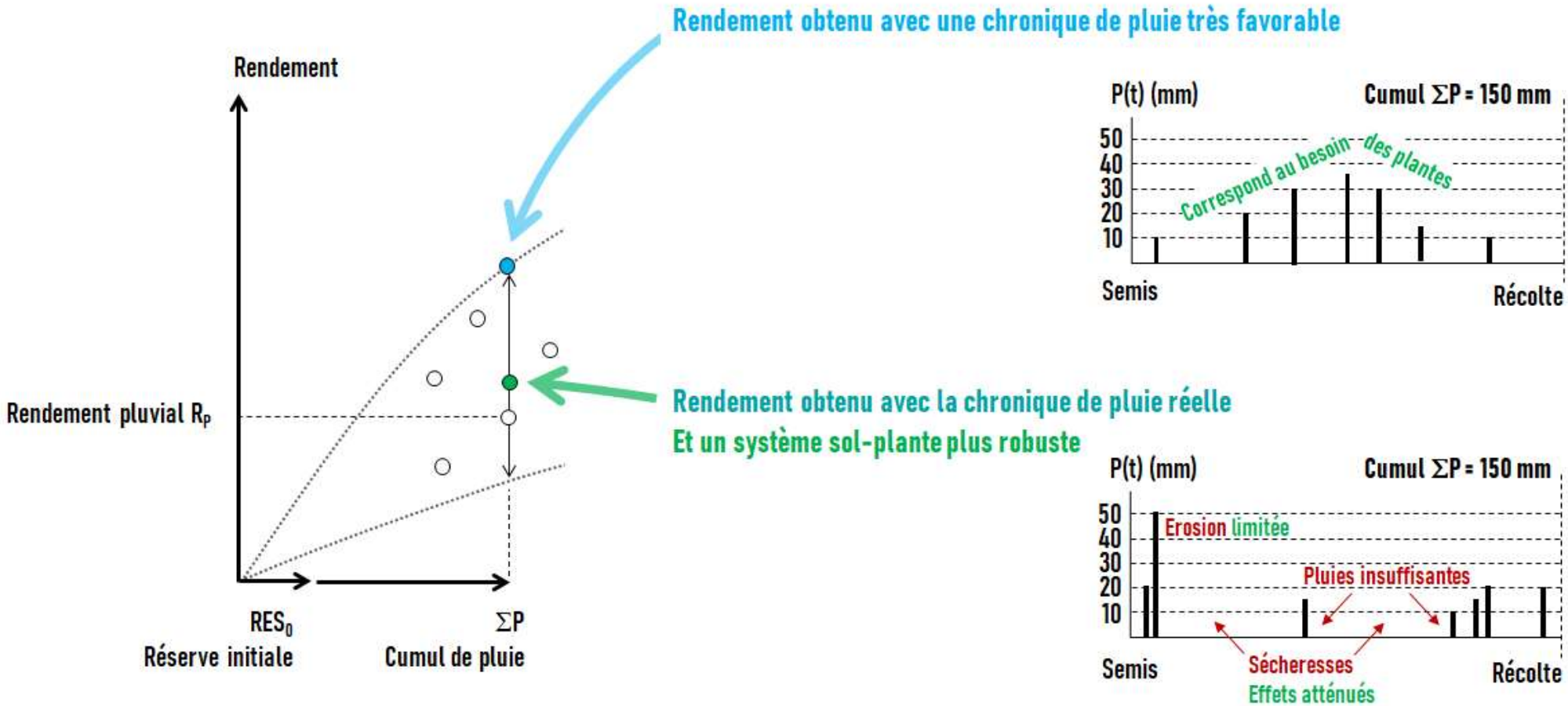
RENDEMENT PLUVIAL



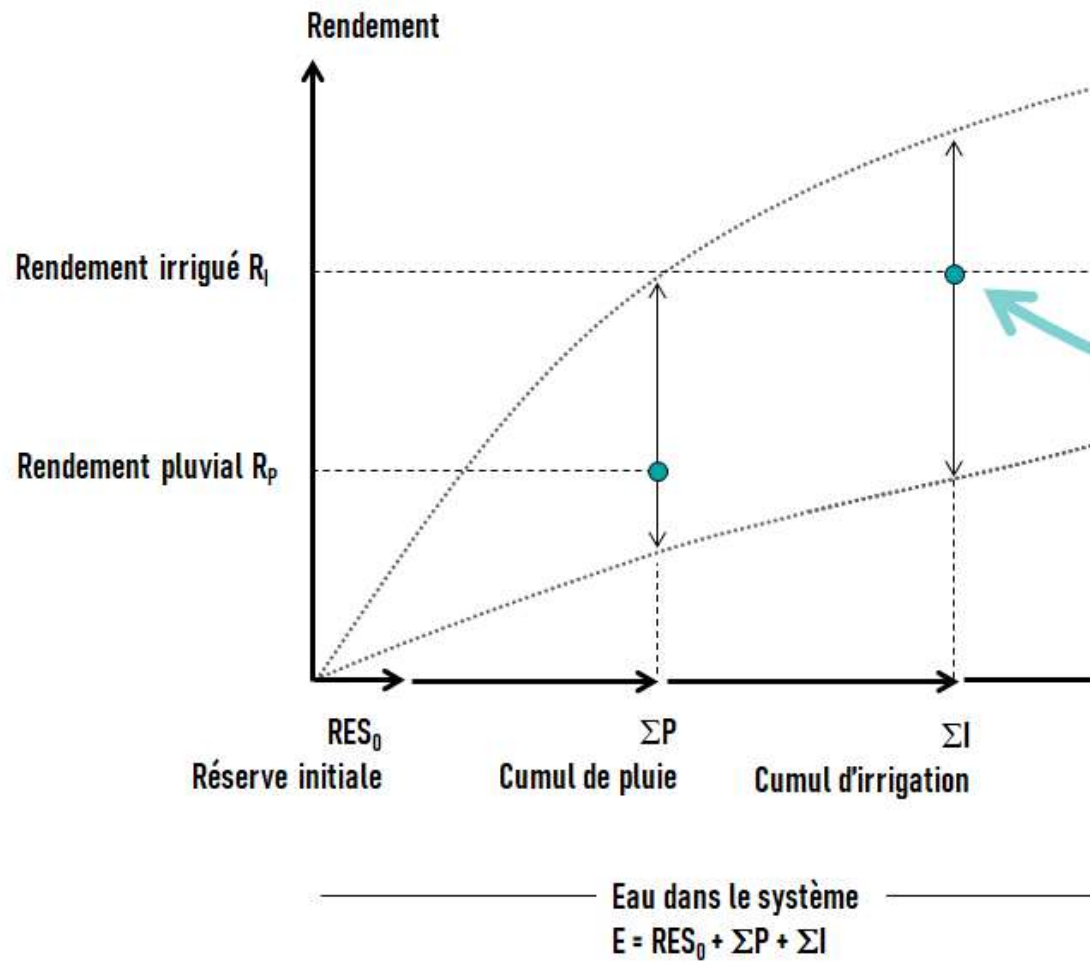
**RENDEMENT PLUVIAL**



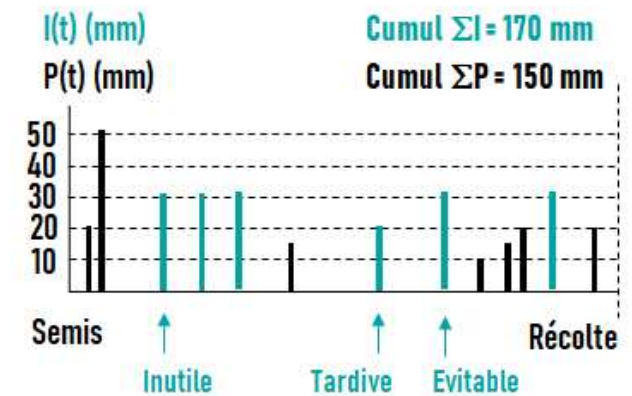
**RENDEMENT PLUVIAL**



# RENDEMENT IRRIGUÉ

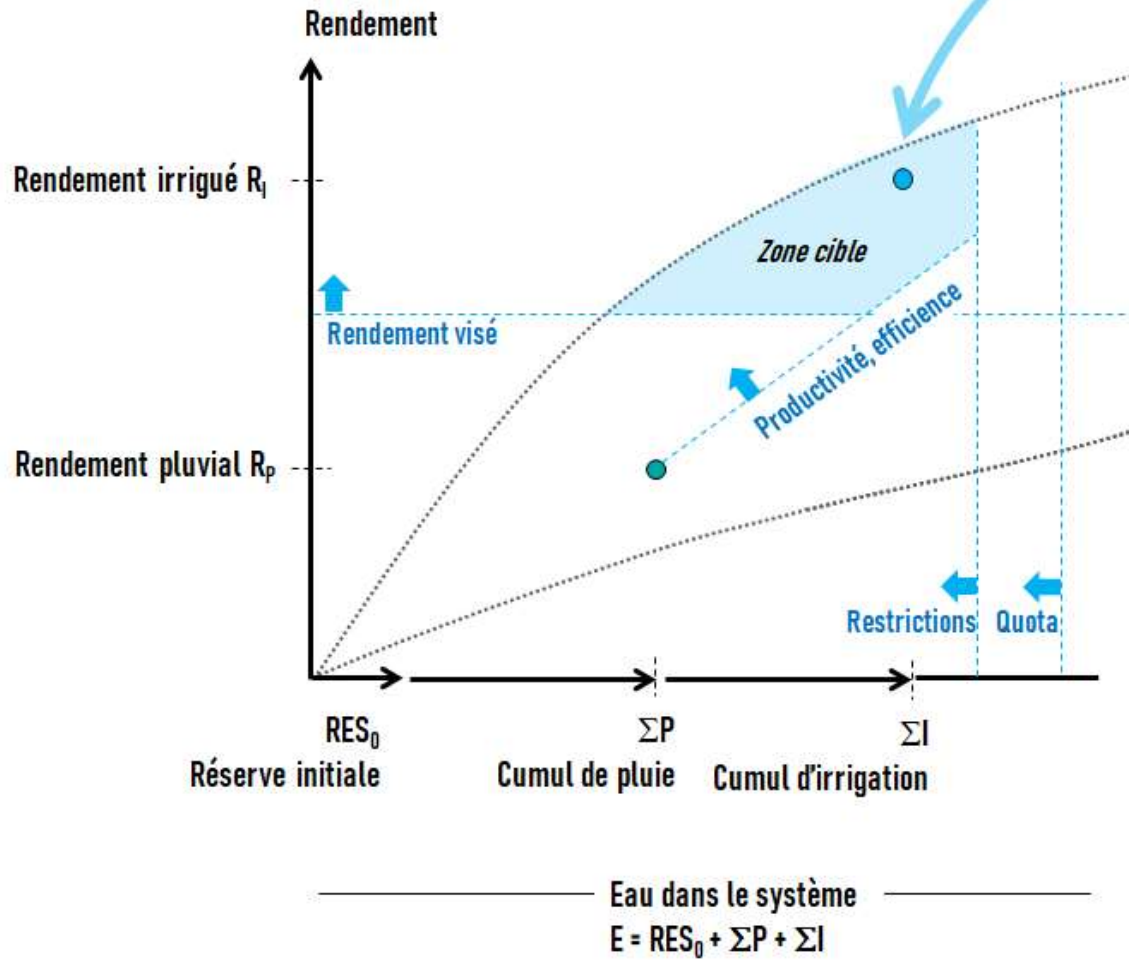


Rendement obtenu avec la stratégie d'irrigation suivie

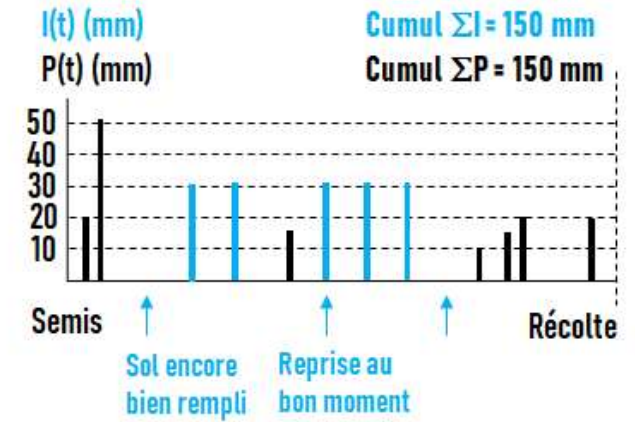




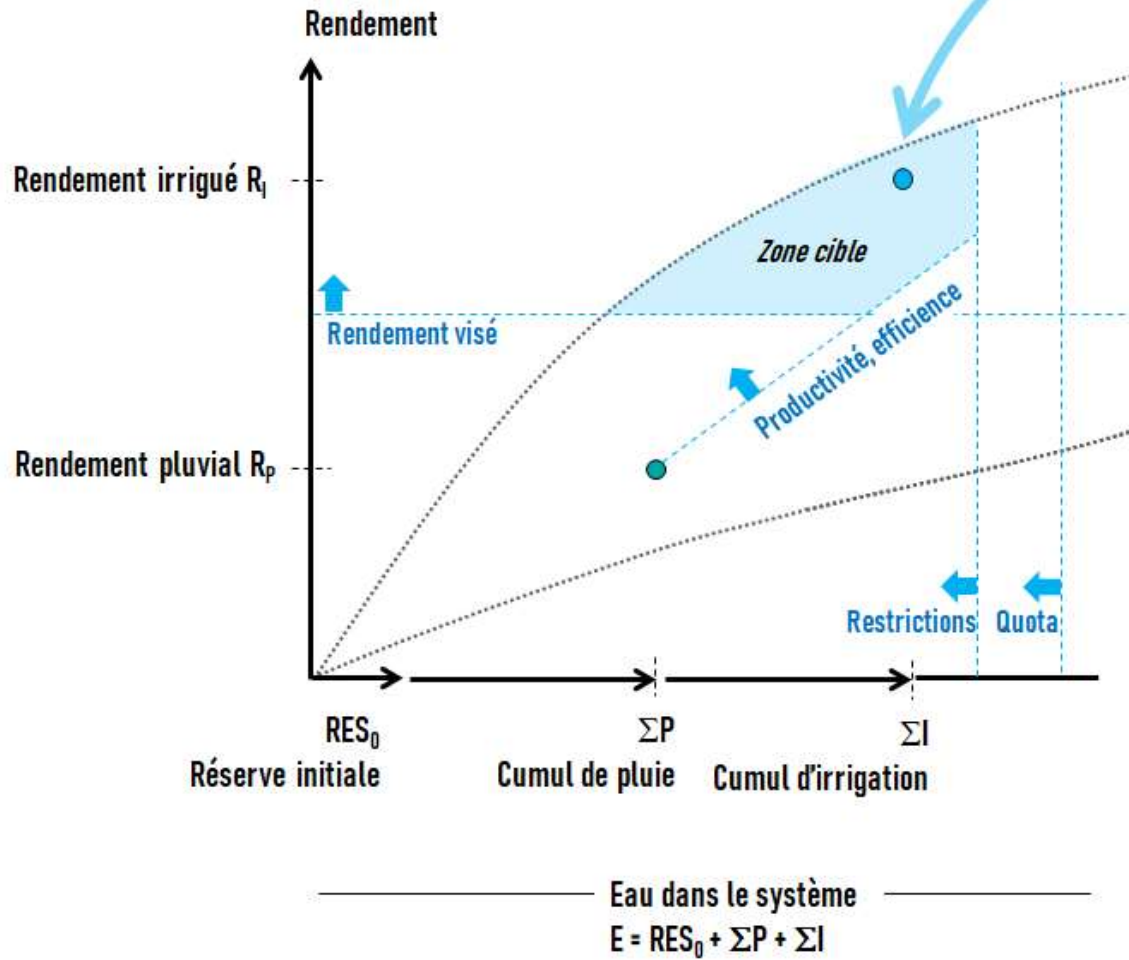
CONTRAINTES, ATTENTES ET EVALUATION DES STRATÉGIES D'IRRIGATION



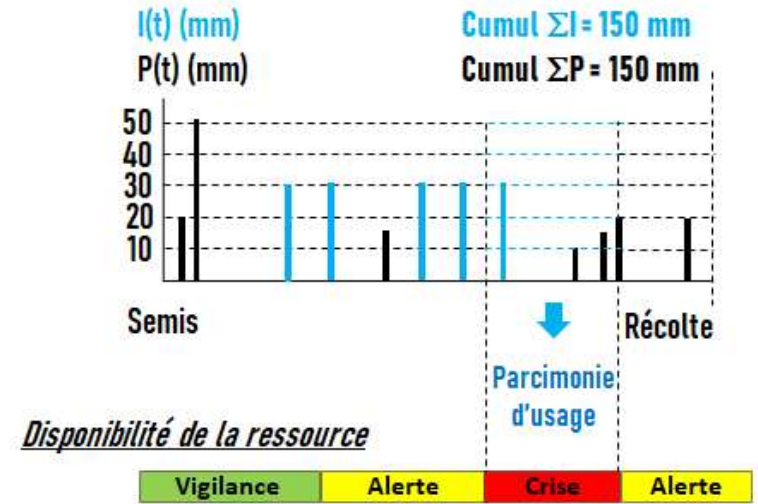
Rendement obtenu avec une meilleure stratégie d'irrigation



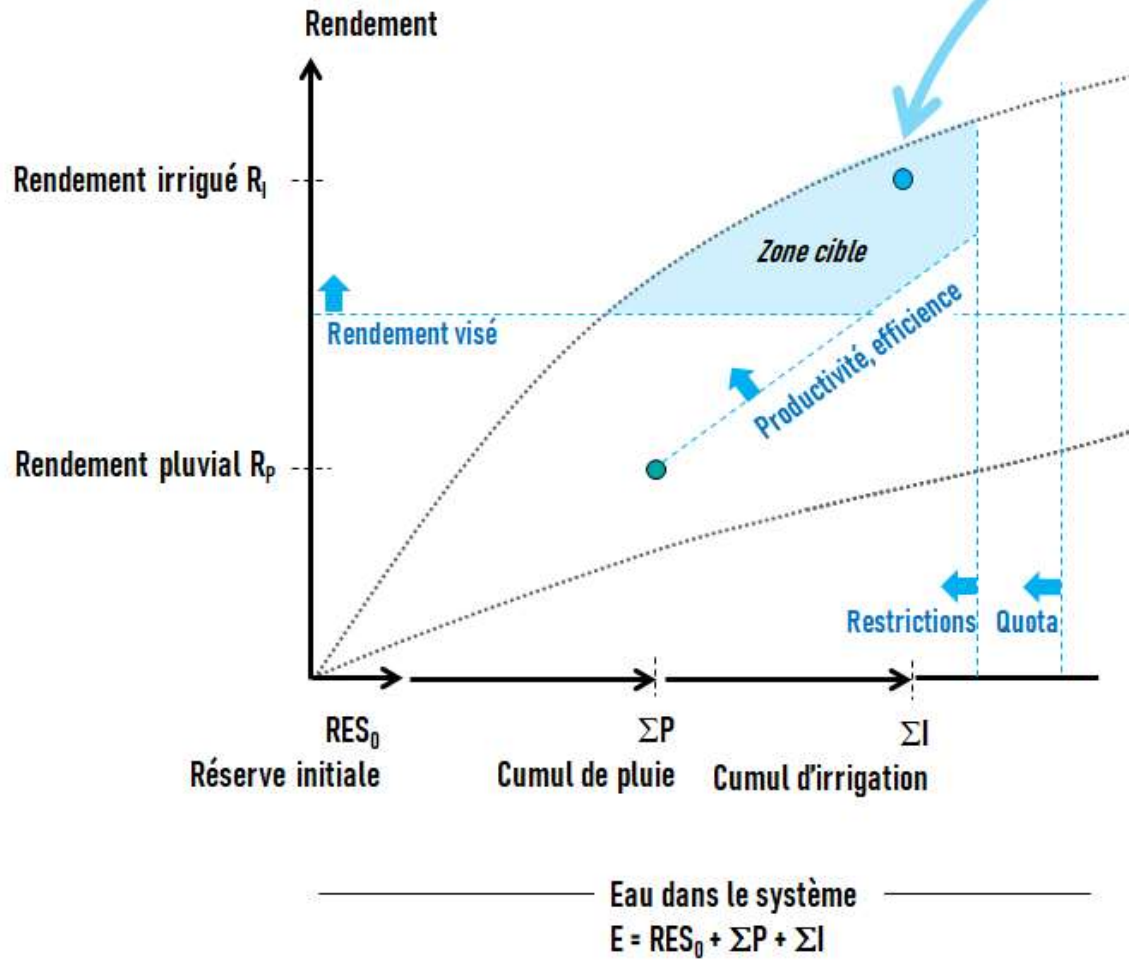
CONTRAINTES, ATTENTES ET EVALUATION DES STRATÉGIES D'IRRIGATION



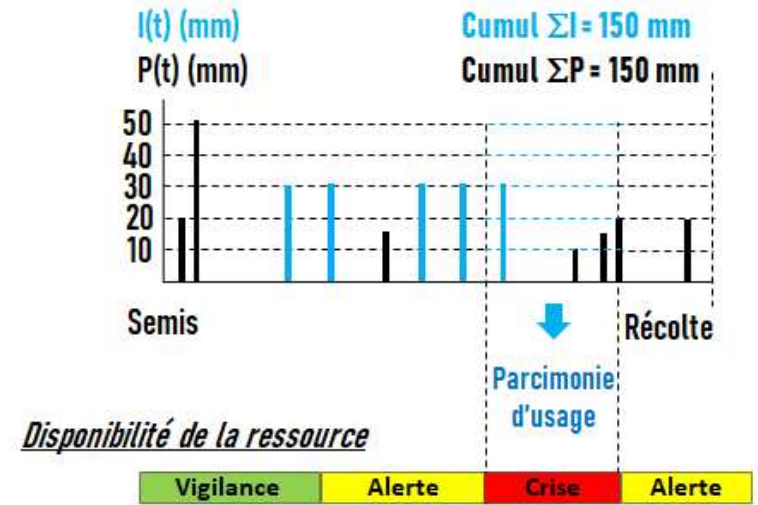
Rendement obtenu avec une meilleure stratégie d'irrigation



CONTRAINTES, ATTENTES ET EVALUATION DES STRATÉGIES D'IRRIGATION



Rendement obtenu avec une meilleure stratégie d'irrigation

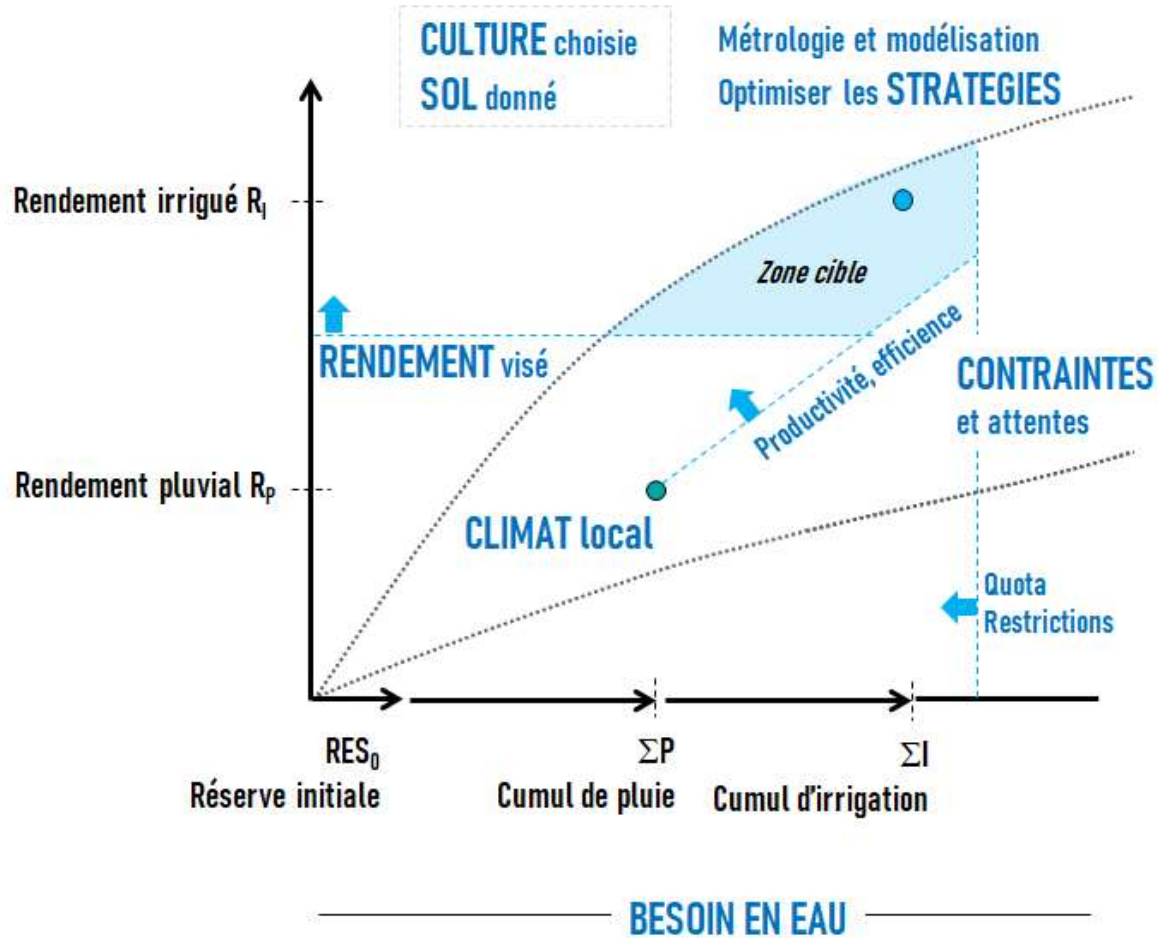


EVALUATION ✓

- Respecte le quota et les restrictions ←
- Produit plus qu'un rendement visé ↑
- Satisfait le critère de productivité ↙
- Parcimonieuse en temps de crise ↓

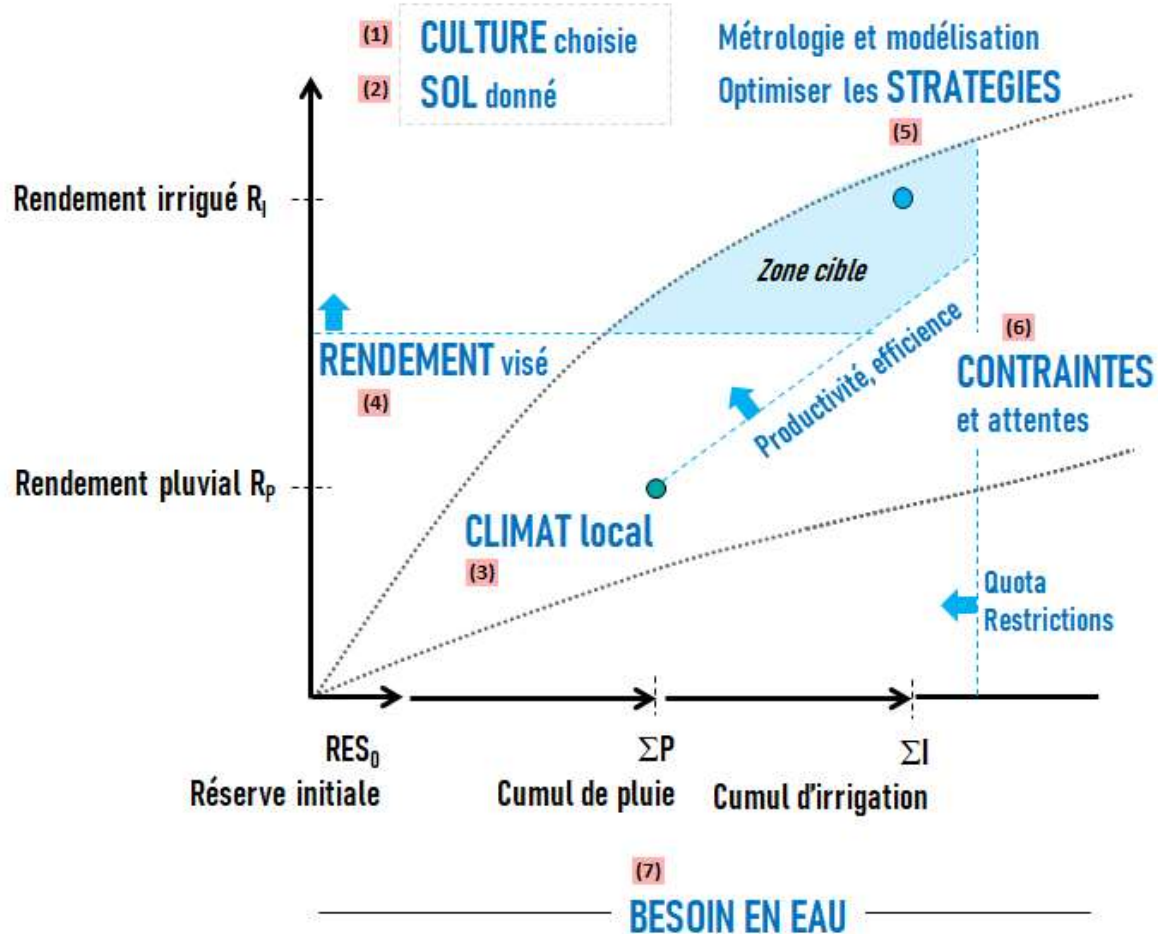
🔍 Généralisation, ouverture à des contextes divers

GÉNÉRALISATION, OUVERTURE À DES CONTEXTES DIVERS



GÉNÉRALISATION, OUVERTURE À DES CONTEXTES DIVERS

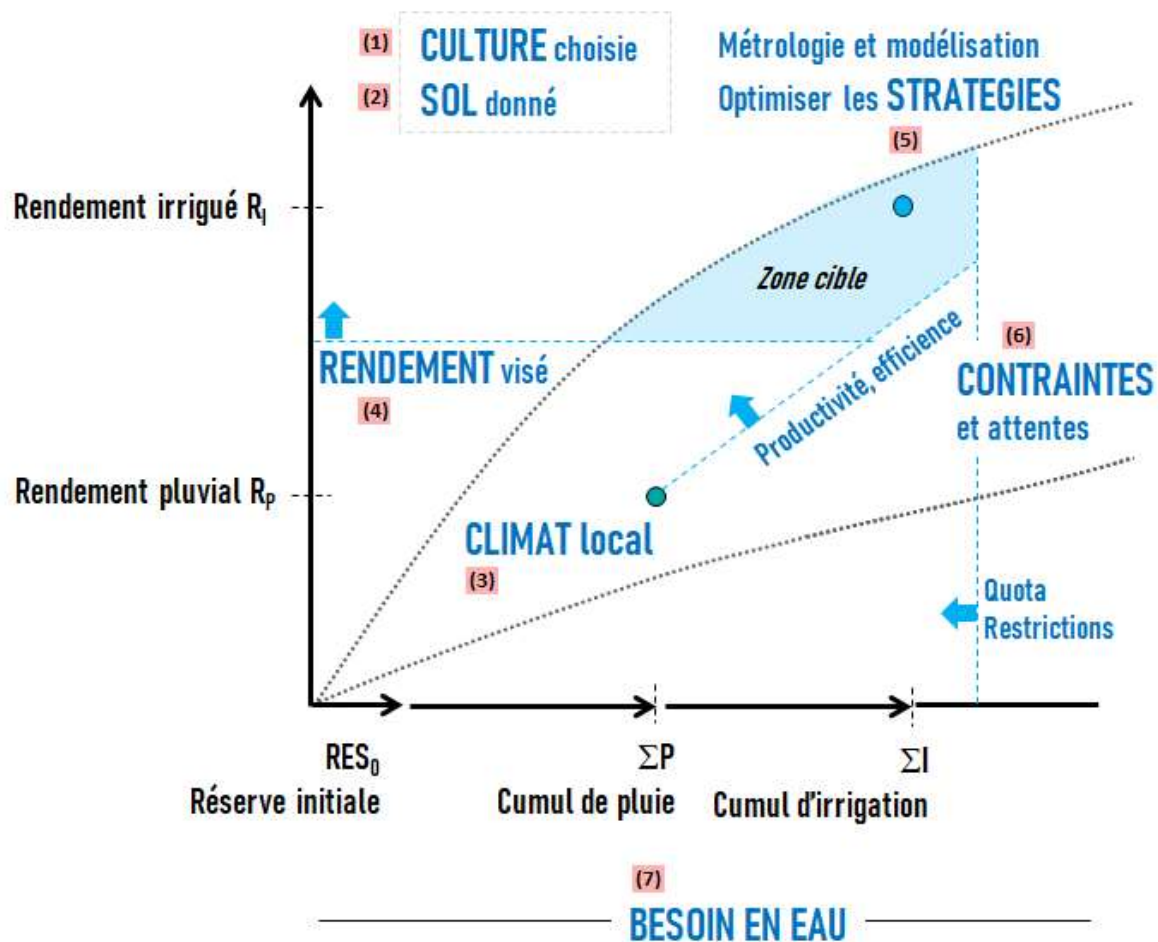
OBJECTIVER LE BESOIN EN EAU



La notion de **BESOIN EN EAU** (7) demande à être définie ...

... en fonction du **CONTEXTE**

- (1) une culture
- (2) un sol
- (3) un climat
- (4) une cible de rendement
- (5) une stratégie d'irrigation
- (6) des contraintes et attentes

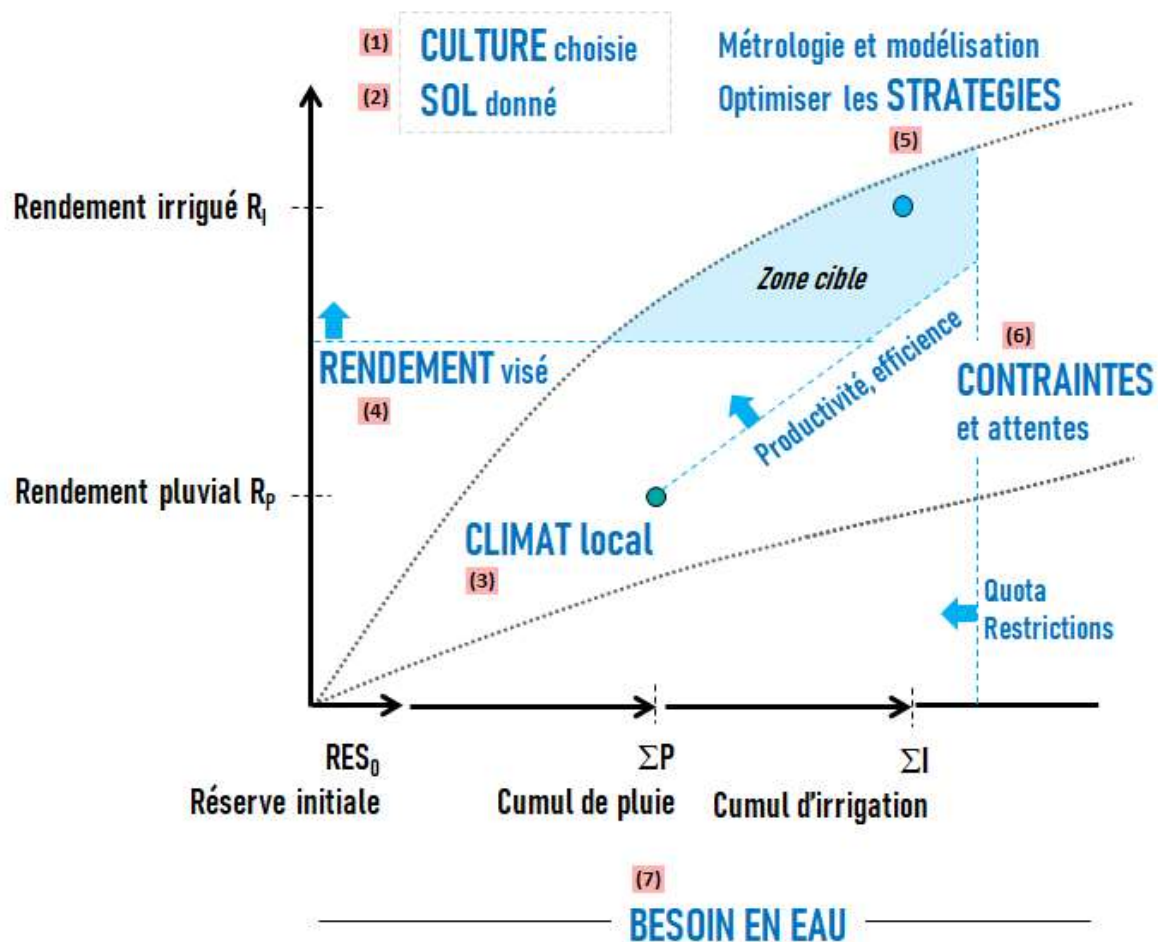


La notion de **BESOIN EN EAU** (7) demande à être définie ...

... en fonction du **CONTEXTE**

- (1) une culture
- (2) un sol
- (3) un climat
- (4) une cible de rendement
- (5) une stratégie d'irrigation
- (6) des contraintes et attentes

← Tous ces éléments s'organisent dans une **FONCTION DE PRODUCTION**



La notion de **BESOIN EN EAU** (7) demande à être définie ...

... en fonction du **CONTEXTE**

- (1) une culture
- (2) un sol
- (3) un climat
- (4) une cible de rendement
- (5) une stratégie d'irrigation
- (6) des contraintes et attentes

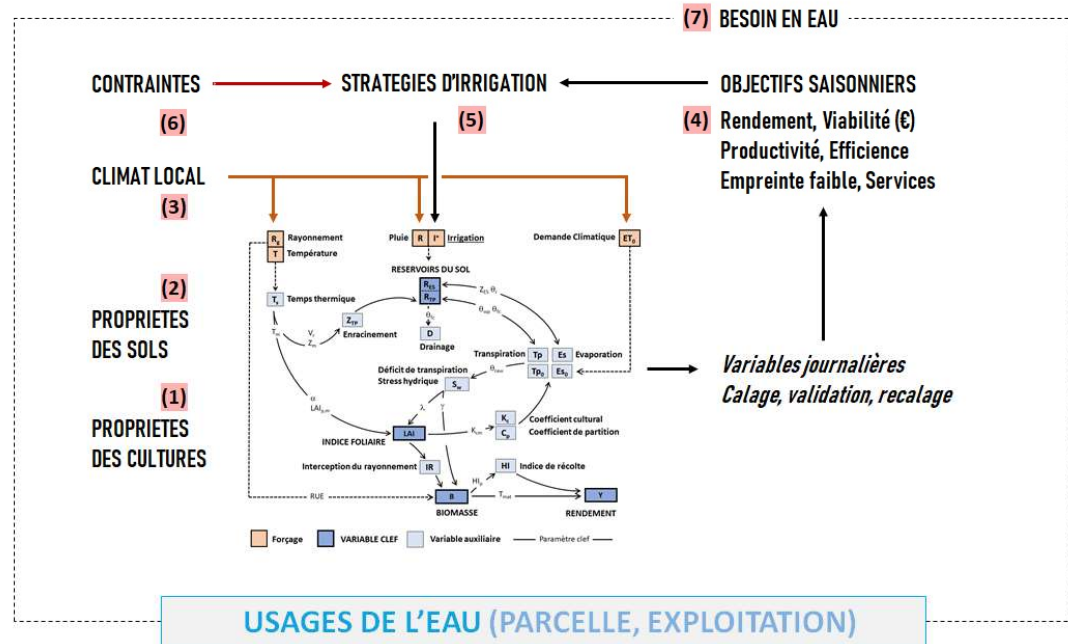
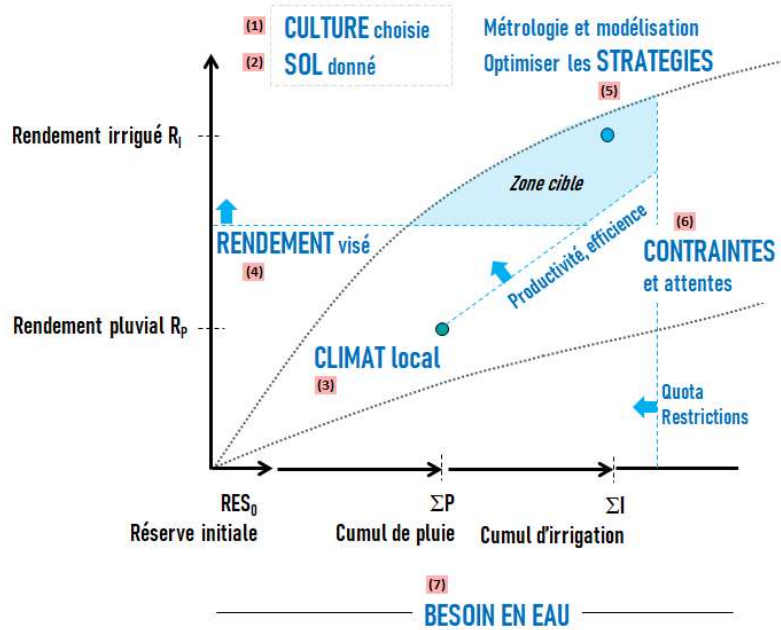
← Tous ces éléments s'organisent dans une **FONCTION DE PRODUCTION**

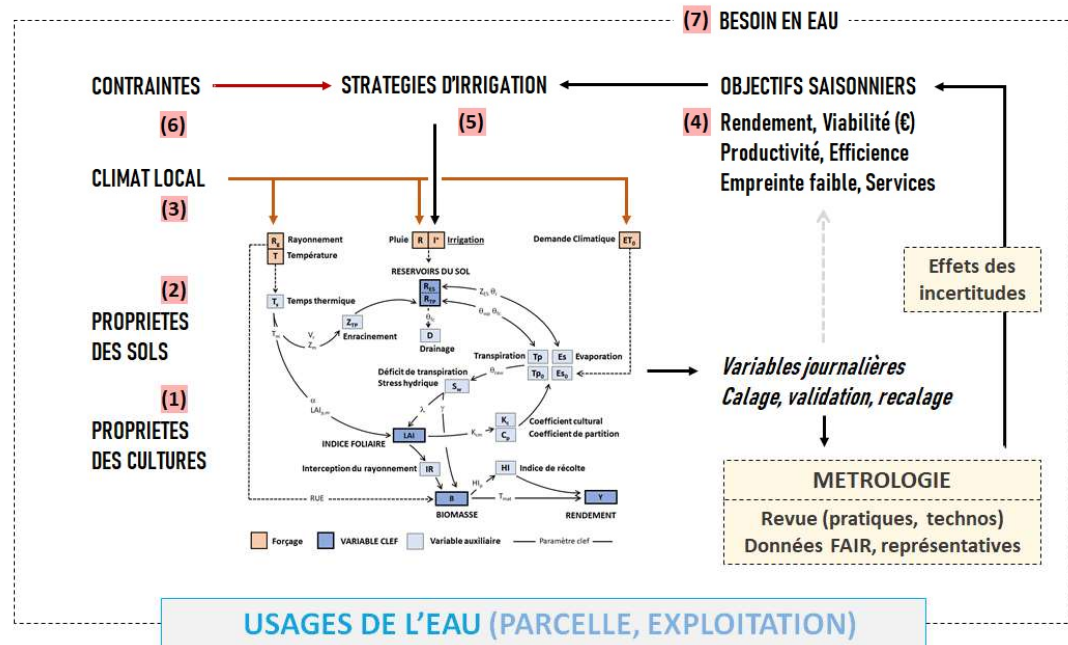
⇒ **Vue d'ensemble, manière de voir**

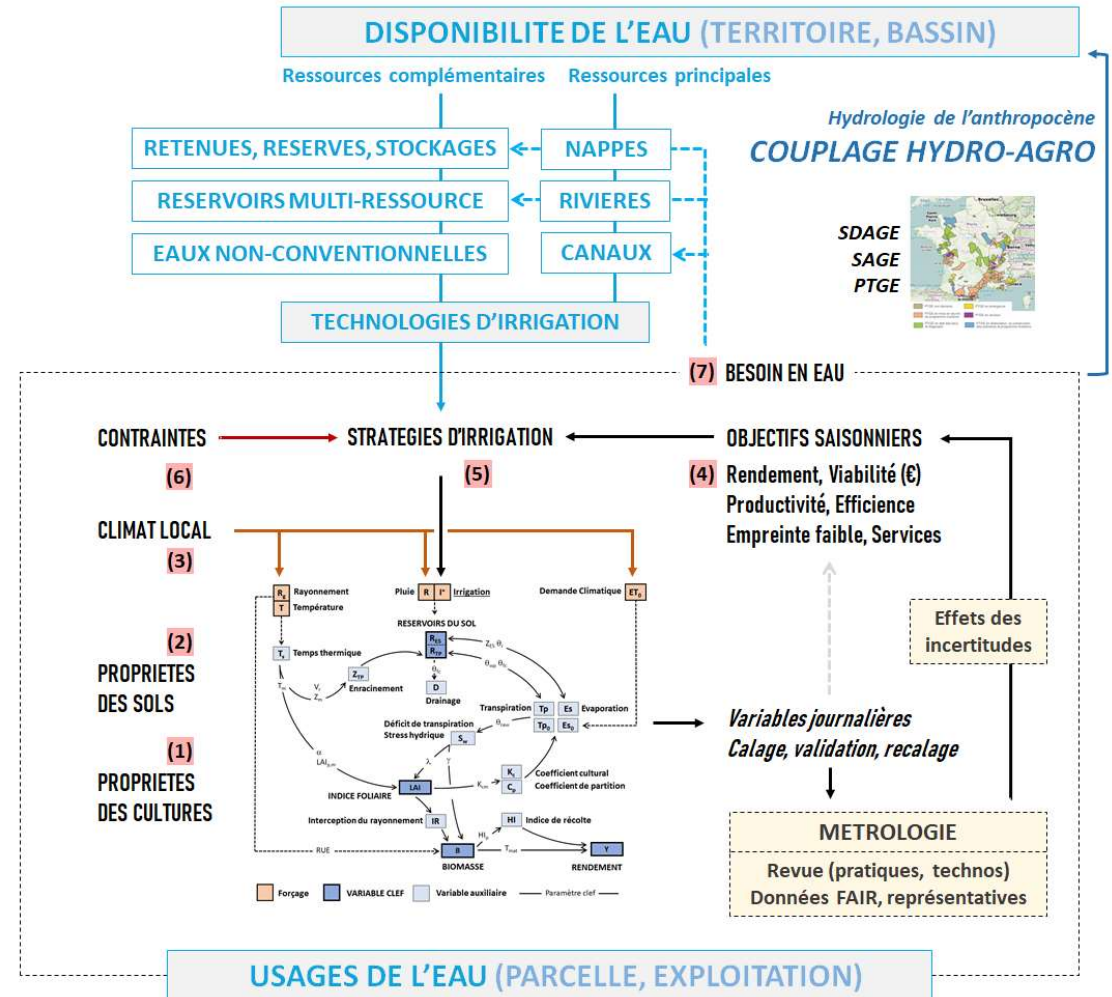
Support d'analyses ...  
 ... ciblées (un facteur)  
 ... combinées (plusieurs facteurs)  
 ... systémiques (tous, cadre plus large)

? *Cadre d'analyse, vision systémique*

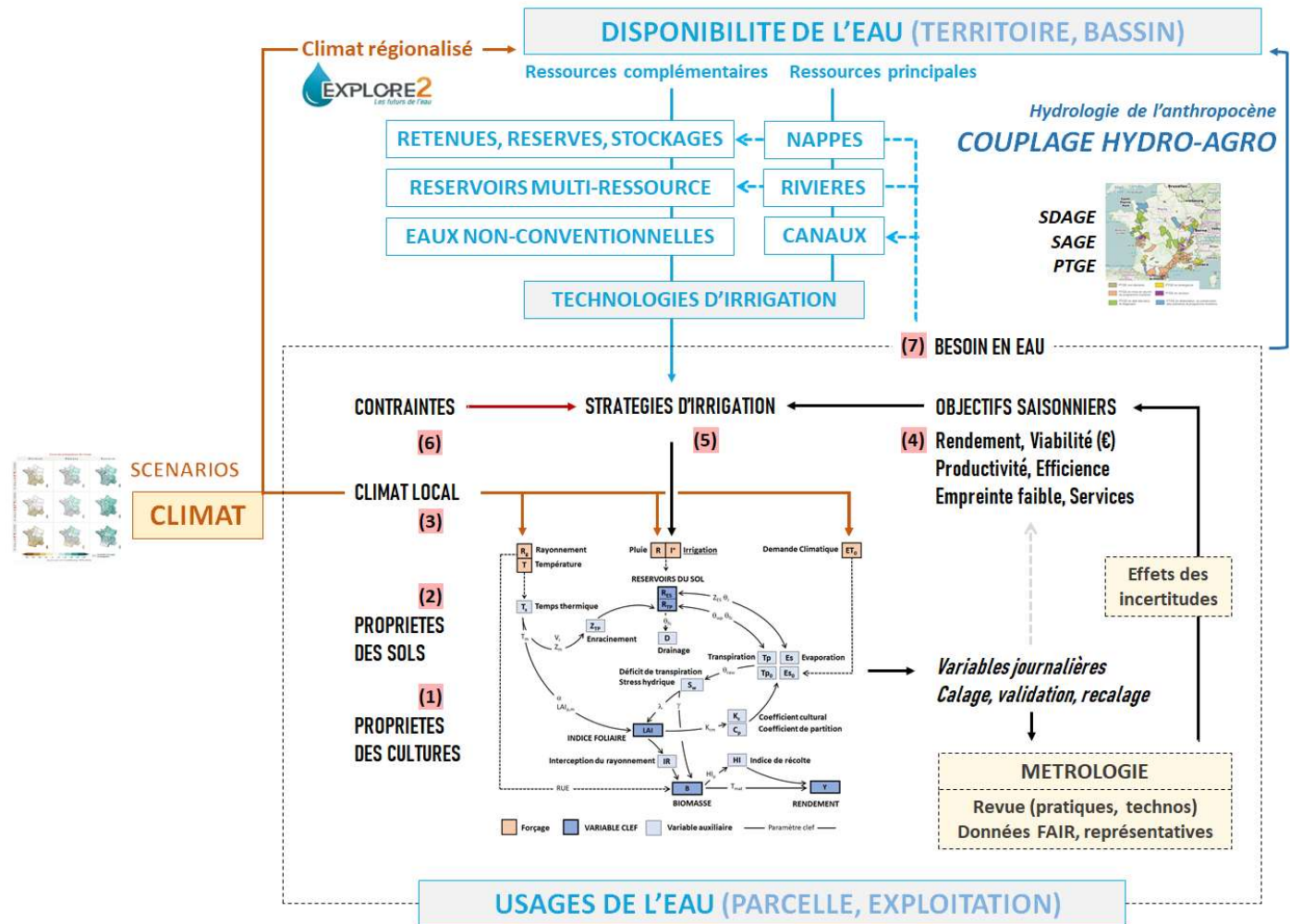
CADRE D'ANALYSE, VISION SYSTEMIQUE



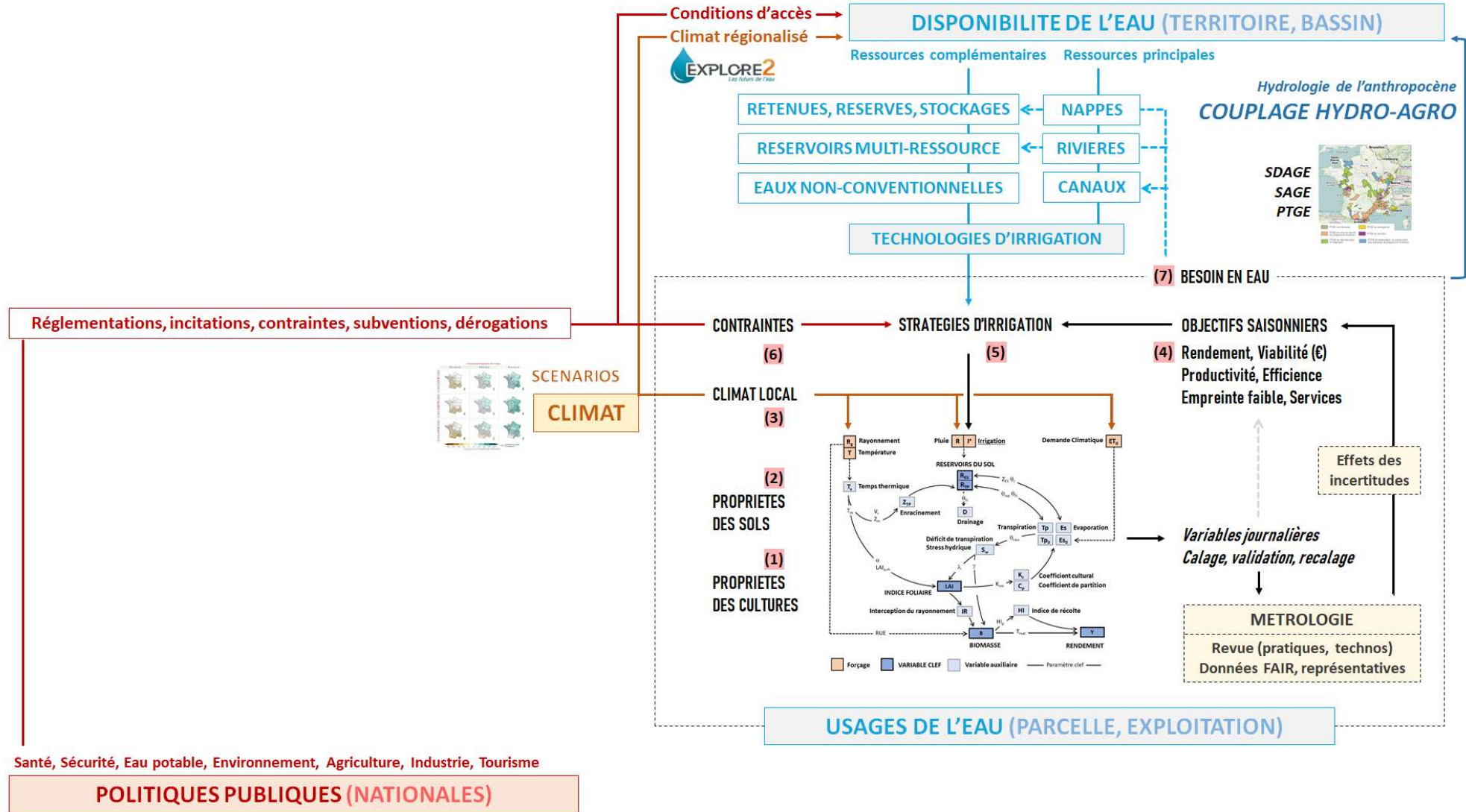




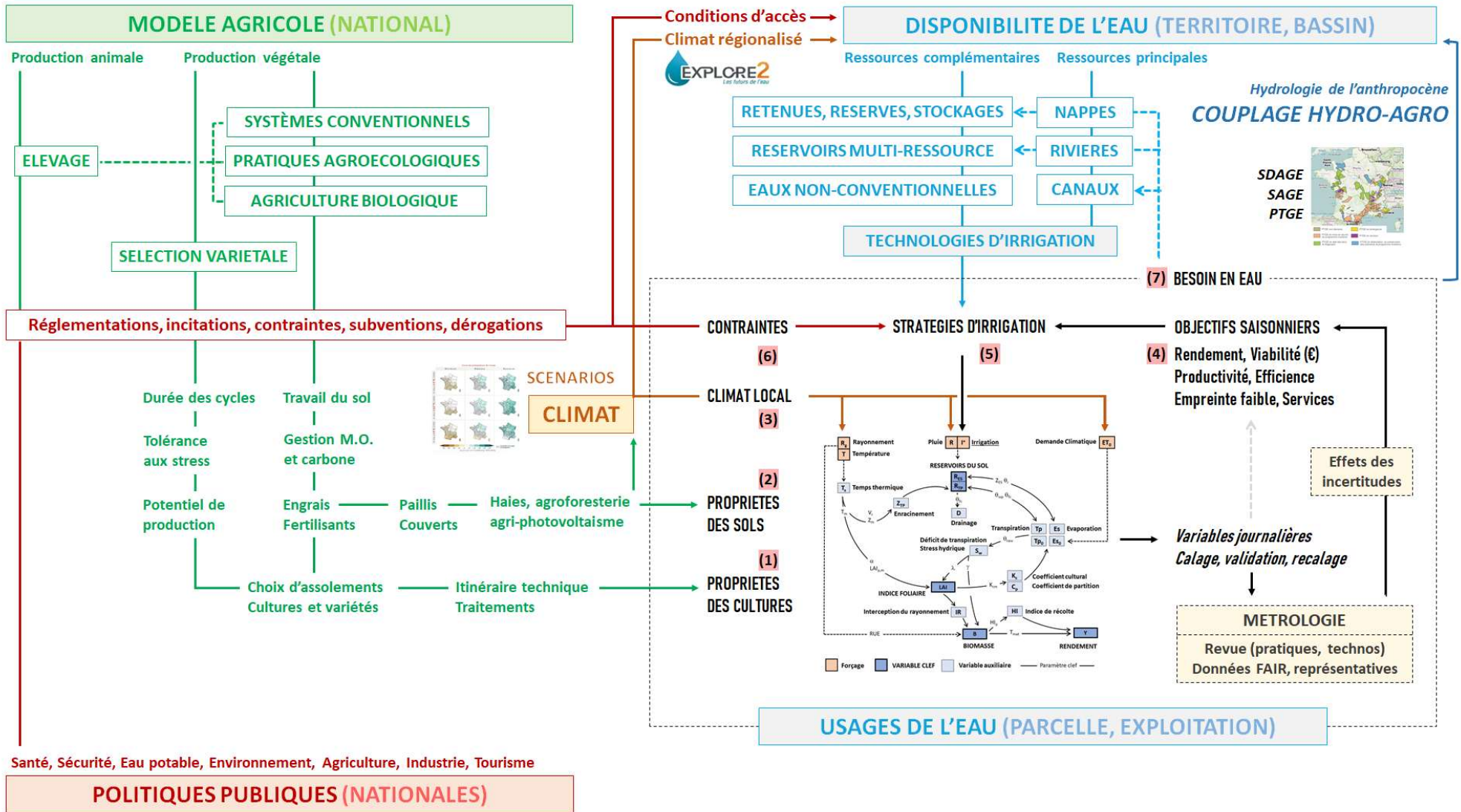
CADRE D'ANALYSE, VISION SYSTEMIQUE



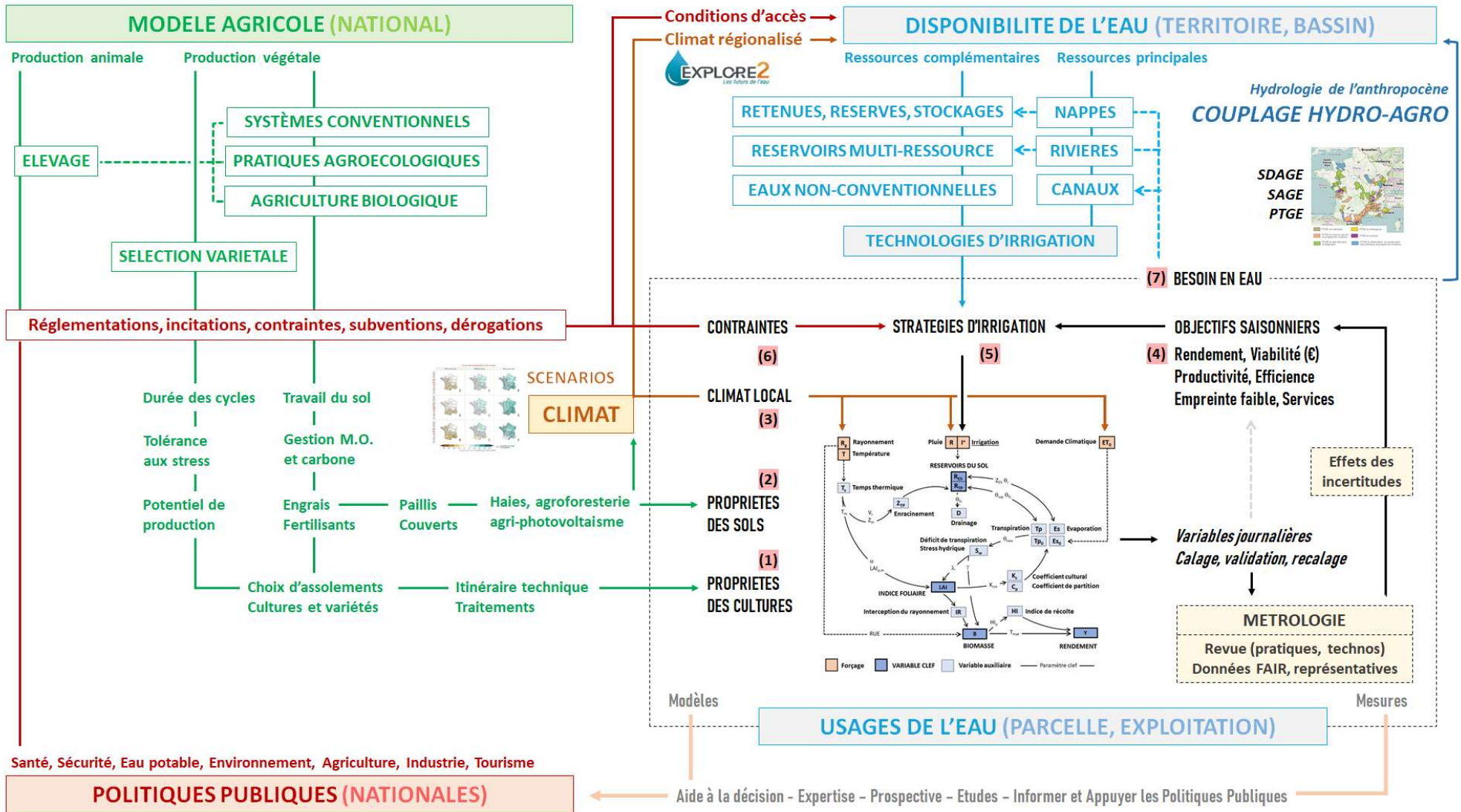
CADRE D'ANALYSE, VISION SYSTEMIQUE



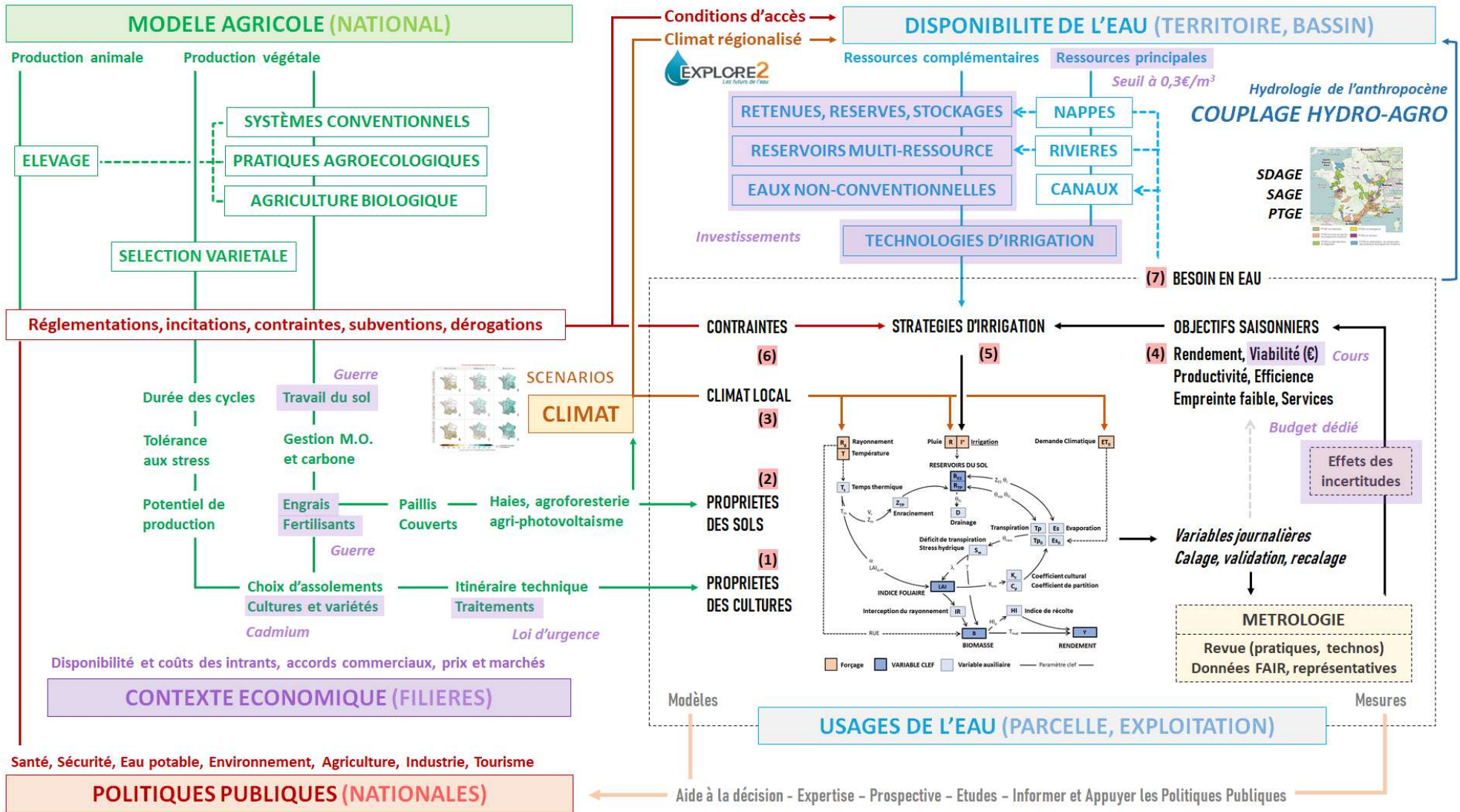
# CADRE D'ANALYSE, VISION SYSTEMIQUE



# CADRE D'ANALYSE, VISION SYSTEMIQUE



# CADRE D'ANALYSE, VISION SYSTEMIQUE



## FRONTS DE SCIENCE, ACTIVITÉS

### Synergies, cohérence, supervision

- Identifier et gérer les recouvrements
- Partager infos, données, méthodes
- Canal d'échange et de communication

## TRANSITION AGRICOLE

### Projet BAGHEERA

#### Bassin Adour-Garonne :

*Hydrologie, Environnement et  
Economie Réunis par l'Agroécologie*

Consortium INRAE-Partenaires

[lionel.alletto@inrae.fr](mailto:lionel.alletto@inrae.fr)

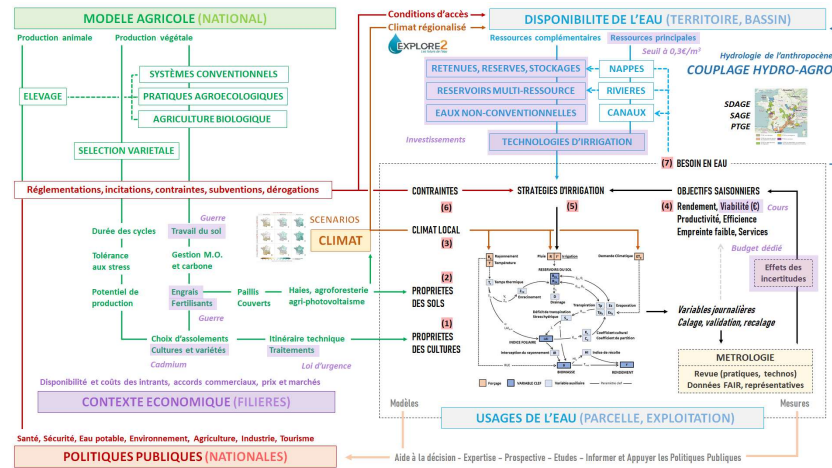
### Projet TAI-OC

#### *Transition Agroécologique et irrigation en Occitanie*

Consortium INRAE-Partenaires

[delphine.burger-leenhardt@inrae.fr](mailto:delphine.burger-leenhardt@inrae.fr)

[l.huisser@riveseteaux.fr](mailto:l.huisser@riveseteaux.fr)



## FRONTS DE SCIENCE, ACTIVITÉS

### Synergies, cohérence, supervision

- Identifier et gérer les recouvrements
- Partager infos, données, méthodes
- Canal d'échange et de communication

## TRANSITION AGRICOLE

### Projet BAGHEERA

#### Bassin Adour-Garonne :

*Hydrologie, Environnement et Economie Réunis par l'Agroécologie*

Consortium INRAE-Partenaires

[lionel.alletto@inrae.fr](mailto:lionel.alletto@inrae.fr)

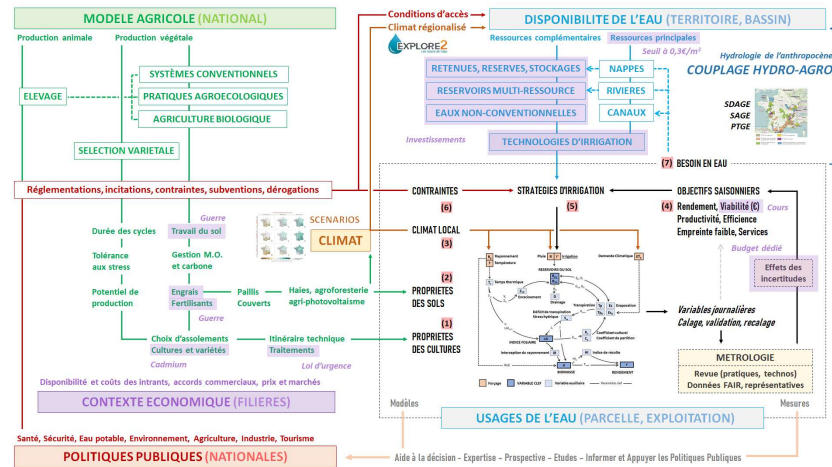
### Projet TAI-OC

*Transition Agroécologique et irrigation en Occitanie*

Consortium INRAE-Partenaires

[delphine.burger-leenhardt@inrae.fr](mailto:delphine.burger-leenhardt@inrae.fr)

[l.huisser@riveseteaux.fr](mailto:l.huisser@riveseteaux.fr)



## COUPLAGES HYDRO-AGRO

### Défi Recherche et Innovation

*Outils des territoires agricoles pour une gestion équilibrée de l'eau*

DG INRAE, AQUA, AGROECOSYSTEM

Instituts Techniques Agricoles (ACTA)

[sami.bouarfa@inrae.fr](mailto:sami.bouarfa@inrae.fr), [valerie.viaud@inrae.fr](mailto:valerie.viaud@inrae.fr)

### CDD EDF – AQUA (G-EAU, RIVERLY)

*Modélisation des usages de l'eau pour le développement de jumeaux numériques à l'échelle du bassin versant*

[eric.sauquet@inrae.fr](mailto:eric.sauquet@inrae.fr), [david.dorchies@inrae.fr](mailto:david.dorchies@inrae.fr), [claire.richert@inrae.fr](mailto:claire.richert@inrae.fr)

### Thèses INRAE - AQUA

*Interactions ressources-usages à large échelle*

UMR HYCAR (Antony)

[fanny.sarrazin@inrae.fr](mailto:fanny.sarrazin@inrae.fr), [jules.michard@inrae.fr](mailto:jules.michard@inrae.fr)

*Durabilité des retenues de substitution*

UR RIVERLY (Lyon)

[louise.mimeau@inrae.fr](mailto:louise.mimeau@inrae.fr), [nathan.pellerin@inrae.fr](mailto:nathan.pellerin@inrae.fr)

### Post-doc Institut Agro Montpellier

*Changements hydroclim. et besoins en eau, focus sur incertitudes*

UMR G-EAU, Chaire EACC

[gilles.belaud@institut-agro.fr](mailto:gilles.belaud@institut-agro.fr), [pierre.rouault@institut-agro.fr](mailto:pierre.rouault@institut-agro.fr)



## FRONTS DE SCIENCE, ACTIVITÉS

### Synergies, cohérence, supervision

- Identifier et gérer les recouvrements
- Partager infos, données, méthodes
- Canal d'échange et de communication

## TRANSITION AGRICOLE

### Projet BAGHEERA

#### Bassin Adour-Garonne :

*Hydrologie, Environnement et Economie Réunis par l'Agroécologie*

Consortium INRAE-Partenaires

[lionel.alletto@inrae.fr](mailto:lionel.alletto@inrae.fr)

### Projet TAI-OC

*Transition Agroécologique et irrigation en Occitanie*

Consortium INRAE-Partenaires

[delphine.burger-leenhardt@inrae.fr](mailto:delphine.burger-leenhardt@inrae.fr)

[l.huisser@riveseteaux.fr](mailto:l.huisser@riveseteaux.fr)

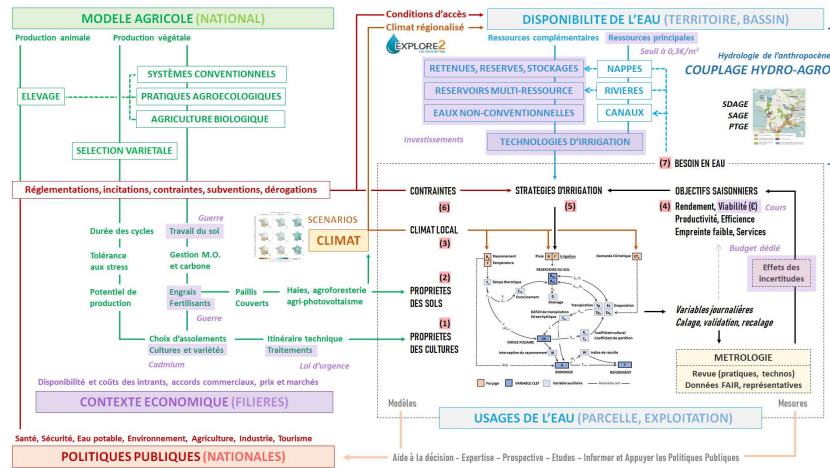
## MODELISATION INTEGREE

### Projet TALANOA

*Adaptations de l'agriculture méditerranéenne au changement climatique et à la rareté de l'eau*

Consortium INRAE-Partenaires

[nina.graveline@inrae.fr](mailto:nina.graveline@inrae.fr), [david.dorchies@inrae.fr](mailto:david.dorchies@inrae.fr)



## COUPLAGES HYDRO-AGRO

### Défi Recherche et Innovation

*Outils des territoires agricoles pour une gestion équilibrée de l'eau*

DG INRAE, AQUA, AGROECOSYSTEM

Instituts Techniques Agricoles (ACTA)

[sami.bouarfa@inrae.fr](mailto:sami.bouarfa@inrae.fr), [valerie.viaud@inrae.fr](mailto:valerie.viaud@inrae.fr)

### CDD EDF – AQUA (G-EAU, RIVERLY)

*Modélisation des usages de l'eau pour le développement de jumeaux numériques à l'échelle du bassin versant*

[eric.sauquet@inrae.fr](mailto:eric.sauquet@inrae.fr), [david.dorchies@inrae.fr](mailto:david.dorchies@inrae.fr), [claire.richert@inrae.fr](mailto:claire.richert@inrae.fr)

### Thèses INRAE - AQUA

*Interactions ressources-usages à large échelle*

UMR HYCAR (Antony)

[fanny.sarrazin@inrae.fr](mailto:fanny.sarrazin@inrae.fr), [jules.michard@inrae.fr](mailto:jules.michard@inrae.fr)

*Durabilité des retenues de substitution*

UR RIVERLY (Lyon)

[louise.mimeau@inrae.fr](mailto:louise.mimeau@inrae.fr), [nathan.pellerin@inrae.fr](mailto:nathan.pellerin@inrae.fr)

### Post-doc Institut Agro Montpellier

*Changements hydroclim. et besoins en eau, focus sur incertitudes*

UMR G-EAU, Chaire EACC

[gilles.belaud@institut-agro.fr](mailto:gilles.belaud@institut-agro.fr), [pierre.rouault@institut-agro.fr](mailto:pierre.rouault@institut-agro.fr)



## FRONTS DE SCIENCE, ACTIVITÉS

### Synergies, cohérence, supervision

- Identifier et gérer les recouvrements
- Partager infos, données, méthodes
- Canal d'échange et de communication

## TRANSITION AGRICOLE

### Projet BAGHEERA

#### Bassin Adour-Garonne :

#### Hydrologie, Environnement et Economie Réunis par l'Agroécologie

Consortium INRAE-Partenaires

[lionel.alletto@inrae.fr](mailto:lionel.alletto@inrae.fr)

### Projet TAI-OC

#### Transition Agroécologique et irrigation en Occitanie

Consortium INRAE-Partenaires

[delphine.burger-leenhardt@inrae.fr](mailto:delphine.burger-leenhardt@inrae.fr)

[l.huisser@riveseteaux.fr](mailto:l.huisser@riveseteaux.fr)

## MODELISATION INTEGREE

### Projet TALANOIA

#### Adaptations de l'agriculture méditerranéenne au changement climatique et à la rareté de l'eau

Consortium INRAE-Partenaires

[nina.graveline@inrae.fr](mailto:nina.graveline@inrae.fr), [david.dorchies@inrae.fr](mailto:david.dorchies@inrae.fr)

## TRANSVERSE

### Réseau INRAE SAE - Systèmes Agricoles et Eau

#### Interface Eau, Cultures, Décisions

AQUA, AGROECOSYSTEM, ACT...

[bruno.cheviron@inrae.fr](mailto:bruno.cheviron@inrae.fr),

[dominique.courault@inrae.fr](mailto:dominique.courault@inrae.fr),

[delphine.burger-leenhardt@inrae.fr](mailto:delphine.burger-leenhardt@inrae.fr)

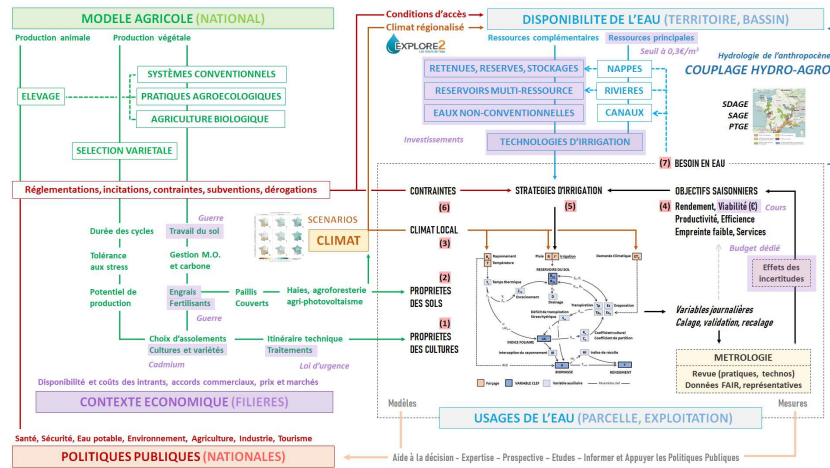
### Projet RECMOD

#### Recensement modèles hydro-agro

#### Complémentarité pour questions-clés

AQUA → AGROECOSYSTEM, DS Env.

[bruno.cheviron@inrae.fr](mailto:bruno.cheviron@inrae.fr), [nadia.carluer@inrae.fr](mailto:nadia.carluer@inrae.fr)



Chaire EACC - Eau, Agriculture et Changement Climatique  
Partager les savoirs, explorer les solutions, former et informer  
Institut Agro Montpellier, INRAE

[gilles.belaud@institut-agro.fr](mailto:gilles.belaud@institut-agro.fr), [sami.bouarfa@inrae.fr](mailto:sami.bouarfa@inrae.fr), [valentine.busquet@institut-agro.fr](mailto:valentine.busquet@institut-agro.fr)



## COUPLAGES HYDRO-AGRO

### Défi Recherche et Innovation

#### Outils des territoires agricoles pour une gestion équilibrée de l'eau

DG INRAE, AQUA, AGROECOSYSTEM

Instituts Techniques Agricoles (ACTA)

[sami.bouarfa@inrae.fr](mailto:sami.bouarfa@inrae.fr), [valerie.viaud@inrae.fr](mailto:valerie.viaud@inrae.fr)

### CDD EDF – AQUA (G-EAU, RIVERLY)

#### Modélisation des usages de l'eau pour le développement de jumeaux numériques à l'échelle du bassin versant

[eric.sauquet@inrae.fr](mailto:eric.sauquet@inrae.fr), [david.dorchies@inrae.fr](mailto:david.dorchies@inrae.fr), [claire.richert@inrae.fr](mailto:claire.richert@inrae.fr)

### Thèses INRAE - AQUA

#### Interactions ressources-usages à large échelle

UMR HYCAR (Antony)

[fanny.sarrazin@inrae.fr](mailto:fanny.sarrazin@inrae.fr), [jules.michard@inrae.fr](mailto:jules.michard@inrae.fr)

#### Durabilité des retenues de substitution

UR RIVERLY (Lyon)

[louise.mimeau@inrae.fr](mailto:louise.mimeau@inrae.fr), [nathan.pellerin@inrae.fr](mailto:nathan.pellerin@inrae.fr)

### Post-doc Institut Agro Montpellier

#### Changements hydroclim. et besoins en eau, focus sur incertitudes

UMR G-EAU, Chaire EACC

[gilles.belaud@institut-agro.fr](mailto:gilles.belaud@institut-agro.fr), [pierre.rouault@institut-agro.fr](mailto:pierre.rouault@institut-agro.fr)

## FRONTS DE SCIENCE, ACTIVITÉS

### Synergies, cohérence, supervision

- Identifier et gérer les recouvrements
- Partager infos, données, méthodes
- Canal d'échange et de communication

## TRANSITION AGRICOLE

### Projet BAGHEERA

#### Bassin Adour-Garonne :

*Hydrologie, Environnement et Economie Réunis par l'Agroécologie*

Consortium INRAE-Partenaires

[lionel.alletto@inrae.fr](mailto:lionel.alletto@inrae.fr)

### Projet TAI-OC

*Transition Agroécologique et irrigation en Occitanie*

Consortium INRAE-Partenaires

[delphine.burger-leenhardt@inrae.fr](mailto:delphine.burger-leenhardt@inrae.fr)

[l.huisser@riveseteaux.fr](mailto:l.huisser@riveseteaux.fr)

## MODELISATION INTEGREE

### Projet TALANOA

*Adaptations de l'agriculture méditerranéenne au changement climatique et à la rareté de l'eau*

Consortium INRAE-Partenaires

[nina.graveline@inrae.fr](mailto:nina.graveline@inrae.fr), [david.dorchies@inrae.fr](mailto:david.dorchies@inrae.fr)

## TRANSVERSE

### Réseau INRAE SAE - Systèmes Agricoles et Eau

#### Interface Eau, Cultures, Décisions

AQUA, AGROECOSYSTEM, ACT...

[bruno.cheviron@inrae.fr](mailto:bruno.cheviron@inrae.fr),

[dominique.courault@inrae.fr](mailto:dominique.courault@inrae.fr),

[delphine.burger-leenhardt@inrae.fr](mailto:delphine.burger-leenhardt@inrae.fr)

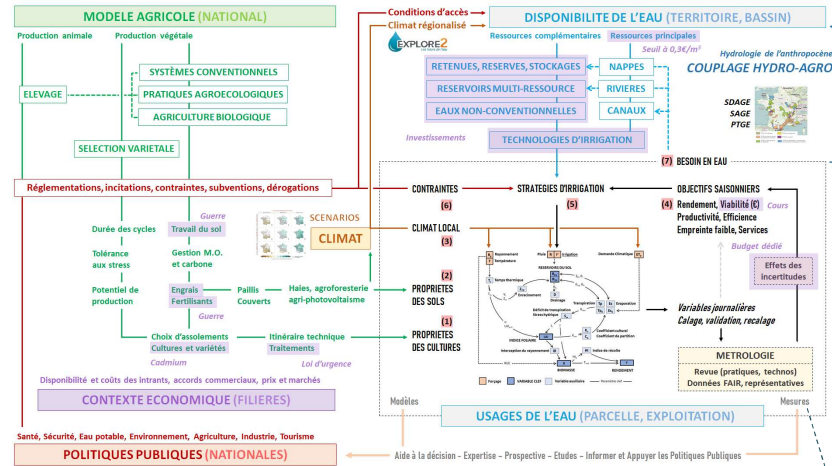
### Projet RECMOD

#### Recensement modèles hydro-agro

#### Complémentarité pour questions-clés

AQUA → AGROECOSYSTEM, DS Env.

[bruno.cheviron@inrae.fr](mailto:bruno.cheviron@inrae.fr), [nadia.carluer@inrae.fr](mailto:nadia.carluer@inrae.fr)



### Etude d'appui aux PTGE

#### BDD besoins en eau, cultures irriguées

Commande MAASA – G-EAU

[sebastien.loubier@inrae.fr](mailto:sebastien.loubier@inrae.fr), [bruno.cheviron@inrae.fr](mailto:bruno.cheviron@inrae.fr),

[florian.ricquier@inrae.fr](mailto:florian.ricquier@inrae.fr), [kevin.orlando@inrae.fr](mailto:kevin.orlando@inrae.fr)

### Etude ARBC2050

#### Agriculture Résiliente et Bas Carbone 2050

Commande MAASA – DEPE (Direction de l'Expertise scientifique collective, de la Prospective et des Etudes)

[guy.richard@inrae.fr](mailto:guy.richard@inrae.fr) + Pilotes de l'étude

## EXPERTISE

### Chaire EACC - Eau, Agriculture et Changement Climatique

*Partager les savoirs, explorer les solutions, former et informer*

Institut Agro Montpellier, INRAE

[gilles.belaud@institut-agro.fr](mailto:gilles.belaud@institut-agro.fr), [sami.bouarfa@inrae.fr](mailto:sami.bouarfa@inrae.fr), [valentine.busquet@institut-agro.fr](mailto:valentine.busquet@institut-agro.fr)



## COUPLAGES HYDRO-AGRO

### Défi Recherche et Innovation

*Outils des territoires agricoles pour une gestion équilibrée de l'eau*

DG INRAE, AQUA, AGROECOSYSTEM

Instituts Techniques Agricoles (ACTA)

[sami.bouarfa@inrae.fr](mailto:sami.bouarfa@inrae.fr), [valerie.viaud@inrae.fr](mailto:valerie.viaud@inrae.fr)

### CDD EDF – AQUA (G-EAU, RIVERLY)

*Modélisation des usages de l'eau pour le développement de jumeaux numériques à l'échelle du bassin versant*

[eric.sauquet@inrae.fr](mailto:eric.sauquet@inrae.fr), [david.dorchies@inrae.fr](mailto:david.dorchies@inrae.fr), [claire.richert@inrae.fr](mailto:claire.richert@inrae.fr)

### Thèses INRAE - AQUA

*Interactions ressources-usages à large échelle*

UMR HYCAR (Antony)

[fanny.sarrazin@inrae.fr](mailto:fanny.sarrazin@inrae.fr), [jules.michard@inrae.fr](mailto:jules.michard@inrae.fr)

*Durabilité des retenues de substitution*

UR RIVERLY (Lyon)

[louise.mimeau@inrae.fr](mailto:louise.mimeau@inrae.fr), [nathan.pellerin@inrae.fr](mailto:nathan.pellerin@inrae.fr)

### Post-doc Institut Agro Montpellier

*Changements hydroclim. et besoins en eau, focus sur incertitudes*

UMR G-EAU, Chaire EACC

[gilles.belaud@institut-agro.fr](mailto:gilles.belaud@institut-agro.fr), [pierre.rouault@institut-agro.fr](mailto:pierre.rouault@institut-agro.fr)

### En construction... Revue de métrologie

Lien mesures – (modèles) – décisions

Bonnes pratiques vs. propagation d'incertitude

MAASA, G-EAU & Partenaires (ACTA, INRAE, Gestionnaires)

[bruno.cheviron@inrae.fr](mailto:bruno.cheviron@inrae.fr) + spécialistes de métrologie

EXPOSÉS DE CETTE SESSION



**6. Delphine Leenhardt**

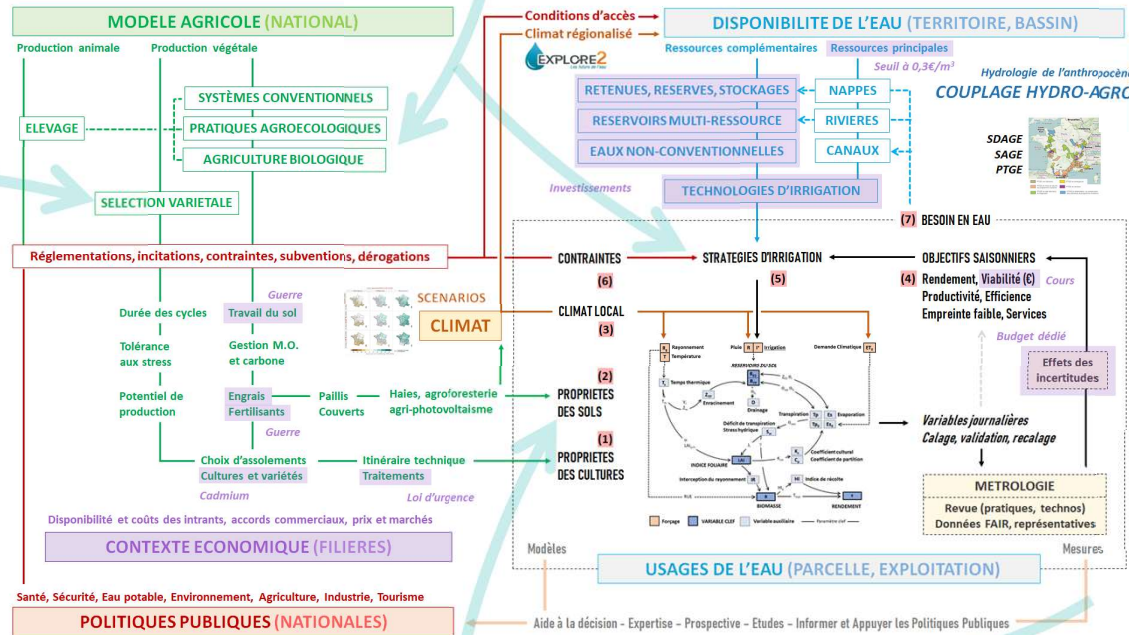
UMR G-EAU  
INRAE Montpellier  
Dépt. ACT

**1. David Dorchies**

UMR G-EAU  
INRAE Montpellier  
Dépt. AQUA

**2. Paul Vandôme**

Société HSTI France  
Aix-en-Provence



**5. Aude Coupel-Ledru**

UMR LEPSE  
INRAE Montpellier  
Dépt. AGROECOSYSTEM

**4. Claire Wittling**

UMR G-EAU  
INRAE Montpellier  
Dépt. AQUA

**3. Raphaële Préget**

Centre d'Economie de l'Environnement  
Montpellier (CEE-M)