

# Cahier Régional Occitanie sur les Changements Climatiques



## Diapositives résumées

Le CROCC\_2021 bénéficie du soutien financier de :



Autres soutiens du CROCC\_2021 :





# CHAPITRE

# 3

# EAU

**Coordination :** Sylvain BARONE et Pierre CHEVALLIER

**Rédaction :** Valérie BORRELL ESTUPINA, Alexandre BRUN, Yvan CABALLERO, Roxelane CAKIR, Marine COLON, Françoise ELBAZ POULICHET, Julie FABRE, Patrice GARIN, Stéphane GHIOTTI, Lætitia GUÉRIN-SCHNEIDER, Camille LABROUSSE, Pierre LE COINTE, Sophie RICHARD, Yves TRAMBLAY, Freddy VINET.

# Tendances



## Un territoire aux configurations hydro-sociales variées, marqué par :

- des précipitations plus **faibles** en été mais plus **fortes** et plus **fréquentes** en automne et en hiver ;
- une **réduction** de la couverture neigeuse ;
- une **augmentation** de l'évapotranspiration ;
- des **déficits de recharge** des aquifères plus ou moins importants selon les endroits ;
- des débits d'étiage plus **bas** ;
- une **réduction** des débits des fleuves côtiers alors qu'ils restent relativement stables dans un 1<sup>er</sup> temps pour les bassins de l'Adour et de la Garonne avant de diminuer dans la 2<sup>nd</sup>e moitié du siècle ;
- des inondations par ruissellement plus **conséquentes** et **accentuées** par l'artificialisation des sols.



(Photo : Melkan Bassil)



# Enjeux et défis

À l'horizon 2050 et 2100, les tendances s'accroissent quel que soit le scénario.

## Enjeux :

- l'atteinte (ou la préservation de l'équilibre), notamment en période d'étiage, entre :
  - des **usages variés, évolutifs, parfois mal connus** ;
  - des ressources qui **s'amenuisent**
  - la nécessité d'intégrer les besoins des **écosystèmes**.
- la **gestion** du « trop » d'eau, qui touche déjà de façon forte certains territoires.

## Défis

- aller au delà-des réponses **techniques**  
*(p. ex. optimisation des réseaux d'eau potable et d'irrigation, projets –controversés – de stockage, valorisation des eaux de pluie ou usées traitées, ouvrages de protection, etc.)*
- réflexions à engager plus  **systémique** sur :
  - les manières de **penser et pratiquer** l'aménagement, le tourisme, l'urbanisme, l'agriculture, etc. ;
  - les manières de **gouverner** les territoires, de délibérer collectivement et de construire des compromis.

# Eaux de surface



## Bassin de la Garonne et du haut Adour

### RCP8.5 (2050) :

- variation saisonnière des débits (*baisse en été, augmentation en automne-hiver-printemps*) ;
- variation annuelle négligeable : les augmentations compensent les baisses ;
- effet de l'augmentation du ruissellement (*moins de neige, fonte précoce et rapide, augmentation des T°C estivales...*).

### RCP8.5 (2100) :

- baisse généralisée des débits moyens mais incertitudes plus grandes ;
- sécheresse des sols plus marquée.

Bassin	Actuel	Simulation milieu de siècle	Simulation fin de siècle
Garonne à Tonneins	12,1	12,4	11,4
Lot à Villeneuve-sur-Lot	17,1	17,2	16,3
Garonne à Toulouse	17,6	17,9	15,7
Aude à Moussan	11,6	13,0	11,0
Agout à Saint-Sulpice-La-Pointe	19,6	20,1	17,9
Baise à Nérac	8,7	8,8	8,5
Hérault à Agde	13,3	11,4	7,2
Orb à Béziers	19,1	16,0	10,7
Têt à Perpignan	7,2	6,4	2,3
Save à Larra	7,2	7,9	6,5
Agly à Estagel	6,1	5,8	2,3
Tech à Argelès-sur-Mer	14,4	17,6	13,5
Vicdessos à Vicdessos	24,0	22,3	20,8
Garonne à Baquèria	28,8	26,9	25,7

Bassin de la Garonne et fleuves côtiers méditerranéens : débit spécifique annuel moyen en L/s/km<sup>2</sup> sous un scénario RCP8.5 et pour différentes périodes (classement par superficie décroissante).  
(Source : Cakir et al., 2020 ; Labrousse, 2021)

# Eaux de surface



## Bassins côtiers méditerranéens

6 BV : Hérault, Orb, Aude, Agly, Têt, ITech

**Réduction** des débits de 20 % (moy) entre 1965 et 2004, avec disparités amont-aval :

- partie amont des bassins de la Têt et de l'Aude (diminution enneigement) ;
- partie aval des bassins de l'Hérault et de l'Orb (réduction eaux souterraines, des précipitations hivernales et couvert forestier croissant).

**RCP8.5** : évolution des débits à la baisse, plus importante au cours de la 2<sup>nde</sup> moitié du siècle.

## Bassins des Gardons

*Gardons : cours d'eau méditerranéens contrastés et hétérogènes (géologie,, météo...)*

**1961-2020** : baisse débits d'été (-25% précipitations l'été et variabilité annuelle).

### Projections :

- précipitations en baisse l'été, **aggravation** des sécheresses, évapotranspiration ;
- **diminution** des débits d'été (+/- 30 %) ;
- possible renforcement de **l'intermittence** ;
- précipitations plus **violentes, décalées** en saison, crues éclaircies marquées par de forts ruissellements.

# Eaux souterraines

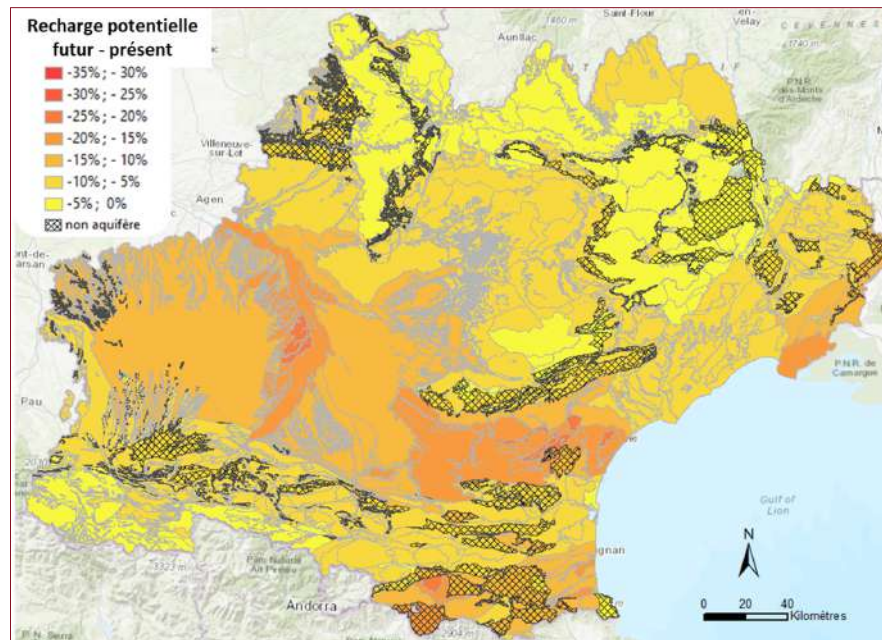


## Aquifères d'Occitanie

- 150 masses d'eau souterraines ;
- 4 types : alluviaux, sédimentaires, karstiques et fissurés.

## Projections

- RCP8.5 (2050) : **déficit** de recharge, marqué sur plaines et côte (-20 % à -30 %) moins sur reliefs (-10 % à -20 %) ;
- -30 % dans certains secteurs (*haut BV de la Têt, basse vallée de l'Aude, vallée de la Garonne à Toulouse*) ;
- 2100 : **dégradation** sur tous les territoires.



Anomalies moyennes des projections de recharge potentielle moyenne annuelle entre les valeurs futures à l'horizon 2050 (2041-2060) et présentes (1981-2010) calculées à partir de 5 projections climatiques issues de CMIP5 (Taylor et al., 2012), régionalisées de deux manières différentes (Pagé et al., 2009 ; Dayon, 2015) - Fond de carte : World topographic map – ©ArcGIS.. (Source : Caballero, 2021, pour le CROCC)



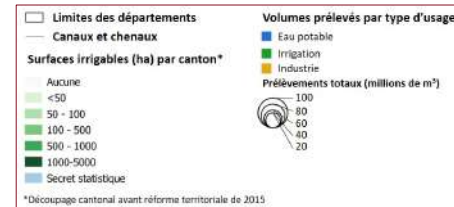
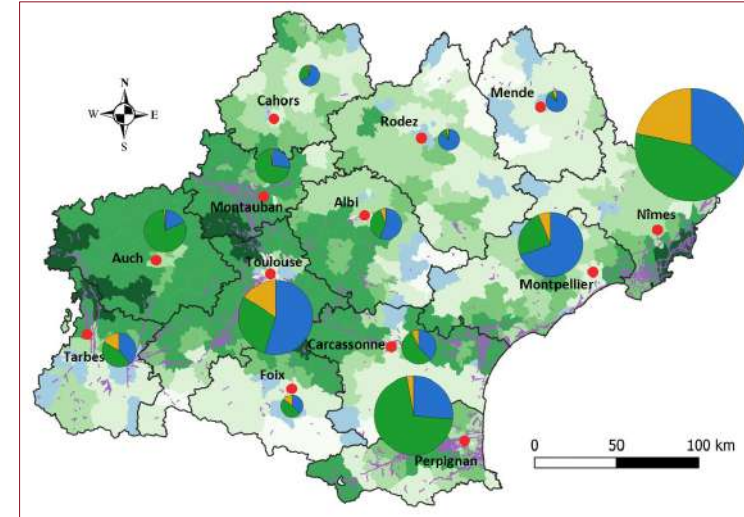
# Usages

## Profil

Important patrimoine de canaux pour le transfert d'eau brute (réseau de 5417 km) concentrés (Roussillon, Adour et Tarn-et-Garonne).

## Tendances

- Prélèvements d'eau potable (démographie et pics saisonniers touristiques) **stabilisés** depuis 2000 ;
- Usages pour l'irrigation variables dans le temps et l'espace, selon dynamiques agricoles et travaux d'efficience (rénovation) ;
- Usages industriels peu développés.



Volumes prélevés pour les usages d'eau potable, d'irrigation et d'industries/activités économiques par département selon la Base de données Nationale des Prélèvements en Eau (en ligne), moyenne sur les années 2012 à 2018.  
(Source : Fabre, 2021, carte produite pour le CROCC. Données : Prélèvements : Base de données Nationale des Prélèvements en Eau ; Surfaces irrigables : Recensement Général Agricole 2010)





# Usages

## Perspectives

**Évolution** : aucune tendance généralisable ne se dégage d'exercices de prospective (*Garonne 2050, Vulcain, GICC REMedHE, Aguamod, Gard Uea & Climat 3.0 etc.*).



**Facteurs** déterminants la demande multiples, contrastés et incertains.

## Défis

Quels besoins pour quels usages ?

Quels impacts du manque d'eau ?

Quelles alternatives ?

Composantes	Facteurs d'influence	Évolutions tendancielles
	Rendements des réseaux	Amélioration, plafonnement
<i>Eau potable</i> 	Population	Incertitudes Scénario tendanciel 7 millions d'habitants en Occitanie en 2050
	Demande unitaire	Incertitudes Hausse Hausse Contrastes territoriaux Sensibilisation croissante Généralisation
<i>Irrigation</i> 	Climat	Vers des variétés et des pratiques moins consommatrices Incertitudes
	Assolements (types de cultures, calendriers) Surfaces irriguées Pratiques d'irrigation	R&D Choix de consommation et politiques alimentaires locales Prix Politiques de soutien (européennes à locales) Niveau d'intervention des pouvoirs publics Politiques court-termistes vs durables Adaptation des itinéraires techniques

Principales composantes des demandes en eau domestique et d'irrigation et leurs facteurs d'influence. Les facteurs en rouge (vert) sont positivement (négativement) corrélés à la demande ; les facteurs en gris ont une influence indirecte et peuvent induire une baisse ou une hausse de la demande.

(Source : Fabre, 2021, à partir des travaux de Rinaudo et Neverre, 2019 et des éléments issus des différentes études prospectives sur les demandes en eau (projet Vulcain, Garonne 2050, Stratégie Eau & Climat 3.0 du département du Gard))

# Risques



## Quantitatifs

- **accentuation** des étiages (*durée, intensité*) ;
- **intermittence** des rivières plus fréquente ;
- augmentation de l'**intensité** des épisodes de précipitations intenses ;
- **augmentation** des ruissellements de surface (*artificialisation des bassins versants*) ;
- **diminution** de la fréquence des crues fluviales (*baisse humidité des sols compensent la hausse des précipitations extrêmes*).



Crue du Lez à Montpellier.  
(Source : F. Vinet, 2014)

# Risques



## Qualitatifs

- nombreuses **pressions** anthropiques **locales** (*usages, sols, traitements, excès de rejets...*) ;
- augmentation des phénomènes d'**eutrophisation** et d'anoxie des milieux aquatiques (*malaïgue*) ;
- réduction d'apport en P dans les étangs littoraux ;
- développement attendu d'algues, de cyanobactéries **toxiques** et de germes ;
- concentration accrue de **rejets** (*métaux, pesticides, médicaments...*) et mobilisation lors de crues d'importances (*anciennes mines*).

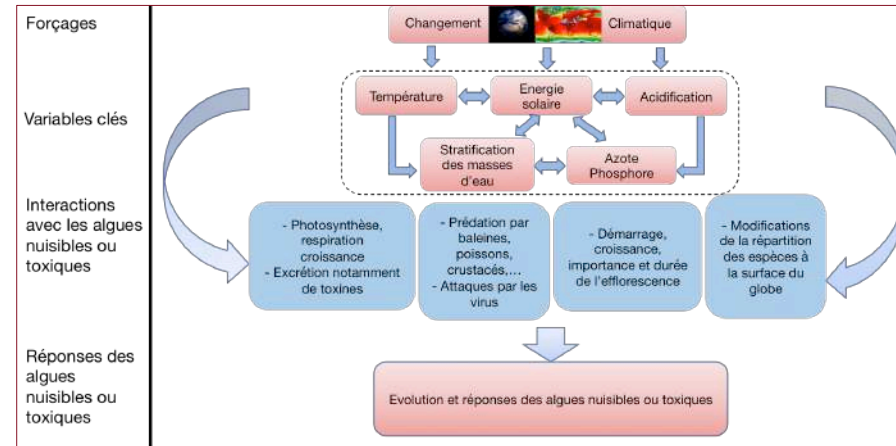


Schéma conceptuel montrant l'impact du changement climatique sur les variables clés des milieux aquatiques et les interactions avec les algues toxiques ou nuisibles qui peuvent conduire à des proliférations. (Source : d'après Wells et al., 2015).

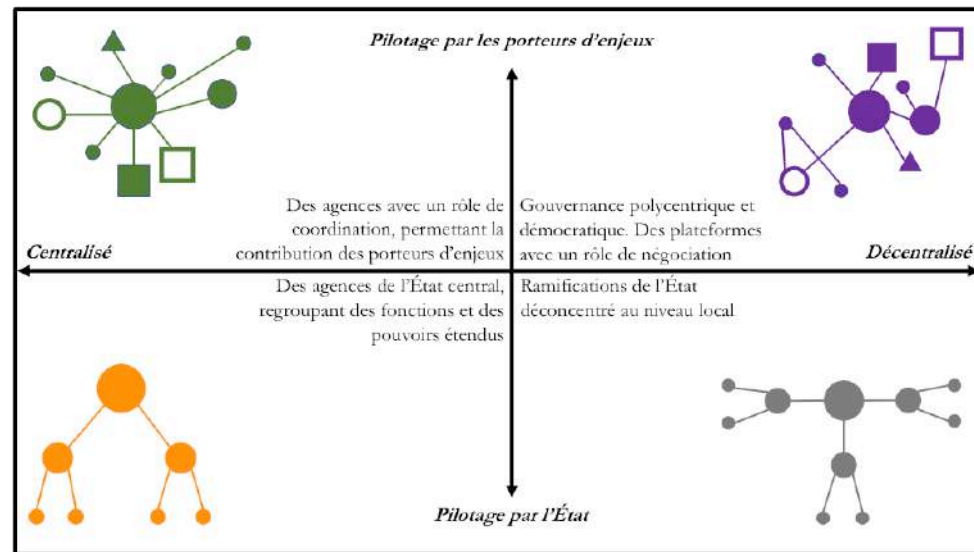
# Gouvernance



## Enjeux

la gouvernance de l'eau au sein des territoires d'Occitanie est tributaire de la **capacité de l'ensemble des acteurs** à faire **évoluer** des réseaux historiquement structurés, afin :

- de s'insérer à un nouvel environnement juridico-politique intégrant les CC ;
- d'inventer des modalités de gestion adaptées à une nouvelle répartition spatiale et temporelle des ressources.



Typologie de gouvernance par bassin versant  
(Source : Molle et al., 2007)

# Canal du Midi

(Canal du Rhône à Sète et Canal de Garonne)



## Profil

- **importance** hydraulique, paysagère, touristique et patrimoniale (*inscrit à l'UNESCO depuis 1996*) ;
- **tributaire** des régimes hydrologiques distincts des bassins de la Garonne amont et du Tarn, ainsi que des submersions marines ;
- perturbations biologiques déjà observées (*chancre coloré du platane*) ;
- menaces et conséquences économiques **potentielles** fortes ; **peu** d'études détaillées :
  - Ex. simulation Canal du Rhône à Sète.



Simulation de l'évolution du Canal du Rhône à Sète dans sa traversée des étangs de l'Arnel et du Prévost au sud de Montpellier ; au centre l'île et la cathédrale de Maguelone. (Source : présentation de l'EID Méditerranée et du Conservatoire du Littoral, 6/11/2020)