

# Société du Canal de Provence

et d'aménagement de la région provençale

**Les barrages pour faire face aux changements  
climatiques**

**CFBR – ENSE<sup>3</sup> / Grenoble 03 novembre 2015**

**Adaptation de la gestion des  
ouvrages pour la ressource en eau**



03/11/2015



# Sommaire

- Les ouvrages SCP
- Les conclusions de l'étude R2D2
- Le futur avec les STEP



03/11/2015



# Risque, Ressource en eau et gestion Durable de la Durance en 2050



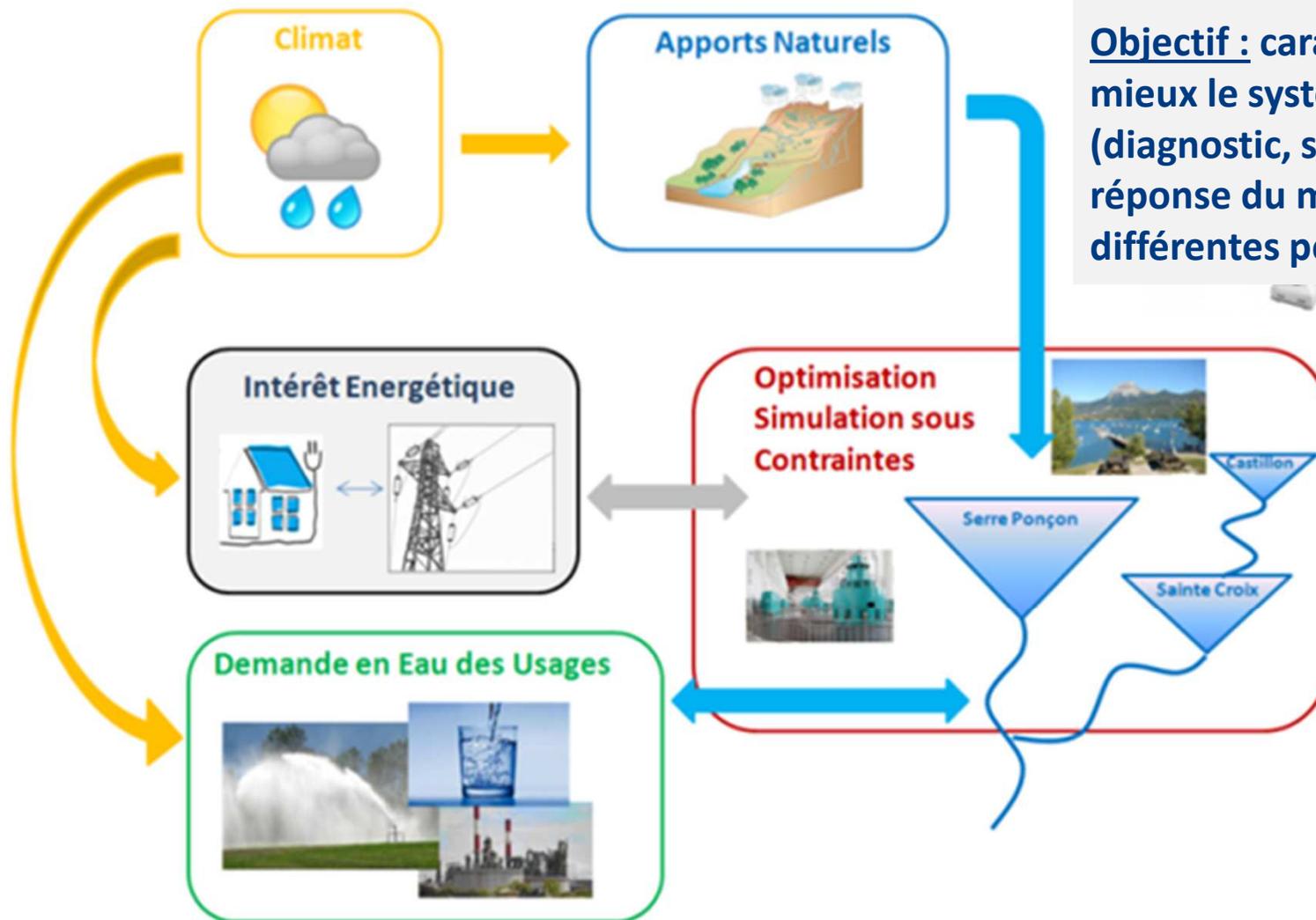
Analyser l'impact hydrologique et socio-économique du  
changement climatique et l'effet de stratégies d'adaptation dans  
le bassin de la Durance à l'horizon 2050



# L'approche globale

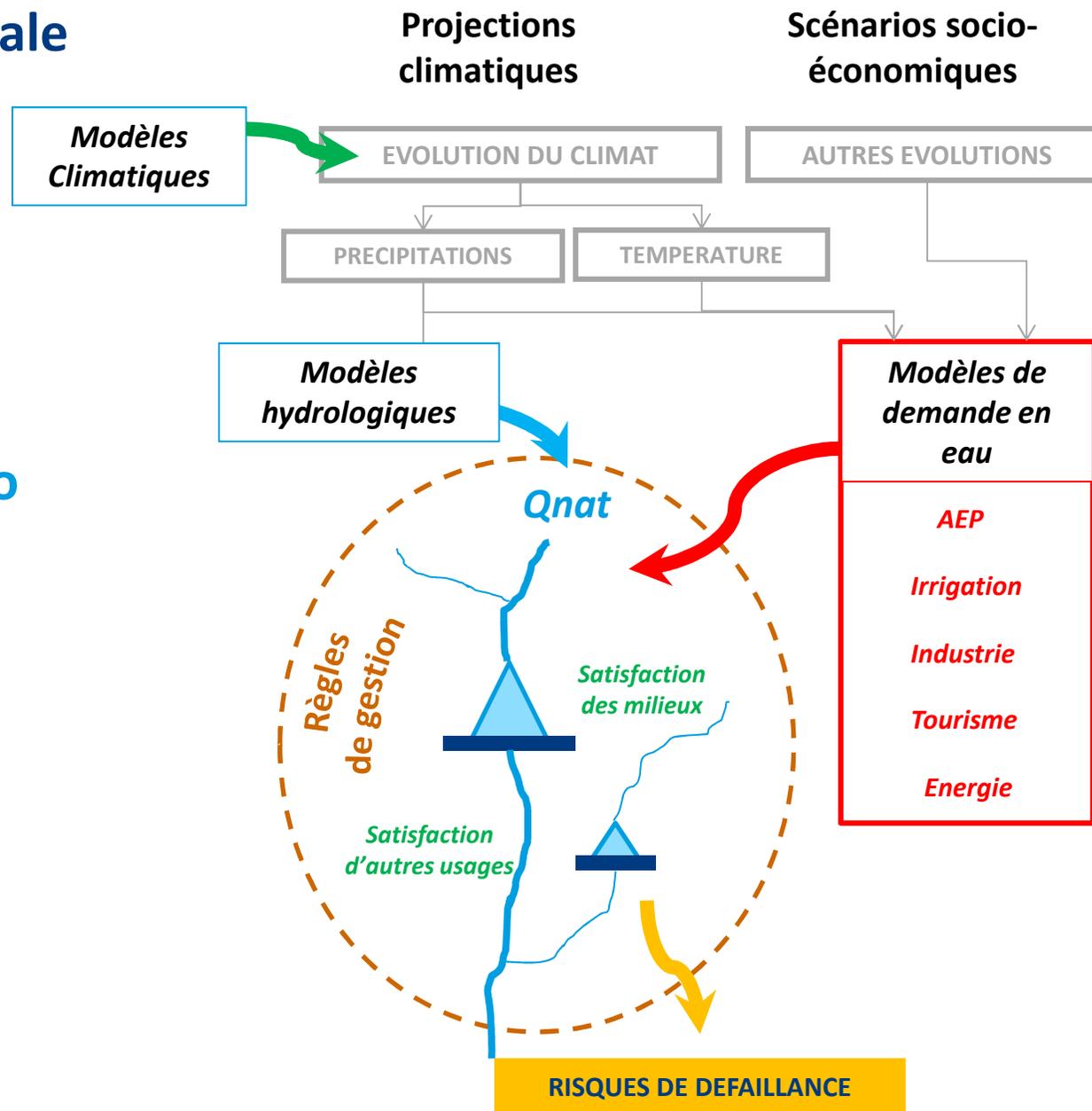
Une étude d'impact du changement global

**Objectif :** caractériser au mieux le système étudié (diagnostic, sensibilité et réponse du milieu) soumis à différentes perturbations

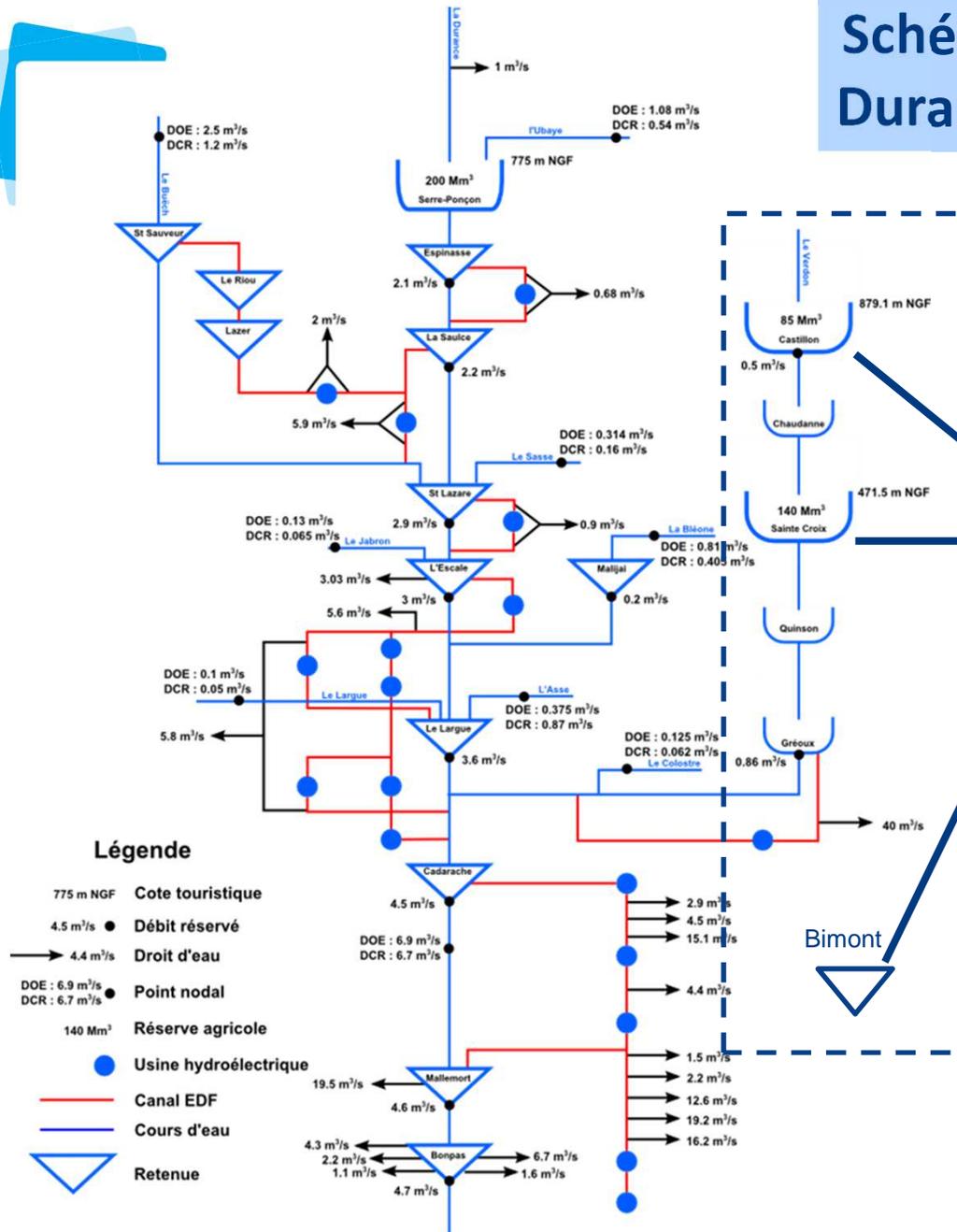


# L'approche globale

Une approche  
**multi-modèle**  
et **multi-scénario**  
pour apprécier les  
incertitudes



# Schéma du système Durance-Verdon



## Réserves constituées de la SCP:

- Castillon : 85 Mm<sup>3</sup>
- Sainte Croix: 140 Mm<sup>3</sup>
- Bimont : 25 Mm<sup>3</sup>
- **Total : 250 Mm<sup>3</sup>**

# → La carte des réseaux de la SCP



## Le « départ » du Canal de Provence : la prise de Boutre



Vinon-sur-Verdon / Alpes de Haute-Provence

## Le barrage de Bimont près d'Aix-en-Provence



Saint-Marc Jaumegarde / Bouches-du-Rhône

# Les clients du canal de Provence

## Particuliers

- ➔ 45 000 clients

---

- ➔ Eau d'arrosage
- ➔ Eau domestique
- ➔ Potabilisation
- ➔ Protection incendie

## Profession agricole

- ➔ 6 000 exploitations agricoles
- ➔ Plus de 80 000 ha équipés équipées à l'irrigation, soit 50% des surfaces irrigables dans la région PACA

- ➔ Eau d'irrigation
- ➔ Eau pour les besoins spécifiques
- ➔ Protection Incendie

➔ Et 1 000 poteaux et postes incendies

## Entreprises

- ➔ 400 petites entreprises et industries alimentées

---

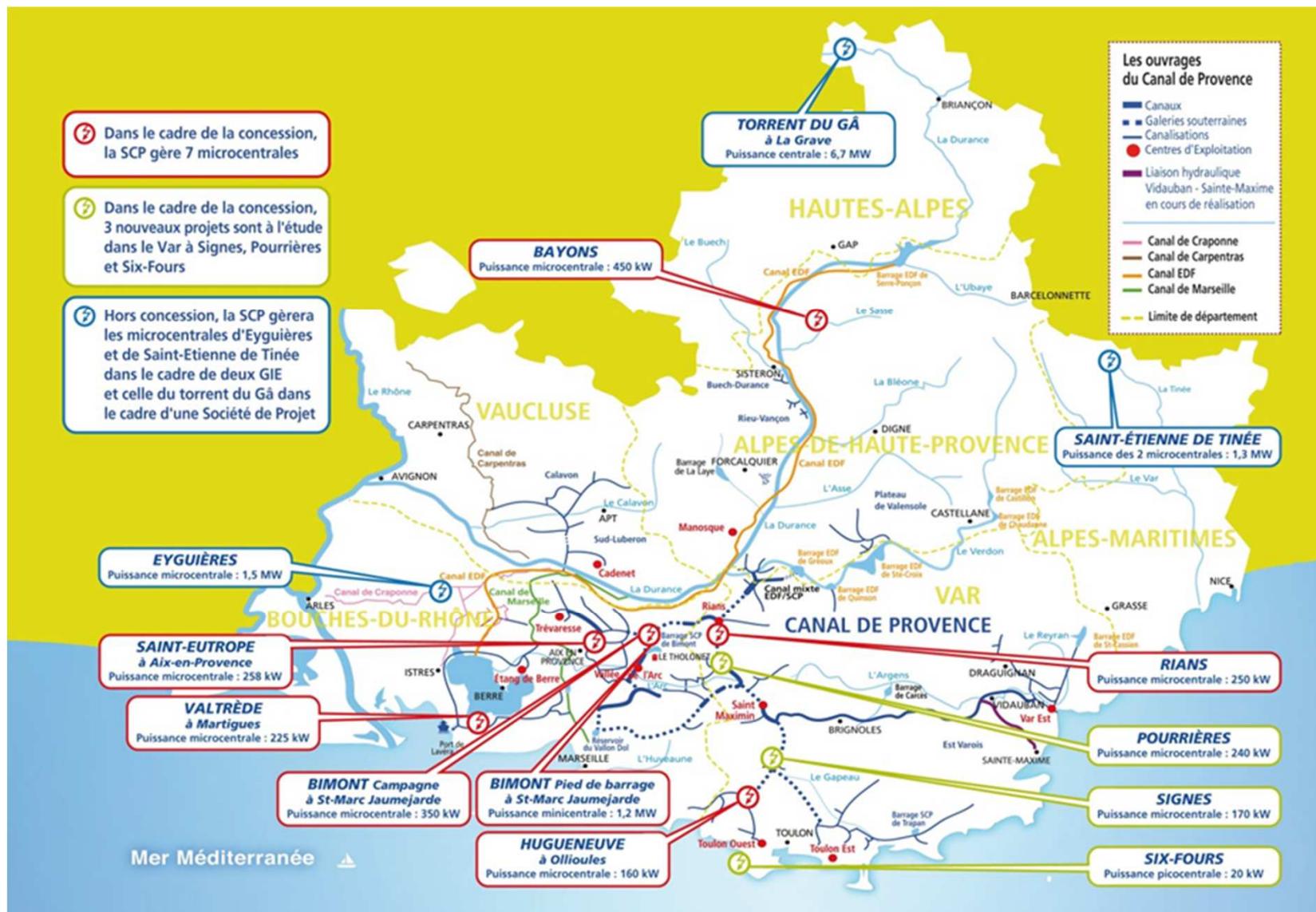
- ➔ Eau de process
- ➔ Eau d'arrosage
- ➔ Protection incendie
- ➔ Eau domestique

## Collectivités

- ➔ 110 communes desservies, soit 2 millions d'habitants alimentés partiellement ou en totalité, soit 40% de la population en PACA

---

- ➔ Approvisionnement en eau
- ➔ Arrosage des espaces verts
- ➔ Protection incendie

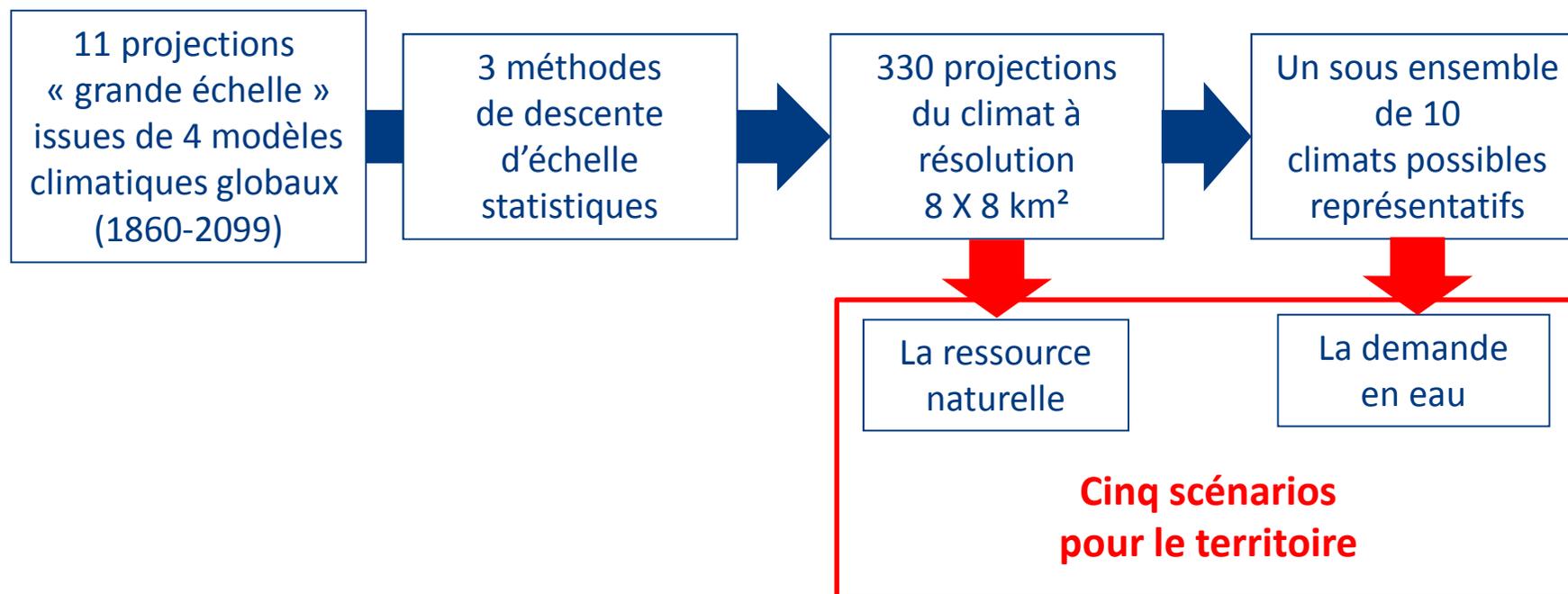


03/11/2015



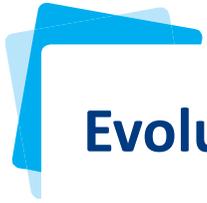
## Les composantes du projet R2D2 : scénarios futurs, confrontation entre la ressource et la demande

→ Elaboration de scénarios de développement territorial dans un contexte global avec l'appui des acteurs (quatre ateliers, dont le dernier en mars 2014) :



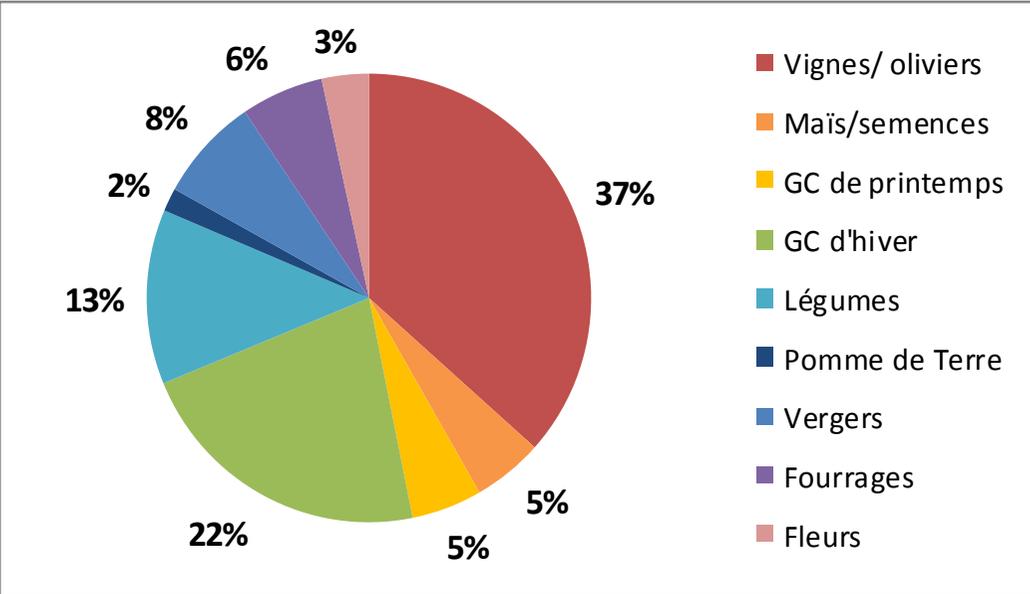
## Définition de scénarii territoriaux

	Tendanciel	Economie compétitive et spécialisée des territoires	Investissement	Crise économique	Sobriété, pratiques écologiques et économes
Scénarios globaux et territoriaux	<p>Tendances : héliotropisme, économie résidentielle, Littoral</p> <p>4,7 millions hab</p>	<p>Absence de régulation, renforcement des hétérogénéités</p> <p>Densification urbaine (6,1 millions hab).</p>	<p>Politique de développement maximal</p> <p>Explosion démographique (6,9 millions hab)</p>	<p>Effondrement économique</p> <p>Population en baisse (3,3 millions hab)</p>	<p>Politique de maîtrise du territoire</p> <p>Densification Population en hausse, mais fréquentation touristique sur le littoral en repli (4,8 millions hab)</p>
Scénarios sectoriels (ex. agriculture)	<p>Evolution tendancielle de chacun des secteurs</p>	<p>Littoral riche, touristique, HVA,</p> <p>Agriculture spécialisée en Durance</p>	<p>Relance de l'industrie</p> <p>Agriculture en déclin</p>	<p>Diminution du tourisme international et national</p> <p>Agriculture fortement touchée par la crise</p>	<p>Agriculture durable, efficacité énergétique et de consommation en eau</p>

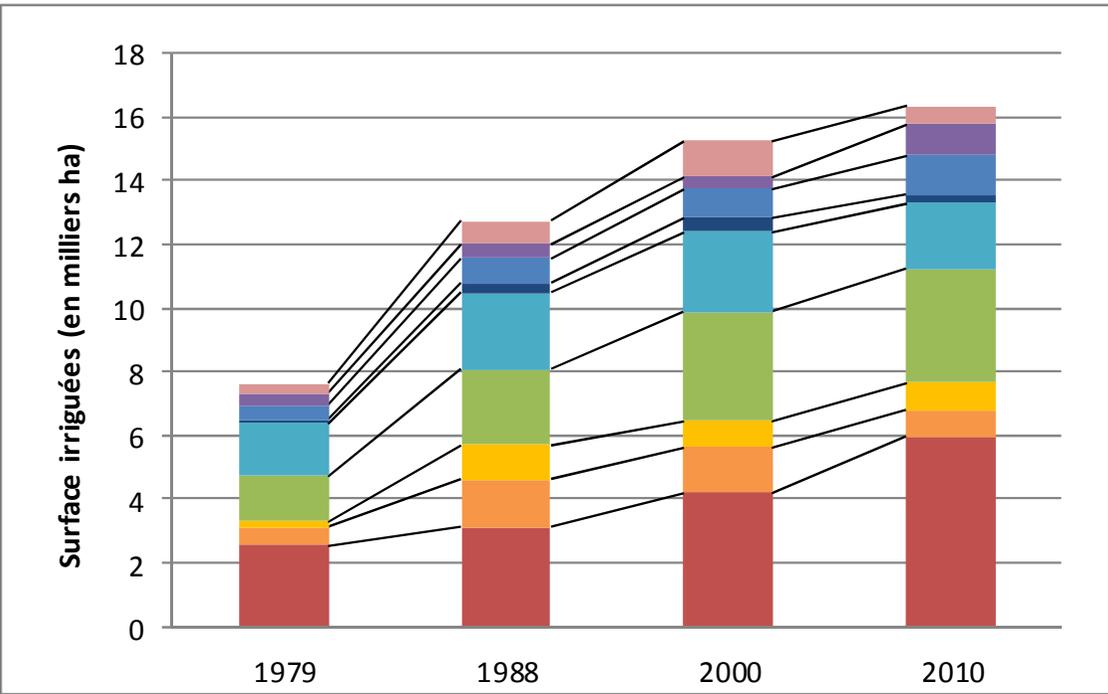


# Evolutions récentes

*L'assolement agricole irrigué sur les concessions SCP en 2010*



*Évolution (1979 -2010) des surfaces irriguées et de l'assolement sur les périmètres desservis par la SCP*

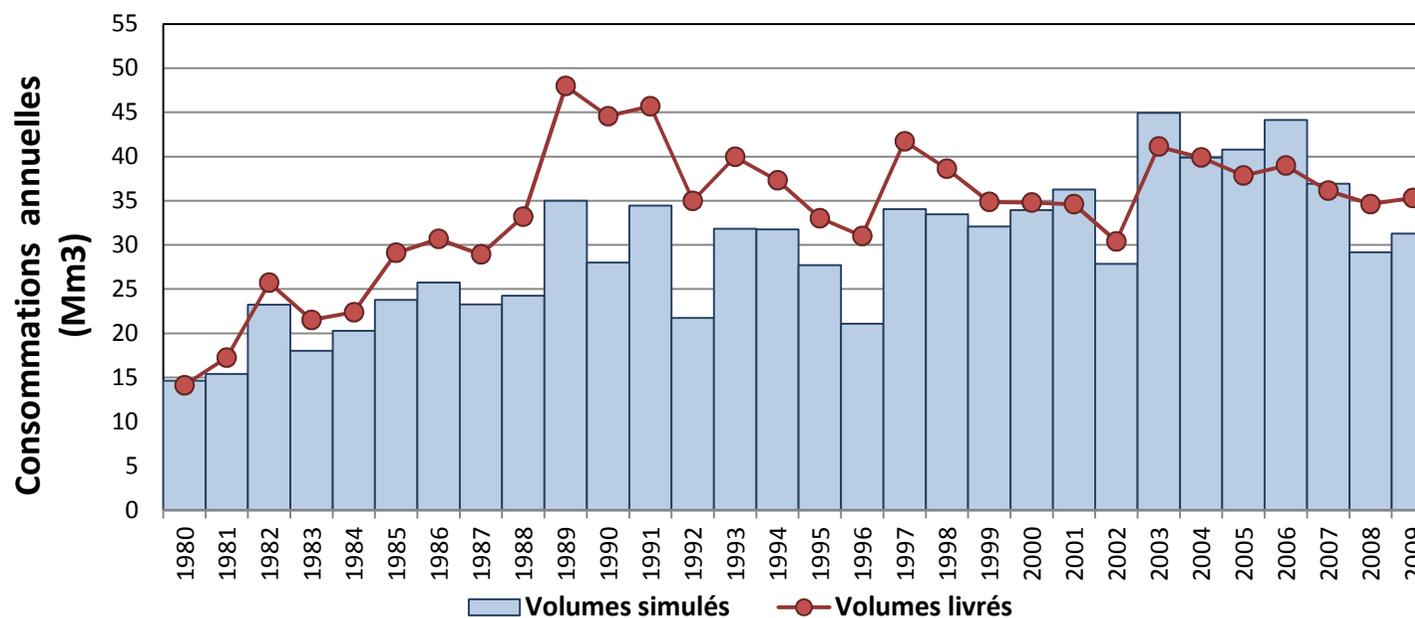


# Modélisation des consommations en eau agricole sur les périmètres desservis par la SCP

Construction d'un modèle qui intègre :

- Les besoins unitaires par culture et par bassin agricole, calculés par FiveCore,
- Les assolements et les surfaces irriguées (taux de recours sur surfaces équipées)

Calage du modèle sur les consommations réelles des 30 dernières années



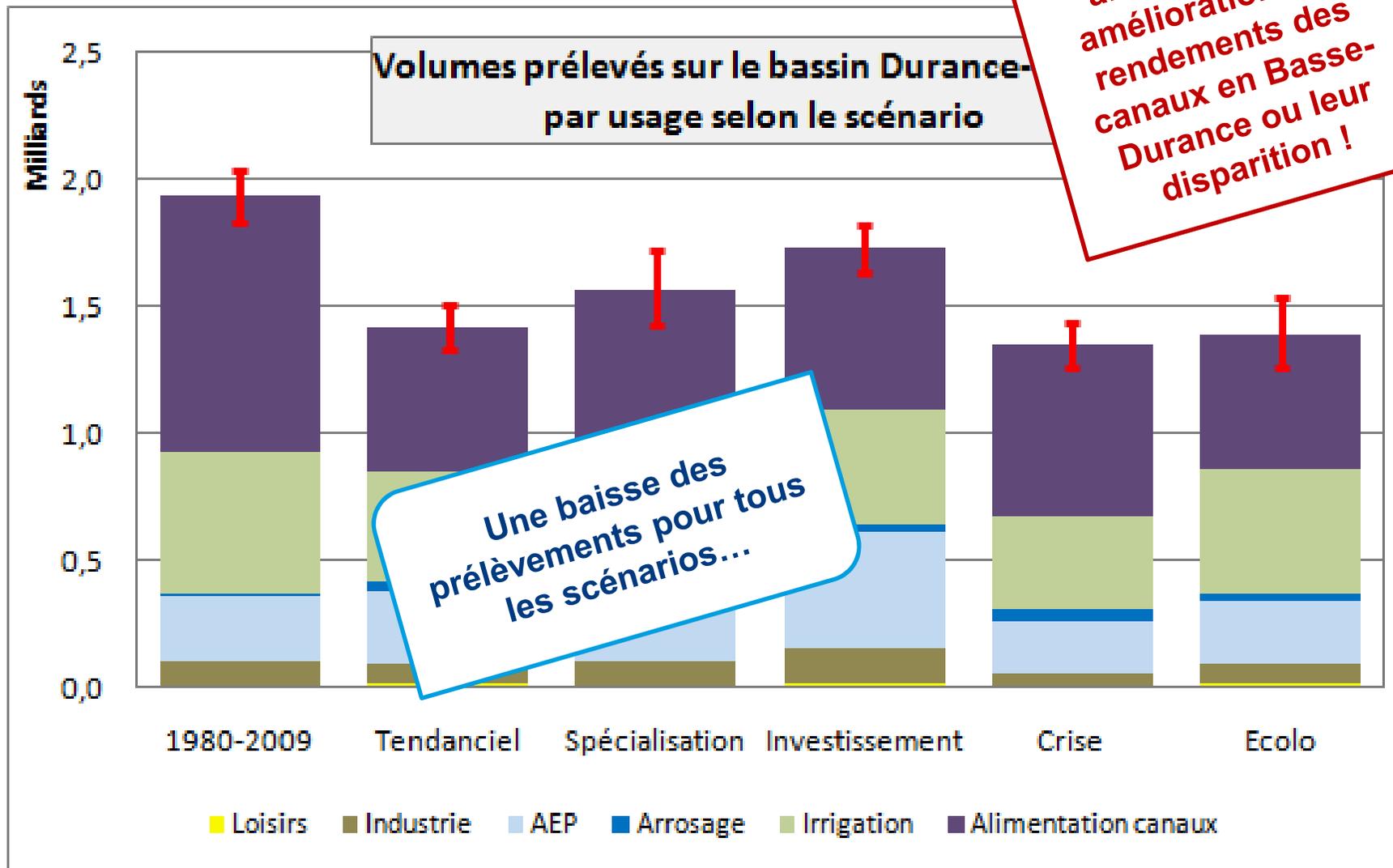
*Consommations annuelles en eau d'irrigation simulées et livrées*



## Ce qu'il faut retenir

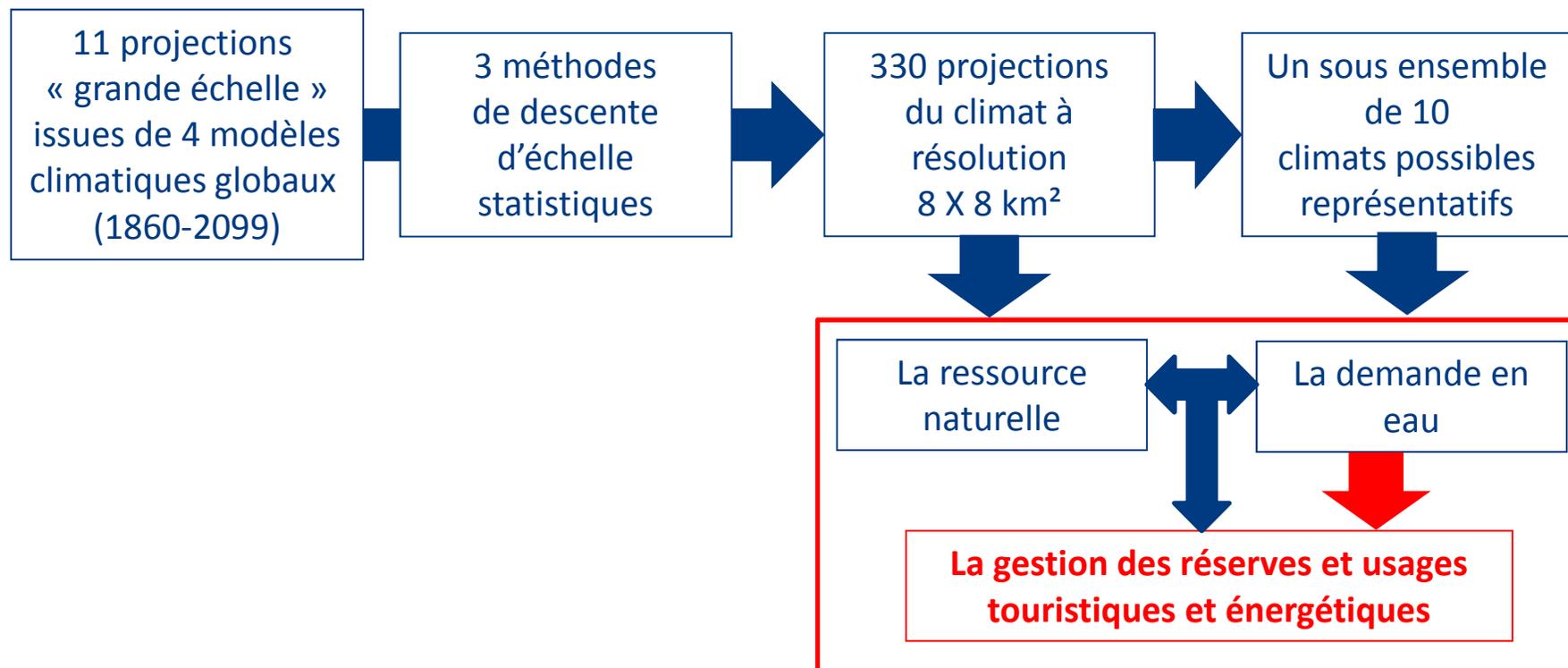
- FIVECoRe, complété par la modélisation des surfaces et des assolements par la SCP, permet de modéliser avec une certaine satisfaction les consommations en eau d'irrigation, à la vue du calage du modèle sur la période 1980-2009.
- L'évolution future de la demande en eau d'irrigation est moins impactée par l'évolution climatique à l'horizon 2050 (scénario d'émission A1B) que par les scénarios socio-économiques :
  - Impact sur la demande en eau d'irrigation dans les périmètres desservis par les réseaux SCP (irrigation modélisée sur 17 bassins agricoles avec FiveCore) :
    - **impact climatique : +4 à +7%**
    - **Impact du scénario socio-économique à climat constant: - 49% à +37%**

## Volumes totaux prélevés, selon les scénarios



## Les composantes du projet : Intégration Ressource -Usage - Gestion

- Elaboration d'un modèle de gestion des réserves hydrauliques, simplification d'un outil exploité en opérationnel par EDF (incluant l'anticipation de la fonte, le placement énergétique de l'eau, le respect de cotes touristiques et de débits réservés)



# Intégration Ressource -Usage -Gestion

## Chaîne Durance / Verdon

### → 3 grandes retenues :

- Castillon (RU 113 Mm3)
- Sainte Croix (RU 301.5 Mm3)
- Serre Ponçon (RU 1030 Mm3)

### → Débits réservés sur l'ensemble de la chaîne

### → **Vocation énergétique** de la chaîne DV : 2000 MW sur 32 centrales rapidement mobilisable (10 minutes) pour répondre au besoin de pointe du réseau d'électricité, 6 TWh de production annuelle

### → **Sécurisation de prélèvements** via

- Tranche d'eau sur la Durance pour la CED (200 Mm3)
- Tranche d'eau sur le Verdon pour la SCP (140 Mm3 dans Ste-Croix et 85 Mm3 dans Castillon)

### → Des objectifs de **cotes de compatibilité touristique** sur les trois RH

=> Gestion avec recherche d'une **coordination** entre les trois grandes réserves à la fois pour les usages non énergétiques et énergétiques





## Conclusion sur le futur de la gestion des réserves

### Durance :

- **Effet climat sur la mobilisation de la réserve** : à niveau territorial 2010, augmentation forte de la sollicitation (+ 100 Mm<sup>3</sup>) par rapport au climat actuel. Baisse des prélèvements de 350 à 500 Mm<sup>3</sup> selon les scénarios et l'amélioration du rendement.
- **Les prélèvements peuvent être satisfaits dans le respect de la tranche d'eau réservée.**
- **Cote touristique : Amélioration** de la capacité à tenir une cote estivale (mais nécessitant anticipation du remplissage)
- **Production d'électricité** :  
Déficit d'apports par fonte de neige au moment de la remontée.  
**En pointe: baisse du volume turbiné** de 50 Mm<sup>3</sup> (-20%) sur les 10 jours les plus froids.  
La production d'énergie sur l'année devrait baisser.



## Conclusion sur le futur de la gestion des réserves

### Verdon :

- **Effet climat sur la mobilisation de la réserve** : à niveau territorial 2010, augmentation légère (+ 25 Mm<sup>3</sup>) par rapport au climat actuel. du territoire.
- **Les tranches d'eau actuelles permettent de satisfaire les prélèvements** (dépassement de la tranche de Ste Croix 1 année sur 15 en moyenne, jamais pour Castillon)
- **Cote touristique : Difficulté de gérer les deux cotes estivales** (SCX et CAST)
- **Production d'électricité : En pointe, baisse du volume turbiné** de 10 Mm<sup>3</sup> (-20%) sur Castillon et 20 Mm<sup>3</sup> (-25%) sur Ste Croix, sur les 10 jours les plus froids.

# Les pistes

Région



Provence-Alpes-Côte d'Azur

**Direction du Développement Durable  
Service Energie-Climat-Air**

**Evaluation du potentiel de stockage et production énergétique  
par l'utilisation de Stations de Transfert d'Energie par Pompage (STEP)  
en Provence-Alpes-Côte d'Azur**

SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE  
ET D'AMENAGEMENT DE LA REGION PROVENÇALE



**ARTELIA**

**ARTELIA EAU & ENVIRONNEMENT  
BRANCHE ENERGIES RENOUVELABLES**



03/11/2015



## En PACA : 800 MW de photovoltaïque + 45 MW d'éolien

- description des technologies disponibles,
  - un état des lieux de la filière STEP en Provence-Alpes-Côte d'Azur,
  - une évaluation du potentiel ,
  - un ensemble de propositions à destination des pouvoirs publics, des gestionnaires et des collectivités permettant de favoriser le développement de la filière.
- Paramètres techniques(site, volume, débits d'équipement...), raccordement électrique, gestion , impact environnemental, économiques..

➔ de l'activité pour les ingénieurs juniors !

Merci de votre attention



03/11/2015

