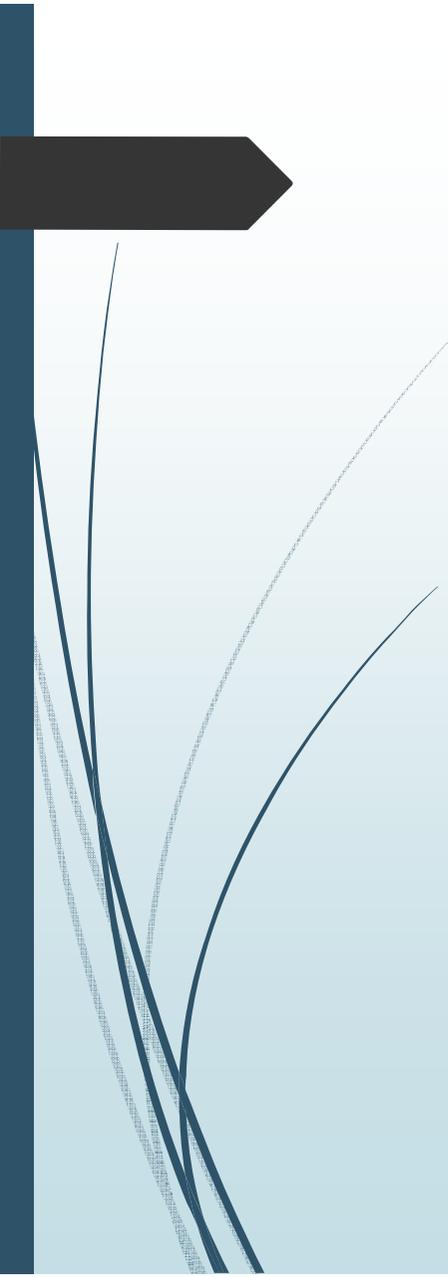




Les implications du changement climatique sur la politique de gestion quantitative

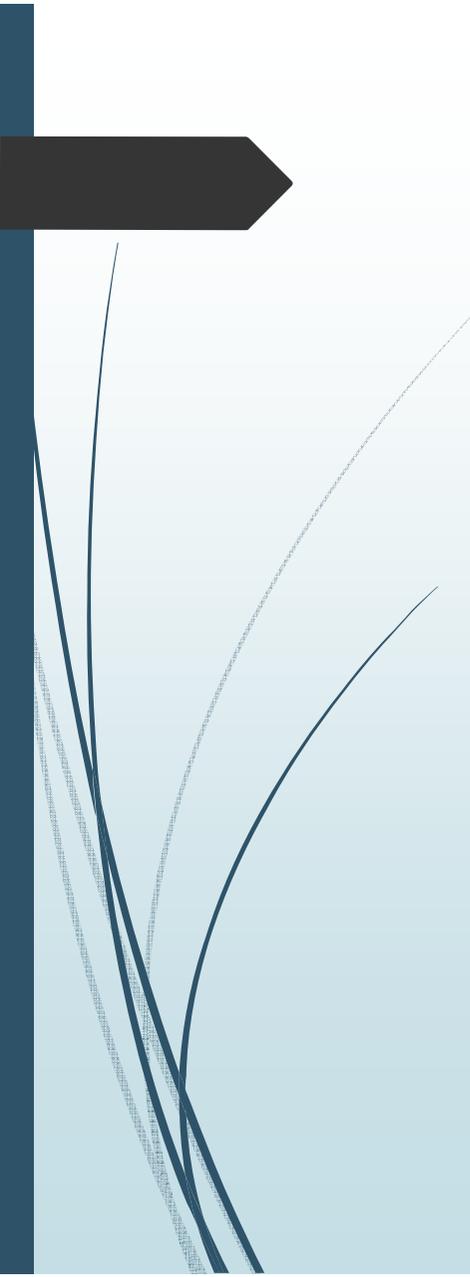
14 Octobre 2016, Valence

Yannick Arama au nom des équipes Garonne 2050 (AEAG – ACTeon, CACG, Futuribles, IRSTEA) R2D2, sous la direction d'Eric Sauquet (GICC– IRSTEA, EDF LTHE, ACTeon, SCP...)



Objectifs de la présentation

- Discuter enjeux de gestion actuel au regard du changement climatique
- Quelques résultats de R2D2 et Garonne 2050
 - Climat
 - Hydrologie
 - Demandes en eau
 - Confrontation offre-demande
- Quelles questions/mises en perspective concernant la mobilisation du changement climatique dans les phases de concertation des EVP et PGRE ?



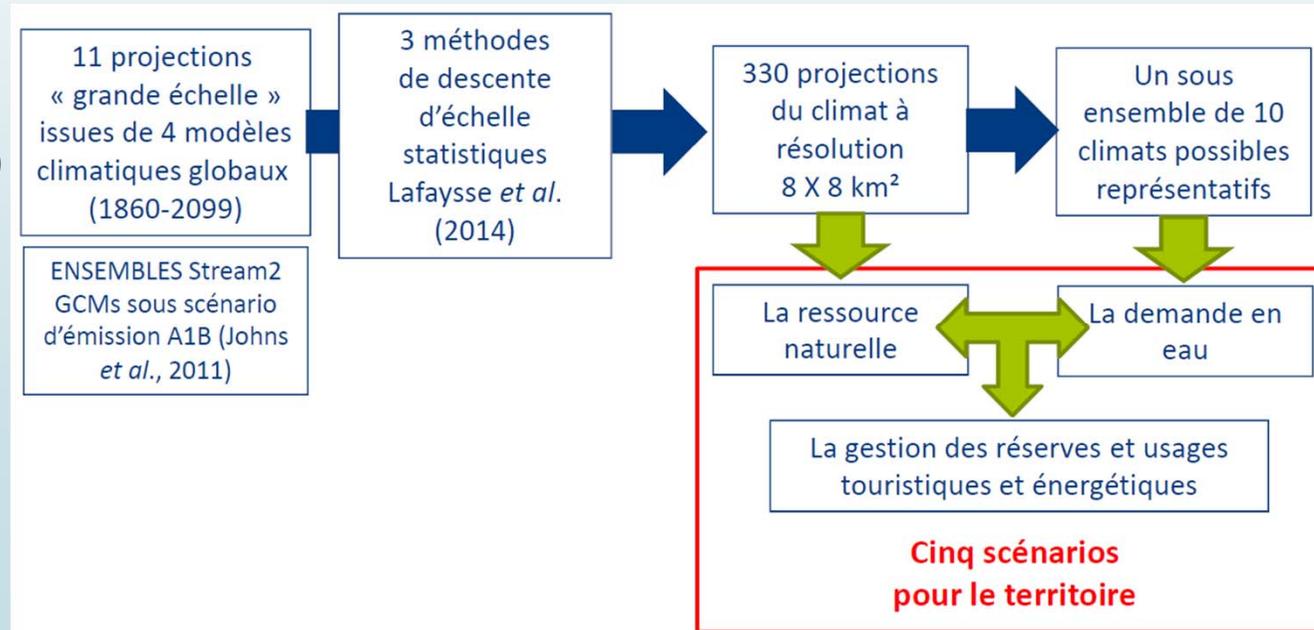
Quelques questions que pose le CC sur les paradigmes actuels et l'utilisation en concertation:

- ▶ Le changement climatique comme un allié de la mise en œuvre de la politique actuelle
 - ▶ Un argument de mobilisation et de participation (utile parce que c'est un objet tiers)
 - ▶ Un argument pour la réduction des demandes en eau (anticipation)
- ▶ La sortie des résultats de Garonne 2050 et R2D2 est une 1ère expérience de réception d'ordre de grandeur
 - ▶ Constat : pas forcément un allié de la légitimation de vos études et politiques
- ▶ Ebranle deux socles dans l'esprit des acteurs du terrain
 - ▶ La politique d'économie d'eau
 - ▶ La légitimité de la part environnementale dans le partage des ressources

Objectifs et Méthodologies

- Objectifs : Comprendre quel est l'impact régional du changement climatique sur l'équilibre offre-demande en eau en 2050
- Méthode : Modélisation en chaîne couplé à des scénarios prospectifs participatifs
- Ex : R2D2

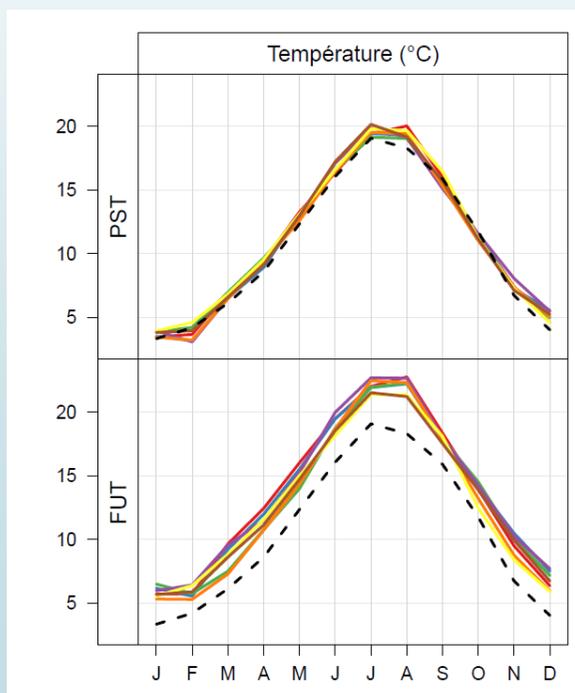
(source : E.Sauquet, 2014)



Changement climatique Température

Garonne

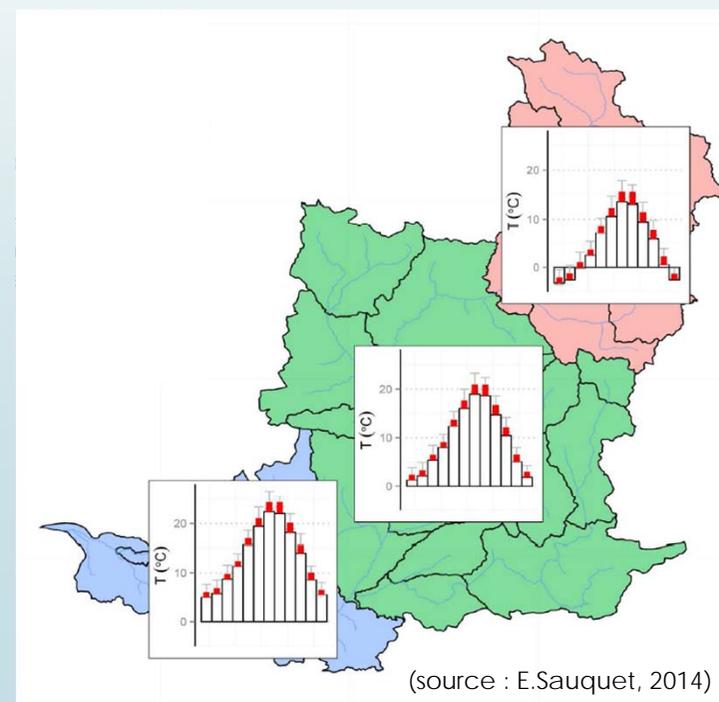
- + 2,2° C annuel sur l'ensemble du bassin
- + 2.6 °C en été
- + 2 °C en hiver



(source : E. Sauquet, 2011)

Durance

- + 1° C annuel
- + 2.2 °C en été
- + 1.4 °C en hiver



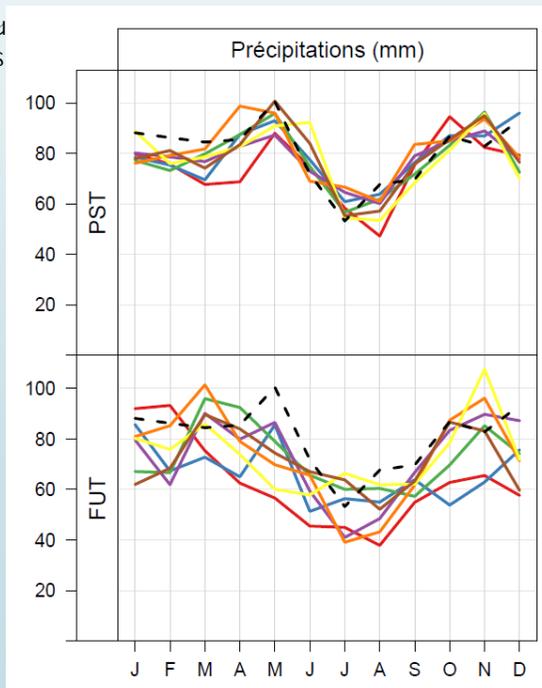
(source : E.Sauquet, 2014)

Changement climatique Précipitations

Garonne

- -10% en moyenne annuelle
- -15% en période estivale
- -2,2% en période hivernale

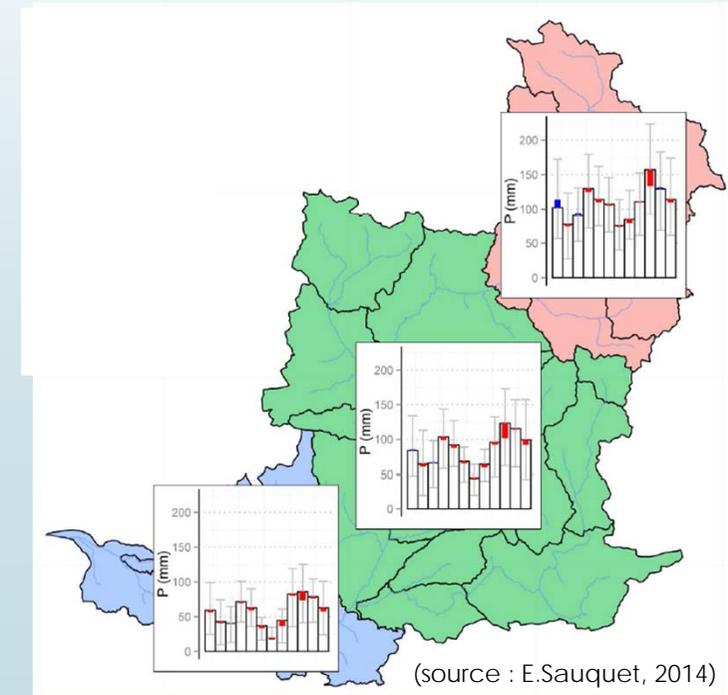
► La Garonne au Mas d'Agenais



(source : E. Sauquet, 2011)

Durance

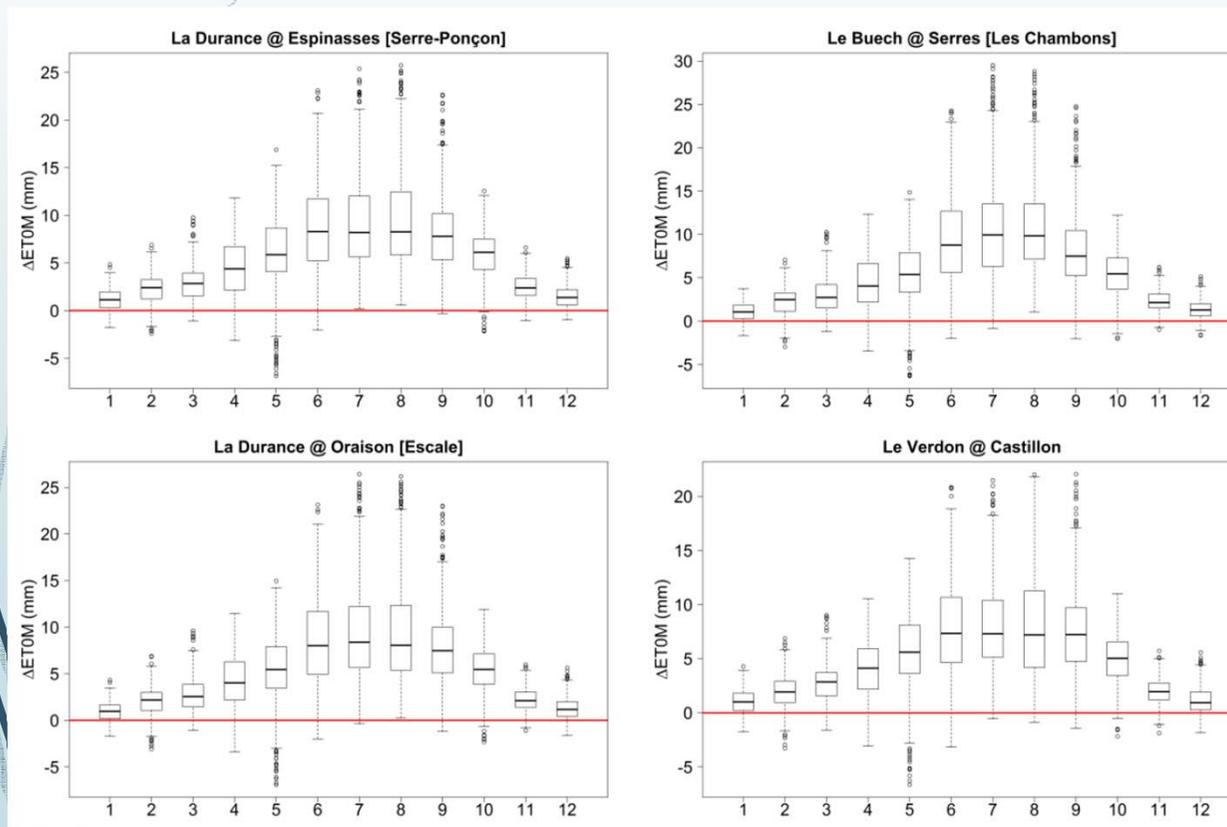
- Aucune tendance lourde ne se dégage



Changement climatique Evapotranspiration

Durance

- + 50 mm ET0A
- Soit + 10 % sur l'année



(source : E. Sauquet, 2015)

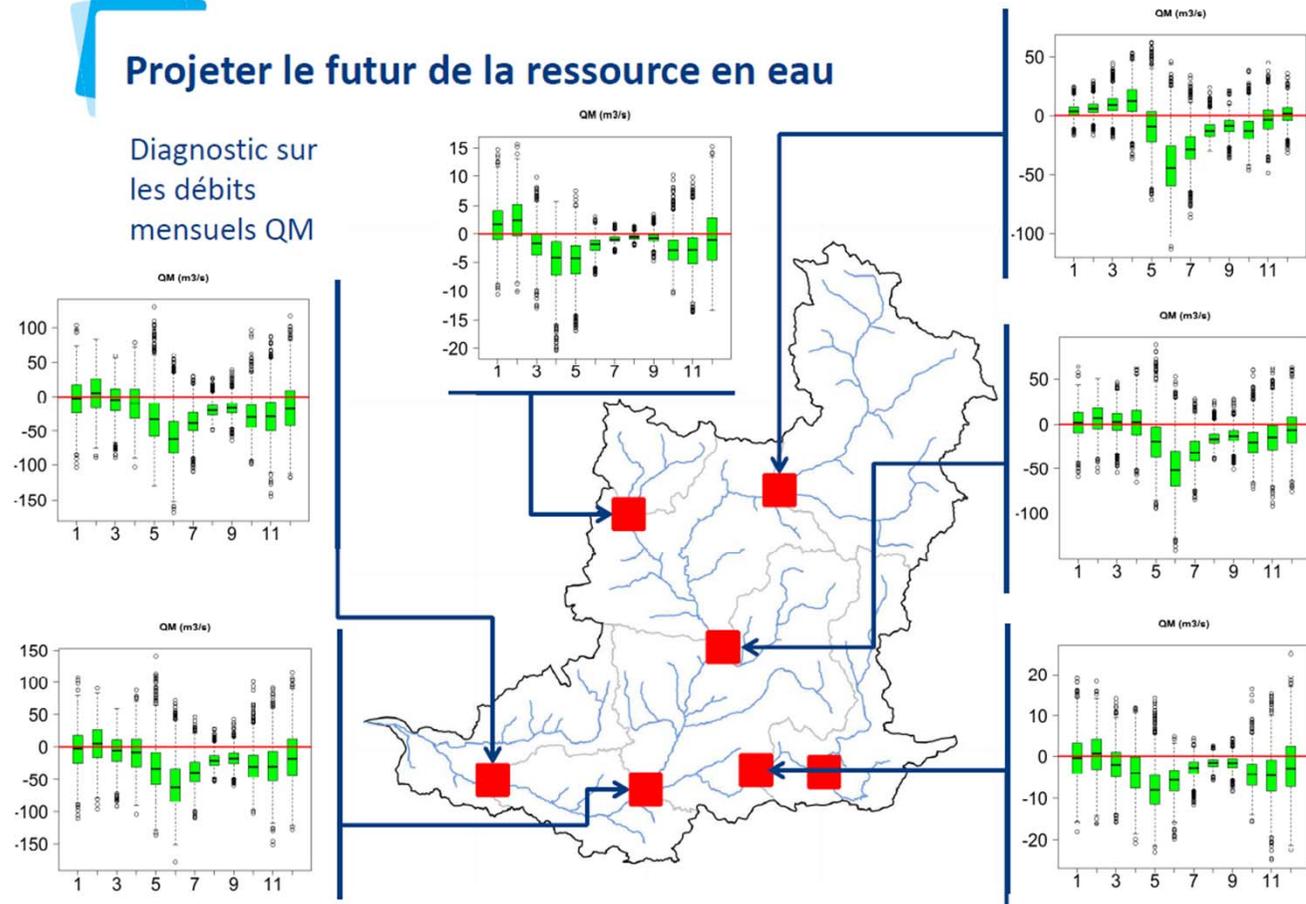
Changement climatique Débit Durance

Durance

- Composante nivale modifiée
- manteau neigeux + tardif, réduit en eau, fonte + précoce
- Les changements les plus importants concernent le printemps (mai à juin)
- Eté = -20% à Cadarache
- Année = -15% soit -600 Mm³/an [entre -1500; +172 Mm³]
- +20 jours sous le seuil actuel Q95 (soit 40 jours au total) à Cadarache

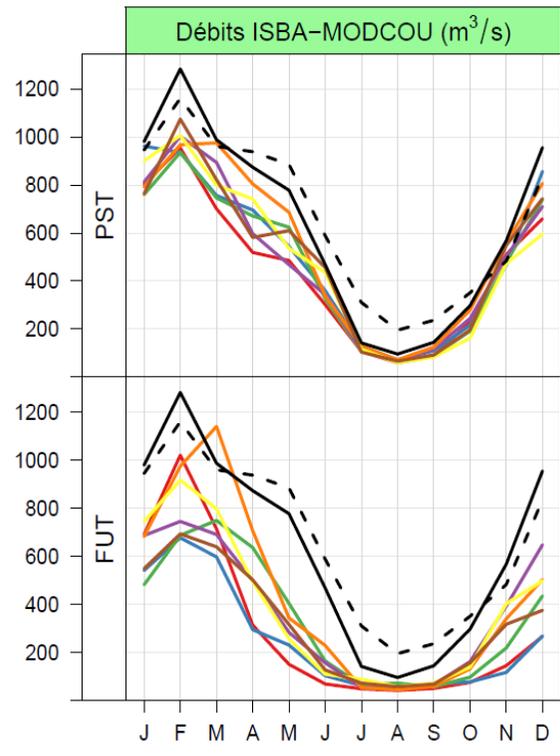
Projeter le futur de la ressource en eau

Diagnostic sur les débits mensuels QM



(source : E. Sauquet, 2015)

Changement climatique Débit Garonne



- Composante nivale modifiée aussi
- au Mas d' Agenay
 - Printemps = -60 %
 - Eté = -30%
 - Année = -14%

(source : F. Goulard, 2014)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AN
Ecart max (%)	-44	-35	-23	-58	-69	-77	-58	-37	-52	-67	-75	-69	-49
Ecart médian (%)	-17	-26	-20	-16	-50	-71	-51	-17	-36	-49	-42	-41	-29
Ecart min (%)	-14	-7	-17	-5	-35	-32	-23	-5	-12	-14	-15	-9	-20

Demandes en eau et équilibre offre demande sur la Durance

Un bassin très aménagé

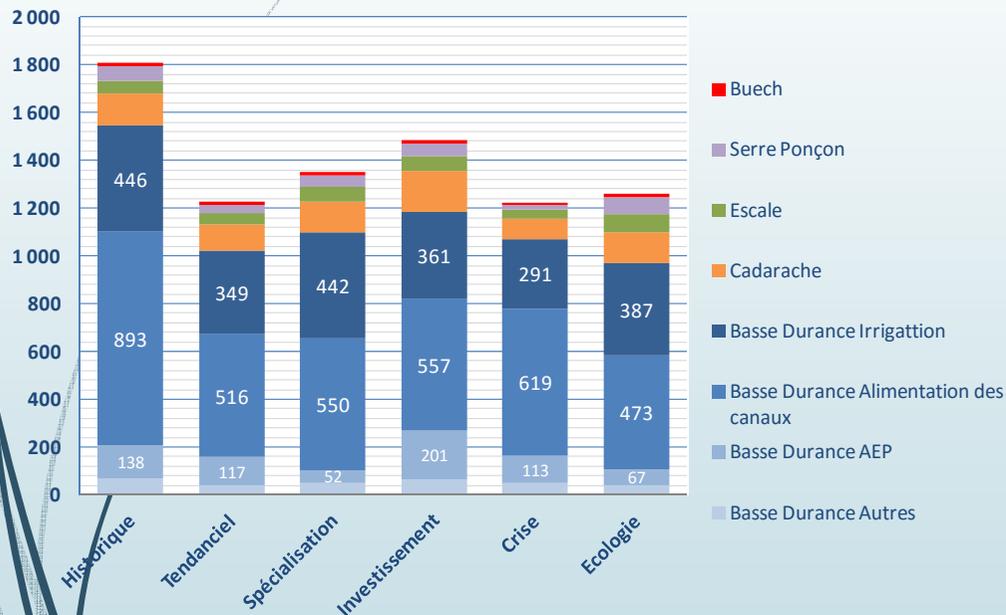
- Des retenues multi-usages qui assurent l'équilibre offre-demande
- Des « défaillances » ou « déséquilibres » qui s'expriment sur :
 - Mobilisation des tranches réservées
 - Le maintien de la cote touristique
 - La valorisation hydroélectrique
 - La gestion de l'ouvrage



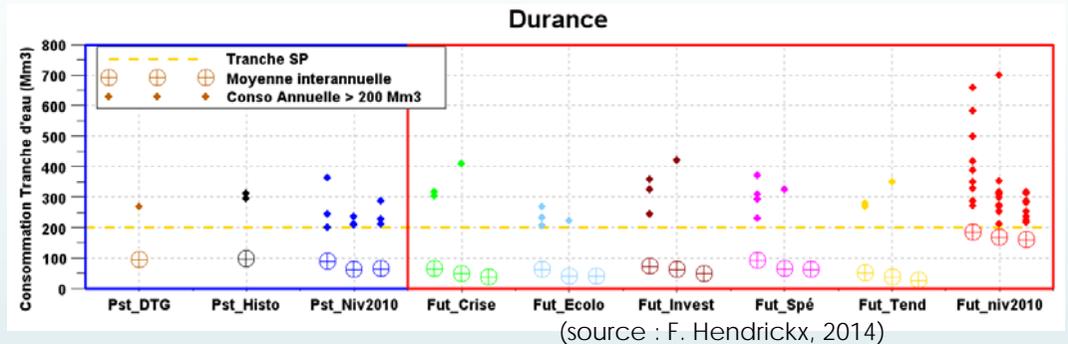
(source : K.Cros, 2014)

Demandes en eau et équilibre offre demande sur la Durance en 2050

Prélèvements par Sous bassin et décliné par usages principaux pour Basse Durance (Mm3)



(source : R. Samie, modifié Y.Arama, 2014)



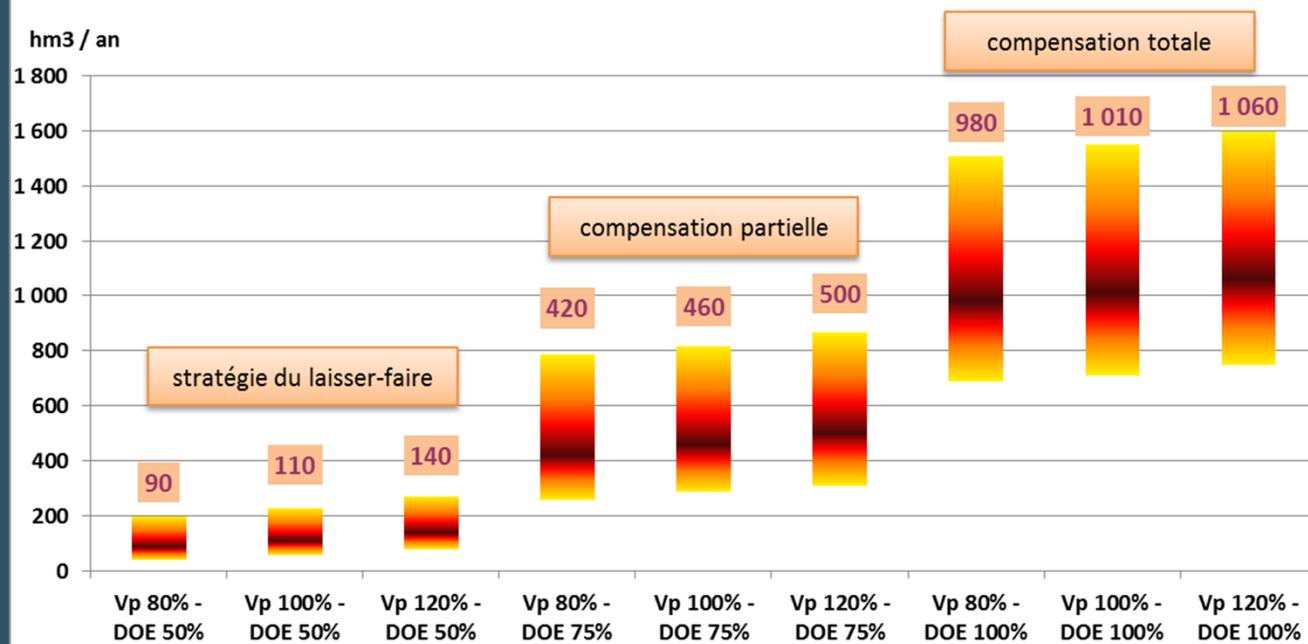
(source : F. Hendrickx, 2014)

Durance : un avenir « détendu » si le territoire change ?

- **Equilibre offre-demande** : Un potentiel d'économie d'eau peut compenser l'effet du changement climatique. Les prélèvements peuvent être satisfaits dans le respect de la tranche d'eau réservée
- **Cote touristique** : Les évolutions n'aggravent pas la capacité à tenir une cote estivale mais nécessitent une anticipation du remplissage
- **Gestion** : Le gestionnaire creusera moins sa retenue en période hivernale sans pour autant voir diminuer ses turbinages sur cette période **MAIS** sur l'année, la production d'énergie devrait baisser

Equilibre Offre-demande Garonne 2050

Déficit décennal pour le bassin Global



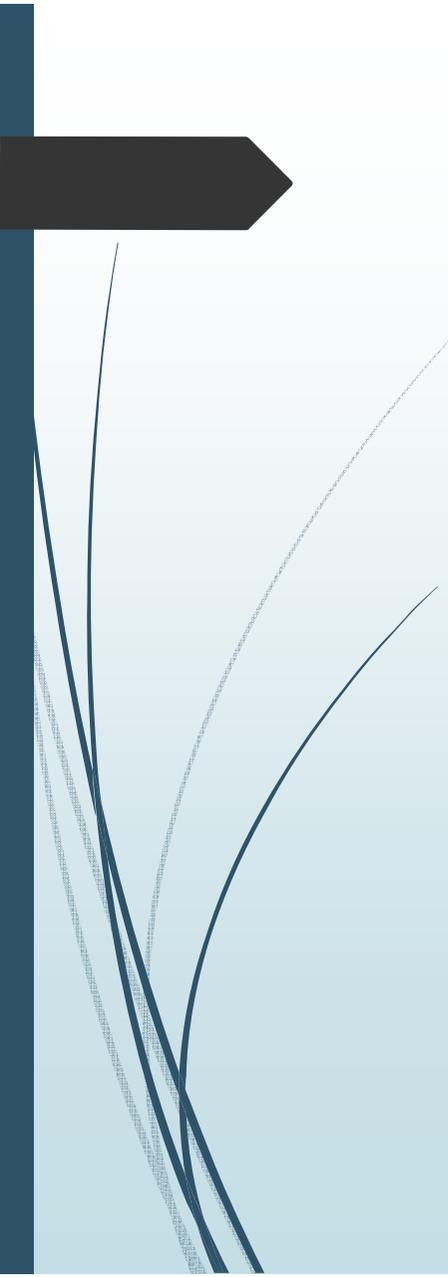
Deux variables : demande agricole et demande des milieux

- **Demande agricole** : basée sur le volume prélevable négocié dans les années 2010 + ou - 20 %
- **Débit objectif d'étiage (DOE)**
 - 100 % du DOE = DOE actuel
 - 50 % = « Equivalent impact du changement climatique »
 - 75 % = un entre deux

(source : L.Lhuissier, 2013)

Perspectives - réception du message du CC : vers un ébranlement de l'édifice actuel ?

- ▶ Perception d'une politique actuelle de maîtrise de la demande comme insuffisante (pour les BV non sécurisés):
 - ▶ Des ordres de grandeur dépassant les économies d'eau
 - ▶ Quelles alternatives évoquées ? Un relance de la politique de l'offre ... difficile
 - ▶ Politiquement, concernant l'impact sur les milieux
 - ▶ Socialement, les grands aménagements soulevant de lourds conflits sociaux
 - ▶ Techniquement, pas de volumes suffisants étudiés
 - ▶ Une remise en cause de la légitimité d'accès à l'eau des espèces bio-indicatrices (DOE 50%). Une inversion du monopole de l'invocation de la nature par la notion de compensation
- ▶ La communication des résultats et ordres de grandeur peut constituer un risque d'émergence de controverses et être contreproductif (quel intérêt de la politique actuelle si elle est inefficace).
- ▶ Quel équilibre des forces en cas d'inversion des priorités politiques par le CC ? Quel avenir des politiques que vous portez aujourd'hui ?

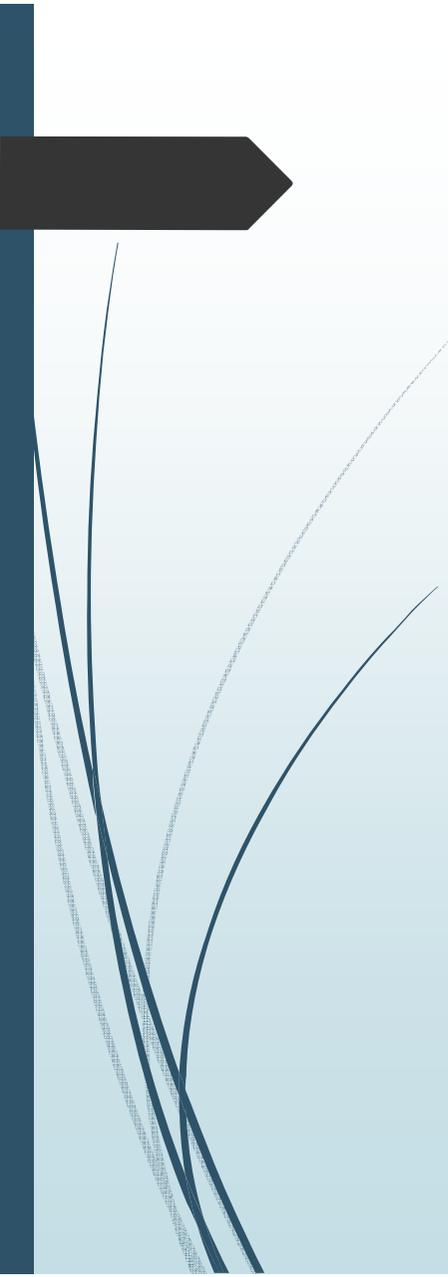


Enjeux évoqués en discussion

- L'incertitude est un élément majeur. L'AERMC fait le choix de :
 - ne pas communiquer sur les ordres de grandeur
 - Laisser la maîtrise d'ouvrage aux chercheurs
- L'alternative à une défaillance des politiques de demande ne repose pas uniquement sur une politique de l'offre ou une politique de baisse des DOE, un meilleur fonctionnement hydro-morphologique pourrait permettre de ne pas baisser les DOE.
- Mettre la priorité sur la construction d'une gouvernance locale de gestion de la vulnérabilité au changement climatique est considéré comme la priorité pour que le tissu sociopolitique travaille à la résilience de ses territoires



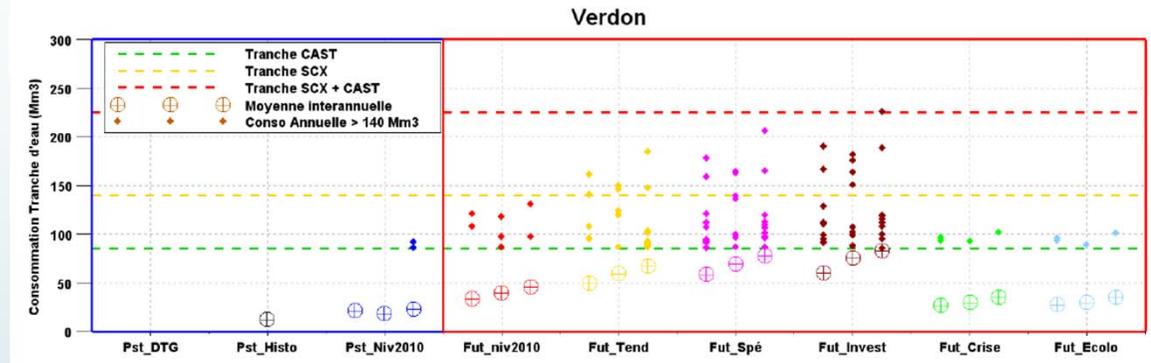
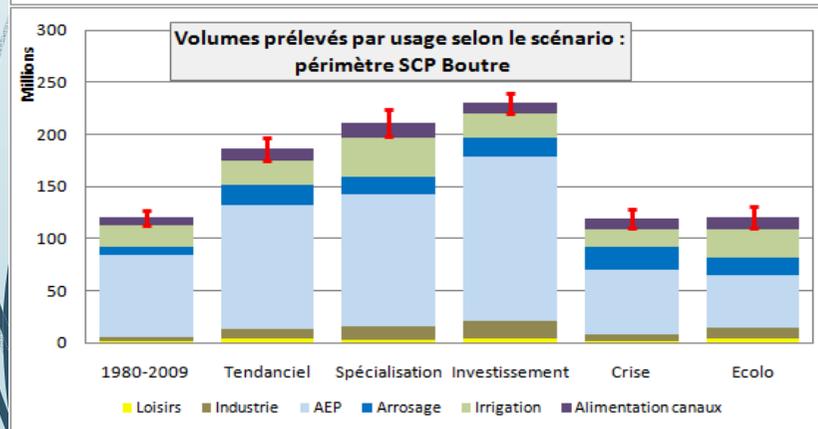
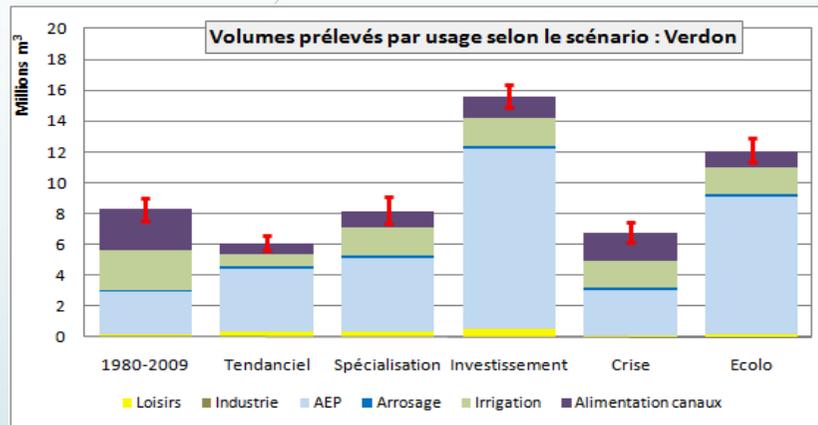
Annexes



Rappels des incertitudes fondamentales

- Une chaîne de modélisation avec une série de biais et de simplification à chaque étape
 - Climat grande échelle
 - Descente d'échelle statistique
 - Hydrologie
 - Prélèvements actuels... - Prélèvements futurs
 - Modes d'interprétations
- Un scénario du GIEC retenu (A1B) : représentera t-il le changement climatique à l'échelle globale à venir ?
- Comment utiliser ces résultats ? Comment travailler en incertitude ?

Demandes en eau et équilibre offre demande sur le Verdon



Verdon : un avenir qui appelle à de l'adaptation ?

- Equilibre offre-demande** : La ressource baisse et les besoins se maintiennent ou augmentent vers un nouvel équilibre dépendant de l'évolution du territoire. Les tranches d'eau actuelles permettent de répondre aux prélèvements (cependant mobilisation nécessaires à la fois sur les deux retenues Sainte Croix et Castillon du Verdon)
- Cote touristique** : Difficulté de gérer les deux cotes touristiques au risque 9/10 tenant compte des prélèvements marqués pour deux scénarios (Spécialisation et Investissement)
- Gestion** : Le gestionnaire a beaucoup moins de marge pour se mettre au service du système électrique et la gestion de la remontée de cote doit se faire tôt (retenue au plus haut en avril)

Niveau d'alerte sur secteurs non sécurisés, Buëch à Serres

- 1. Vigilance
- 2. Pré-alerte
- 3. Alerte
- 4. Crise

Modèle	PST				FUT			
	1	2	3	4	1	2	3	4
GR5J	37	10	5	5	43	15	8	14
MORDOR	52	15	8	9	59	20	11	27
CEQUEAU	36	9	4	3	46	15	8	13
CLSM	52	15	8	11	58	19	10	23
J2000	37	10	5	5	43	15	8	14
Moyenne	43	12	6	7	50	17	9	18

Figure 75 : Risque d'occurrence des niveaux d'alerte entre avril en novembre en 2050 pour le Buëch à Serres (en jour dans le tableau ;