

Etude de l'hydrologie du fleuve Rhône sous changement climatique



Isabelle Eudes
agence de l'eau RMC

Journées
Poissons Migrateurs
en Rhône-Méditerranée
8^{ème} édition



UN FLEUVE PUISSANT
810 km de long
SUPPORT DE NOMBREUX USAGES

3,1 milliards de m³ par an
soustraits définitivement au fleuve:

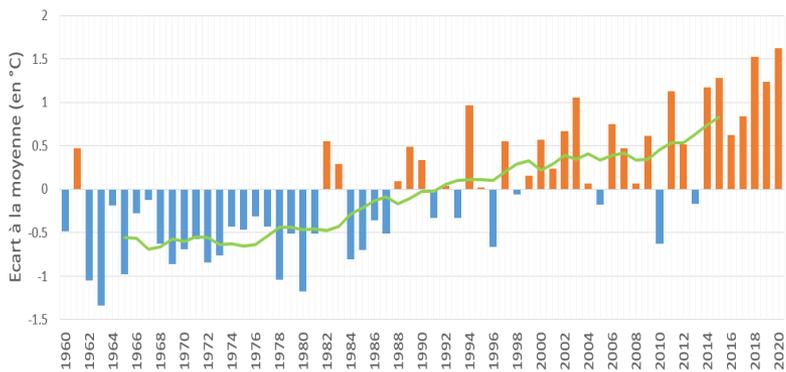
- 48 % irrigation,
- 24 % transferts hydroélectriques,
- 16 % eau potable,
- 5 % industrie,
- 5 % navigation.

11,5 millions
de personnes alimentées
en eau potable par les eaux
du Rhône et de sa nappe.



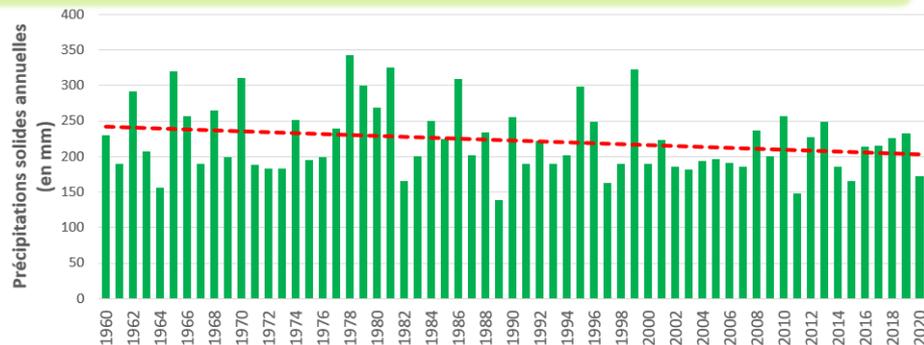


Comment le CLIMAT a-t-il déjà changé depuis 1960 ?



Il fait déjà plus chaud

Evolution de la température moyenne de l'air sur le bassin versant du Rhône, par rapport à la moyenne 1960-2020



La part de la neige dans les précipitations diminue

Évolution de la précipitation solide annuelle moyenne (en mm) sur la période 1960-2020 à l'échelle du bassin du Rhône

Chiffres clefs

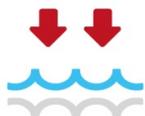
 <p>+1,8°C</p> <p>Augmentation de la température moyenne annuelle sur la période 1960-2020</p>	 <p>+23%</p> <p>Augmentation de l'ETP sur la période 1960-2020</p>	 <p>Pas de changement significatif des précipitations totales sur la période 1960-2020</p>	 <p>-10%</p> <p>Baisse des précipitations solides entre les périodes 1960-90 et 1990-2020</p>
--	--	--	---



Comment la température et les DÉBITS du Rhône ont-ils déjà évolué sous l'effet du changement climatique depuis 1960 ?



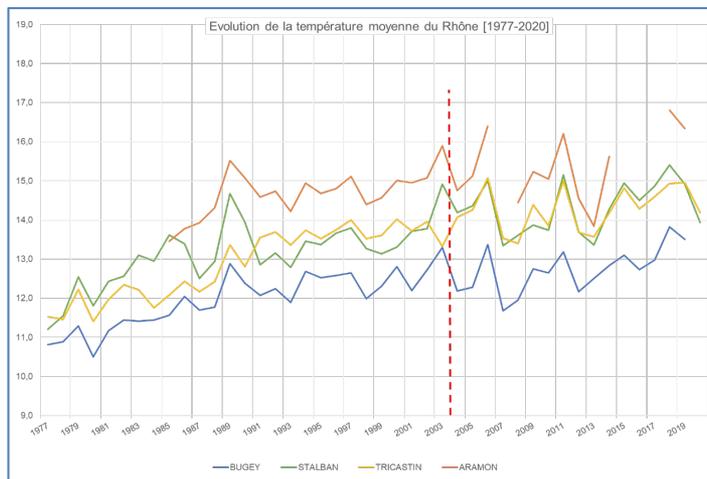
L'eau du fleuve Rhône s'est également réchauffée.



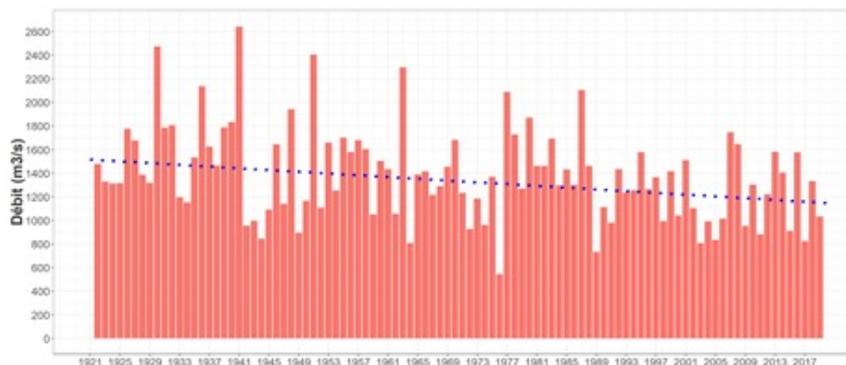
Les débits d'été à Beaucaire ont déjà baissé.

-13%

Baisse des débits du Rhône aval (Beaucaire) en été - période 1960-2020



Évolution de 1977 à 2020 de la température moyenne annuelle des eaux du Rhône



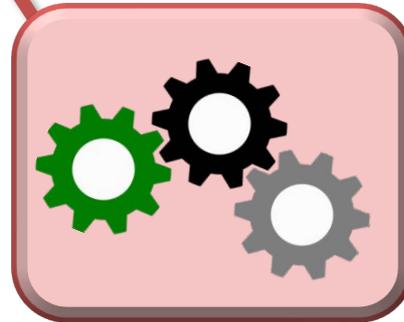
Évolution de 1921 à 2019 des débits moyens estivaux sur le Rhône à Beaucaire

Comment les DÉBITS du Rhône pourraient-ils évoluer à l'horizon 2055 ?

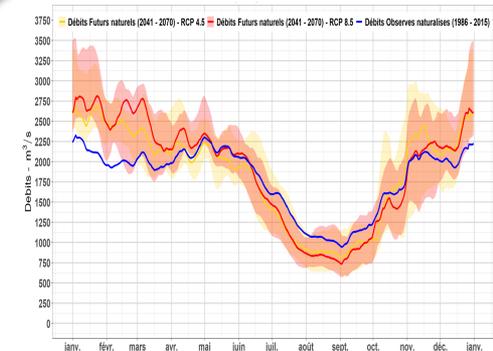
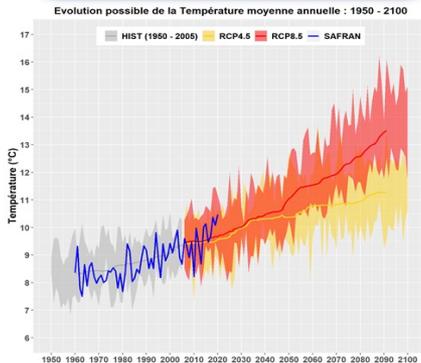
Climat 2055

- Température
- Précipitations
- Évapotranspiration

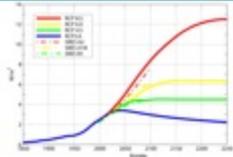
Le modèle **J-2000 Rhône** pour transformer le climat futur en débit futur



Débits 2055



Comment l'hydrologie du Rhône va-t-elle évoluer sous l'impact du changement climatique ?

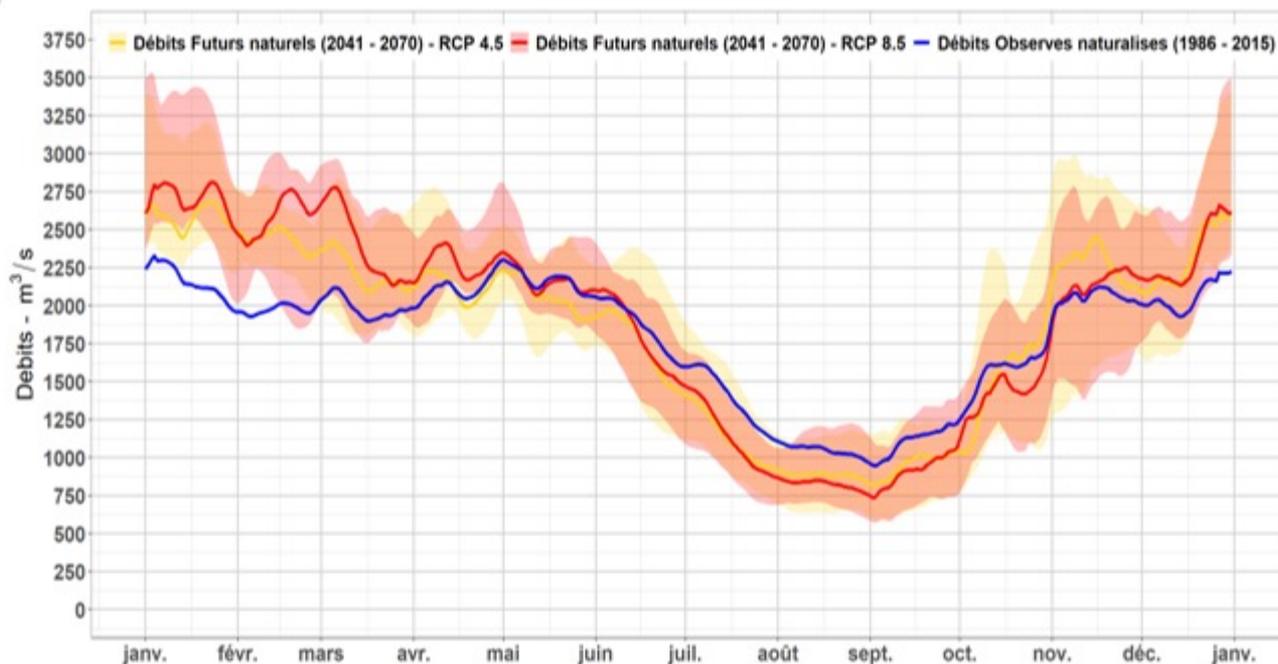


Evolution des débits du Rhône à Beaucaire

2041-2070



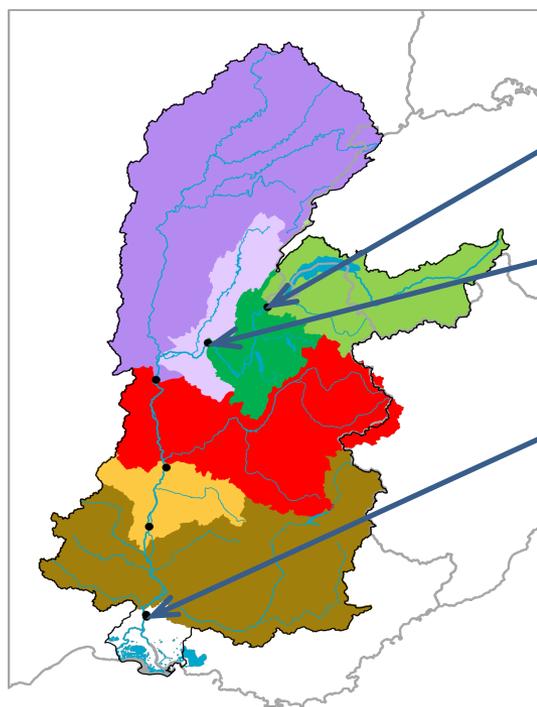
RCP 8.5
RCP 4.5



Comment les DÉBITS du Rhône pourraient-ils évoluer à l'horizon 2055 ?



Evolution en pourcentage par rapport à la période de référence des débits moyens pour le scénario RCP 8.5

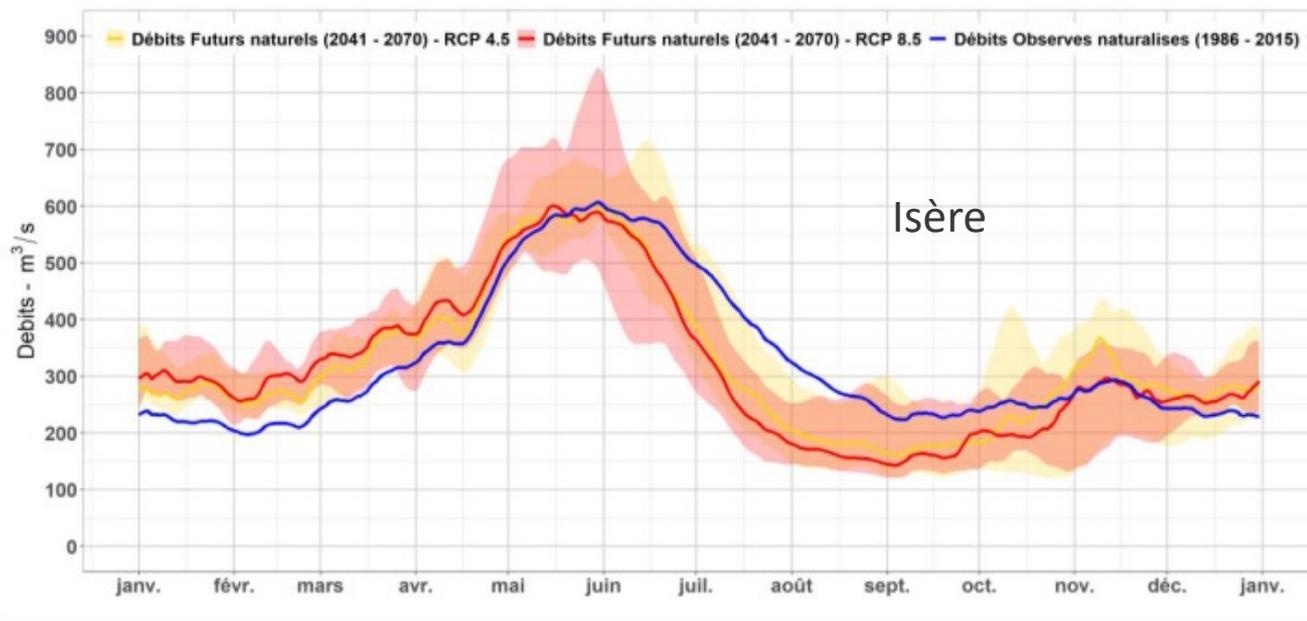


	hiver	printemps	été	automne	en août
North (purple)	+ 37%	+20%	- 6%	- 7%	- 19%
Middle (green)	+30%	+14%	- 6%	- 6%	- 19%
South (red/brown)	+22%	+10%	- 10%	- 7%	- 21%

=Valeurs médianes inter-modèles

A Beaucaire au mois d'août, 8 des 10 modèles projettent des baisses de -16 à -35%

Comment les DÉBITS pourraient-ils évoluer à l'horizon 2055 ?



Des baisses estivales marquées sur l'Isère (médiane ~ -40%), la Drôme et la Durance

Le Rhône, des milieux remarquables et de nombreux usages :

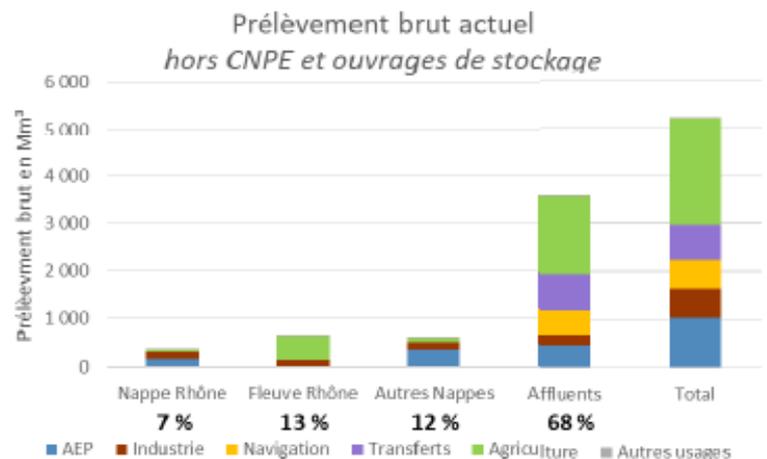
- Eau potable
- Irrigation
- Navigation
- Industries
- Production d'énergie
(20 % de l'énergie électrique française):
 - 4 centrales nucléaires
 - nombreux barrages au fil de l'eau ou avec stockage

Actuellement,
15 % du débit est prélevé en moyenne les mois de plus forte empreinte
30 % durant les périodes exceptionnelles



Les prélèvements d'eau dans le fleuve Rhône

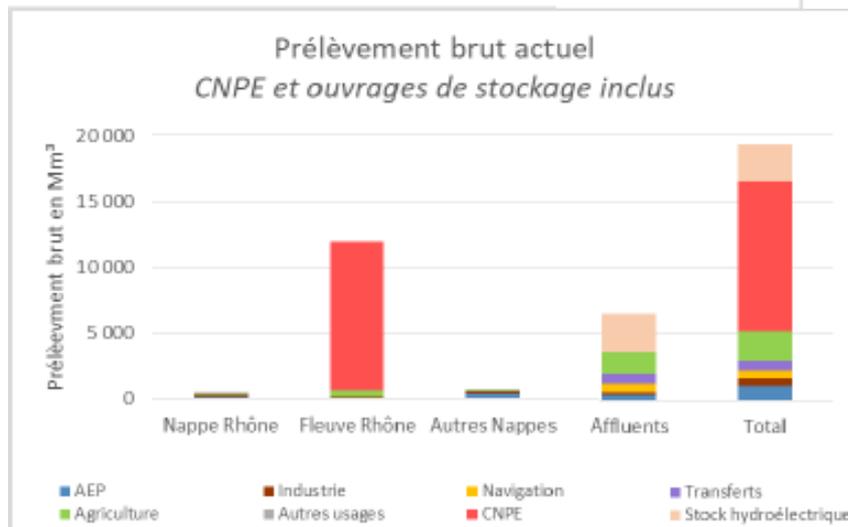
5,2 milliards de m³ d'eau prélevés chaque année
(13 % des volumes prélevés en France)



A cela s'ajoute également

+2,9 milliards de m³ stockés dans des barrages

+11,2 milliards de m³ pour le refroidissement de centrales nucléaires

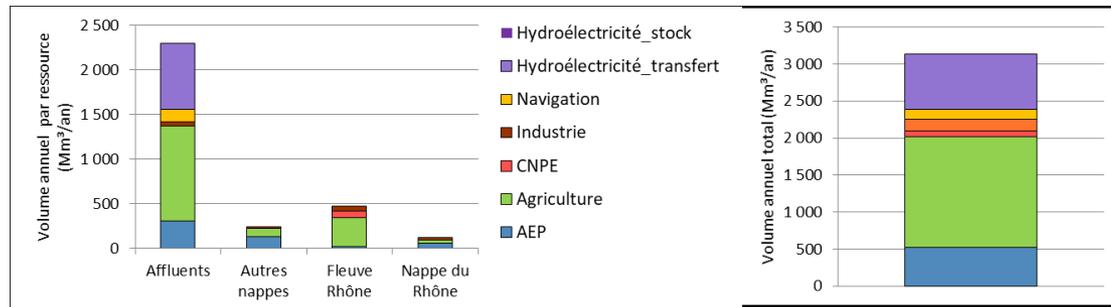


Les prélèvements d'eau dans le fleuve Rhône

3,1 milliards de m³ par an soustraits définitivement au fleuve :

- 48 % irrigation,
- 24 % transferts hydroélectriques,
- 16 % eau potable,
- 5 % industrie,
- 5 % navigation.

Mm3/an	Affluents	Autres nappes	Fleuve Rhône	Nappe du Rhône	Total général
AEP	310	130	20	60	520
Agriculture	1 060	90	320	30	1 500
CNPE	0	0	80	0	80
Industrie	50	20	50	30	150
Navigation	140	0	0	0	140
Hydroélectricité_stock	0	0	0	0	0
Hydroélectricité_transfert	740	0	0	0	740
Total général	2 300	240	470	120	3 130



Comment a déjà évolué le climat sur le bassin versant du Rhône ?

Comment ont déjà évolué les débits du Rhône ?

Comment pourrait évoluer le climat sur le bassin versant du Rhône à l'horizon 2055 ?

Comment pourraient évoluer les débits du Rhône à l'horizon 2055 ?

Quels sont les enjeux liés au fleuve ? Dans quelle mesure sont-ils influencés par les débits ?

Quelles peuvent être les conséquences de ces évolutions sur les enjeux associés au fleuve ?



Energie nucléaire



Energie hydroélectrique



Annexes et forêts alluviales



Qualité de l'eau



Coïn salé



Hydrobiologie, maintien des débits réservés



Disponibilité de l'eau pour les prélèvements

Quelles sont les influences anthropiques et comment ont-elles évolué au cours des dernières années ?

Comment pourraient évoluer les prélèvements sur le bassin ?
(formulation d'hypothèses de travail, pas d'exercice prospectif)



Le changement climatique induit des contraintes nouvelles pour les usages liés au fleuve

Baisse des débits d'étiage + réchauffement de l'eau : les usages devront s'adapter pour intégrer ces changements.

- contraintes pour refroidir les centrales nucléaires à circuit de refroidissement ouvert
- moins de productible théorique en été des centrales hydroélectriques du fleuve
- intrusion d'eau salée dans le fleuve en basses eaux, posant problème pour la production d'eau potable et l'irrigation.

Le fleuve Rhône est puissant, mais il n'est pas inépuisable.

Avec le changement climatique, **le Rhône n'échappera pas à la question du partage de l'eau**, il faut préparer l'avenir :

- connaissance et suivi des prélèvements
- pratiques plus sobres en eau
- lutte contre le gaspillage

Des solutions possibles et des moyens financiers pour accompagner l'adaptation

Plan eau en mars 2023 : sobriété, optimiser la disponibilité de la ressource, préserver la qualité

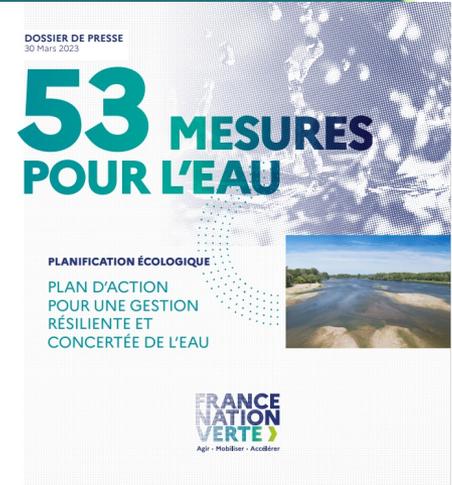
ÉCONOMISER L'EAU
POUR TOUS LES ACTEURS
OBJECTIF
-10 % d'eau prélevée d'ici 2030

Plan de bassin : Une stratégie d'adaptation



Les 6 incontournables pour s'adapter

- Consommer moins d'eau
- Préserver et restaurer des écosystèmes sains et fonctionnels
- S'appuyer sur les services rendus par les sols
- Etablir des stratégies locales concertées
- Planifier les solutions de demain
- Le SDAGE et le PGRI comme premiers pas pour faire face au changement climatique



Des solutions possibles et des moyens financiers pour accompagner l'adaptation



programme de l'agence de l'eau

**SAUVONS
L'EAU!**

2,7 milliards d'euros
(450 millions d'euros par an)

au bénéfice des maîtres d'ouvrages

collectivités, industriels, agriculteurs, associations qui agissent pour les milieux

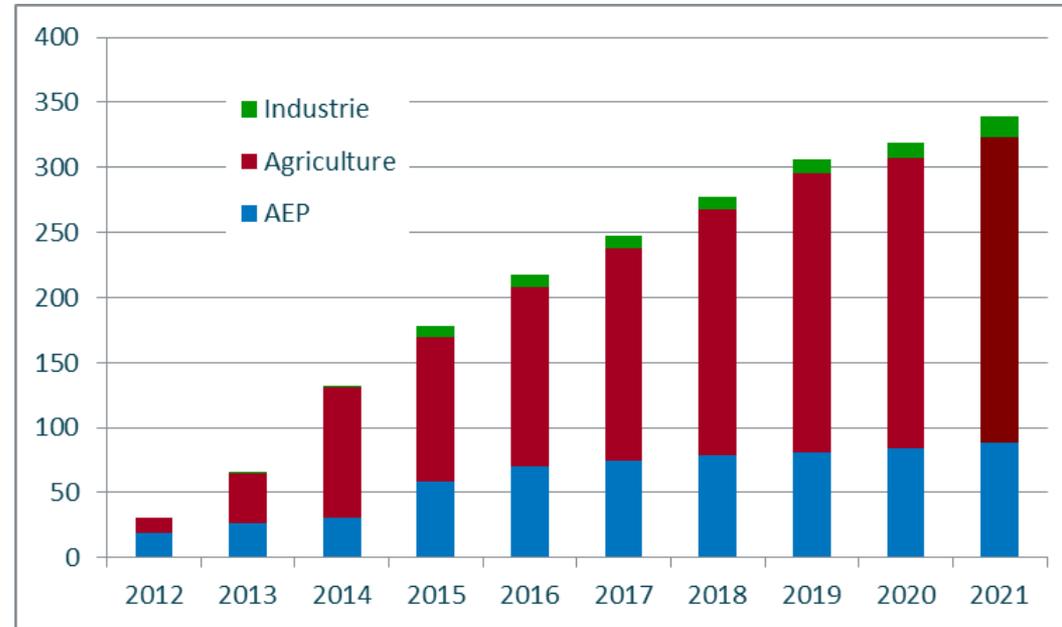
Et notamment

- Accompagner l'organisation du partage de l'eau
- Inciter aux économies d'eau
- Reconquérir la biodiversité et les milieux aquatiques

Des résultats

Les leviers d'actions sont engagés pour diminuer les prélèvements

Économies d'eau réalisées :
340 Mm³/an depuis 10 ans



Volumes économisés – projets aidés par l'agence de l'eau RMC
(en Mm³/an)

83 ouvrages de transfert d'eau ou stockage financés depuis 2015 pour soulager les ressources en tension.

65 plans de gestion de la ressource en eau (PGRE/PTGE) adoptés.

Merci pour votre attention



ASSOCIATION MIGRATEURS RHÔNE-MÉDITERRANÉE

ZI Nord, rue André Chamson, 13200 Arles

contact@migrateursrhonemediterranee.org

Tél. : 04 90 93 39 32

www.migrateursrhonemediterranee.org