

# Le Rhône restera-t-il un fleuve abondant ?

Lundi 12 octobre 2015



Sébastien Chazot, BRL ingénierie

Co-auteurs : Eve Sivade, Pascal Fénart, Mathilde Chauveau,  
Marion Mahé, Frédéric Bergé

**A qui sert le Rhône ?**

**Quelle est l'influence des prélèvements actuels sur les débits du Rhône ?**

**Quelles limites pour les milieux, l'AEP et les centrales nucléaires ?**

**Peut-on prélever plus d'eau dans le Rhône ?**

## UN BASSIN INTERNATIONAL



environ **96 000 km<sup>2</sup>**

dont

6 700 km<sup>2</sup> en Suisse

91 800 km<sup>2</sup> en France

environ **800 km**

170 km amont Léman

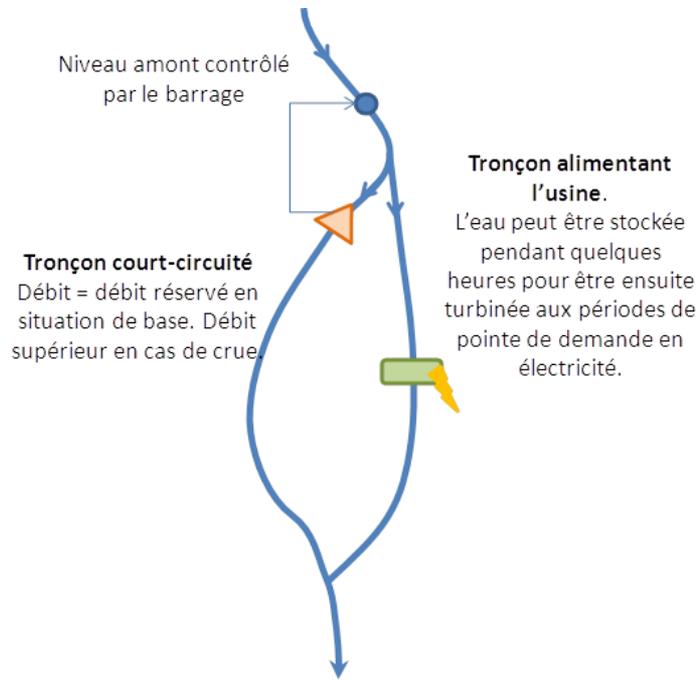
560 km aval Léman

## DE NOMBREUX USAGES

- Eau potable
- Navigation
- Irrigation
- Industries
- Production d'énergie :  
20% de l'énergie  
électrique française
  - 4 centrales nucléaires,
  - nombreux barrages.
- Milieux naturels  
remarquables

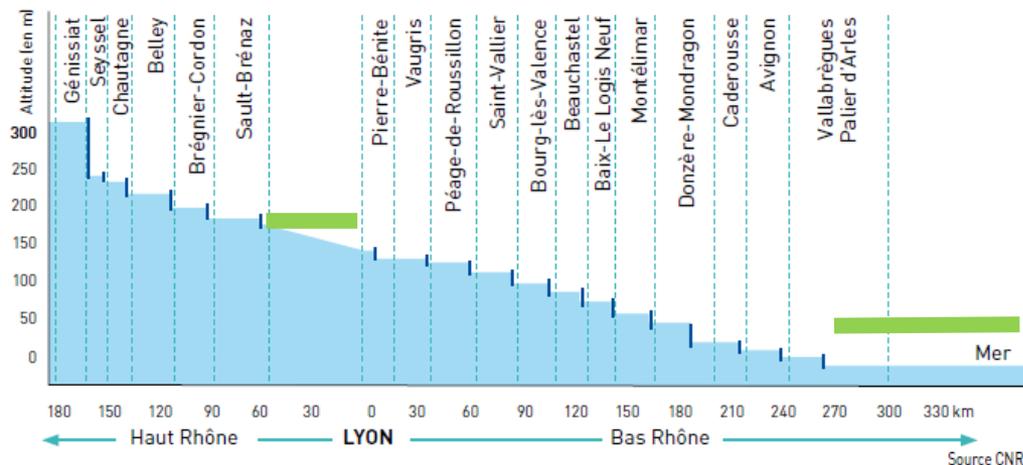


# L' « ESCALIER » du RHÔNE

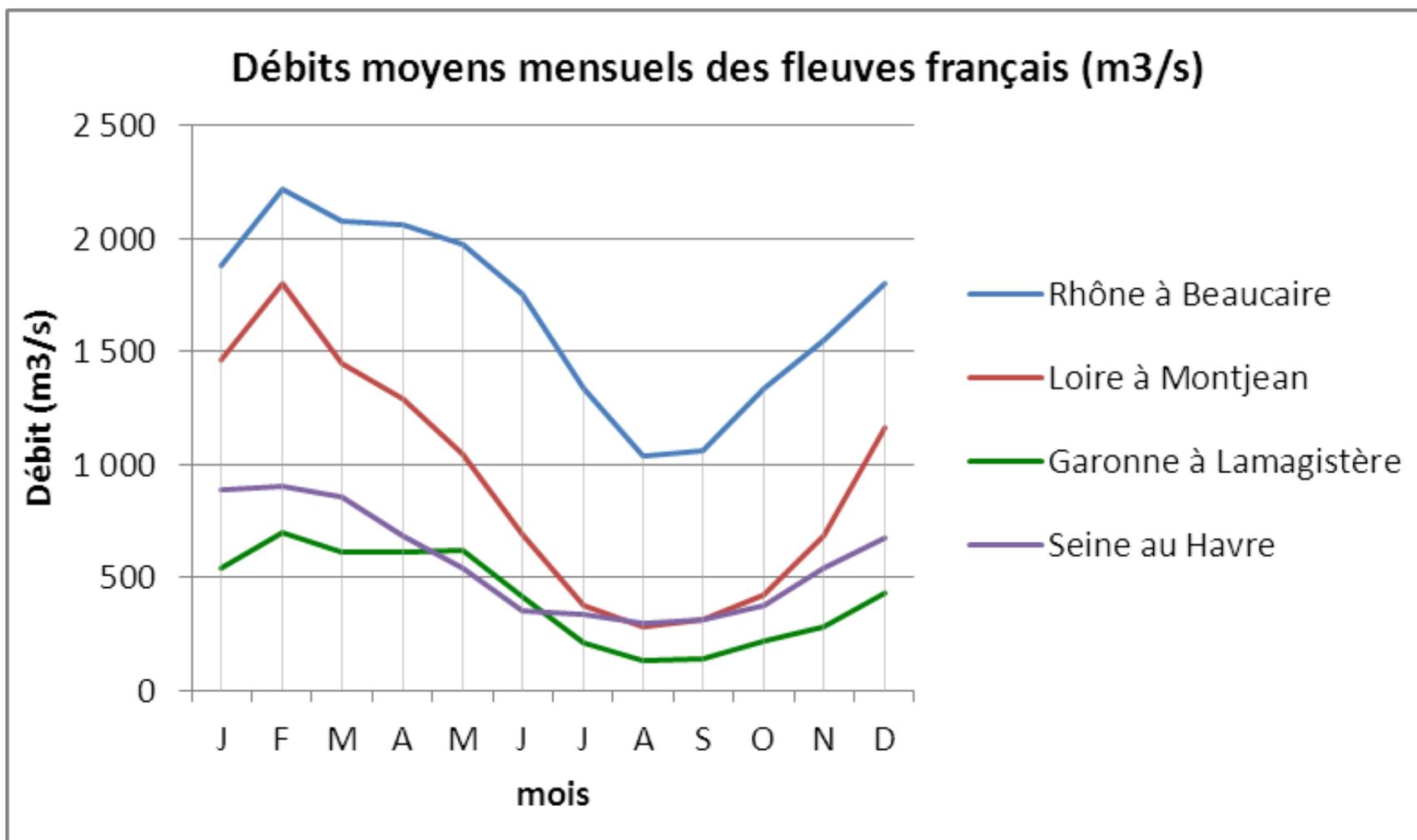


Aménagement type du Rhône (© Photothèque CNR).

## Frontière franco-suisse



# LE PLUS ABONDANT DES FLEUVES FRANÇAIS

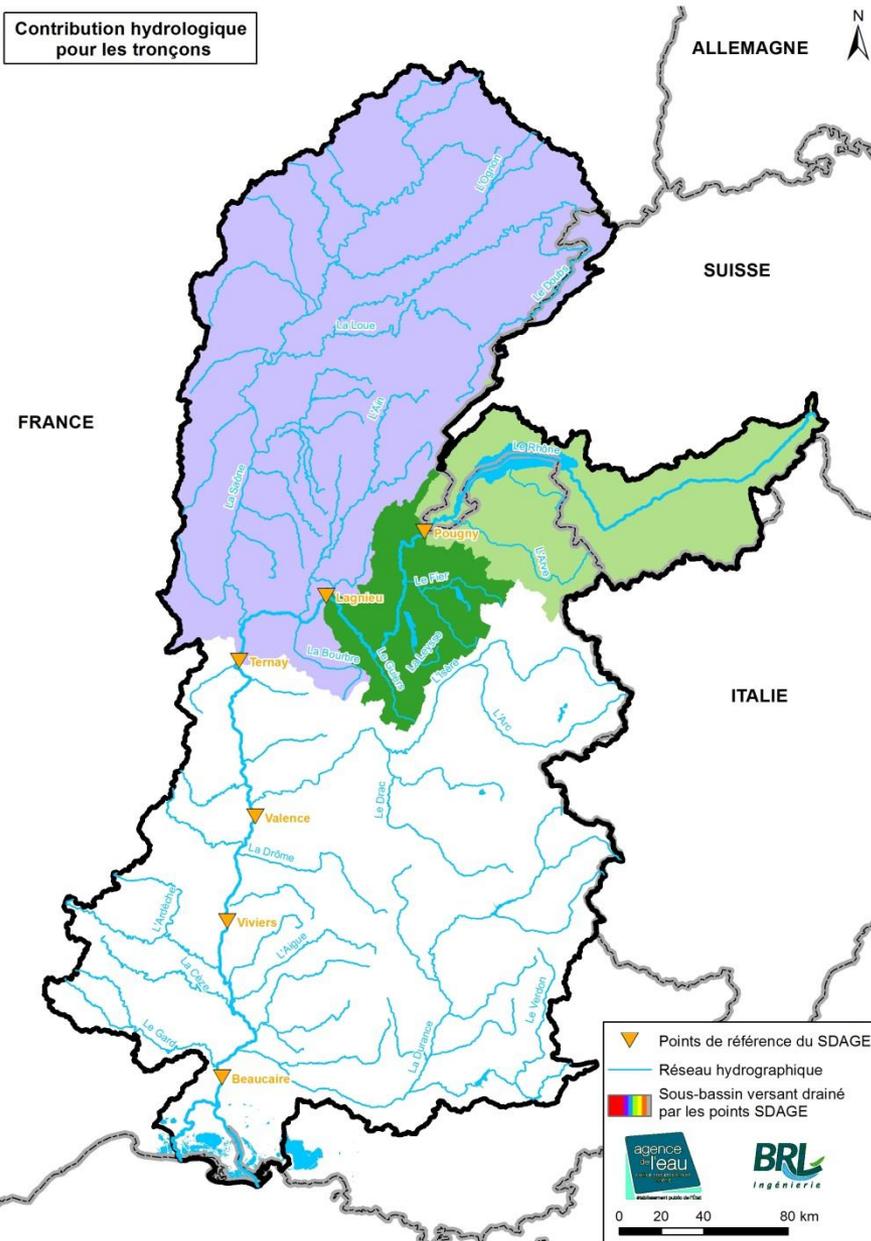




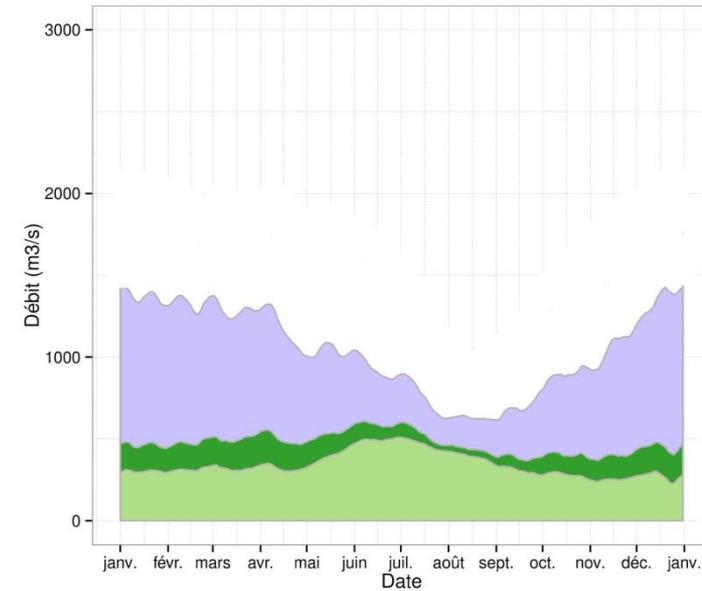


# Une forte contribution du bassin amont dans les débits estivaux

Contribution hydrologique pour les tronçons

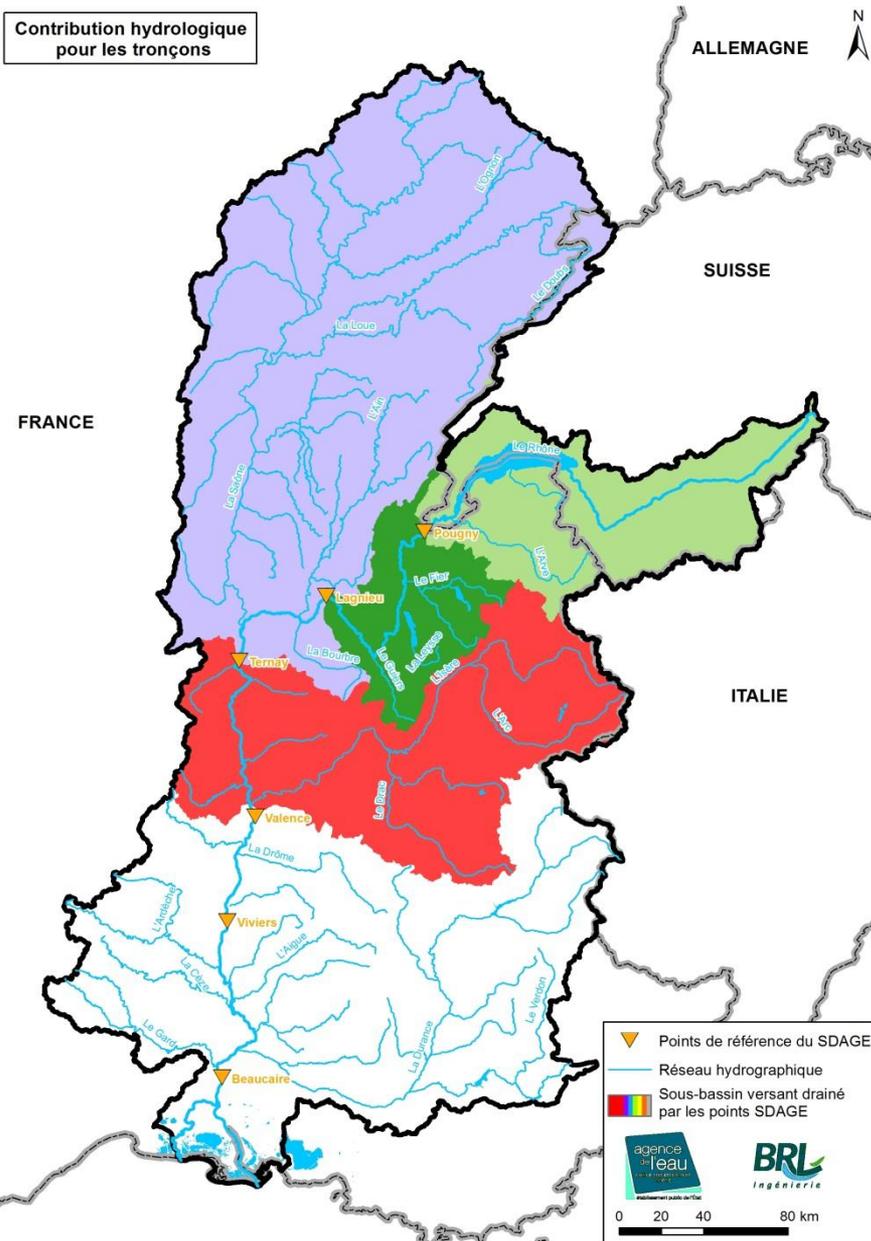


Contributions moyennes aux débits du Rhône – Débits glissants 10 jours – 1980-2011

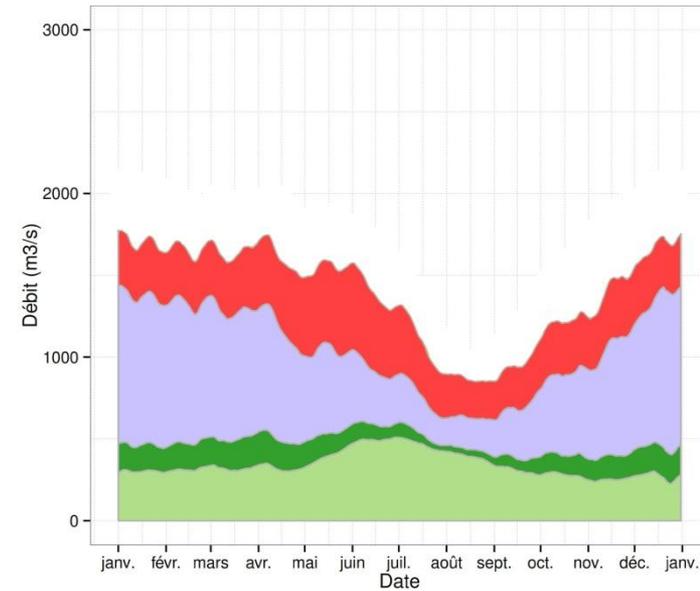


# Une forte contribution du bassin amont dans les débits estivaux

Contribution hydrologique pour les tronçons



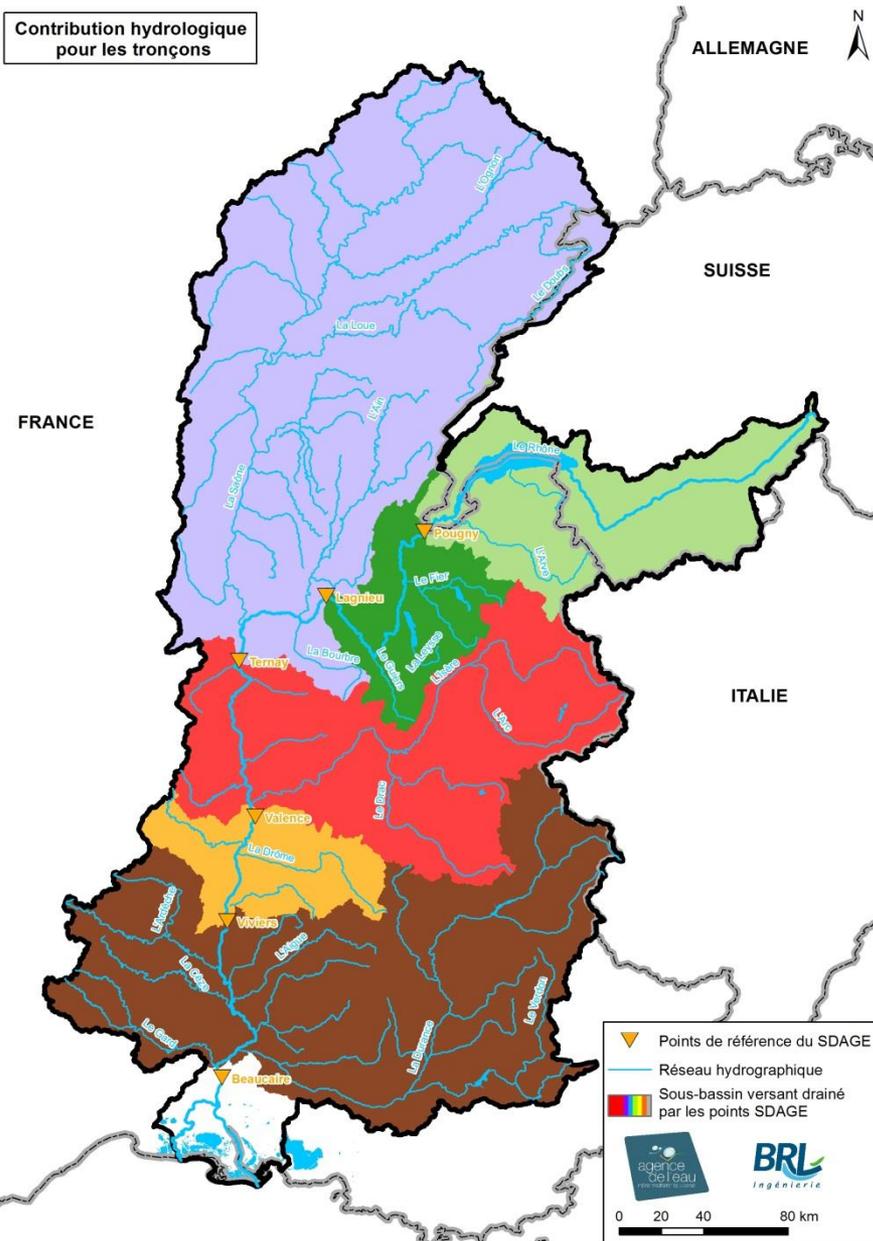
Contributions moyennes aux débits du Rhône – Débits glissants 10 jours – 1980-2011



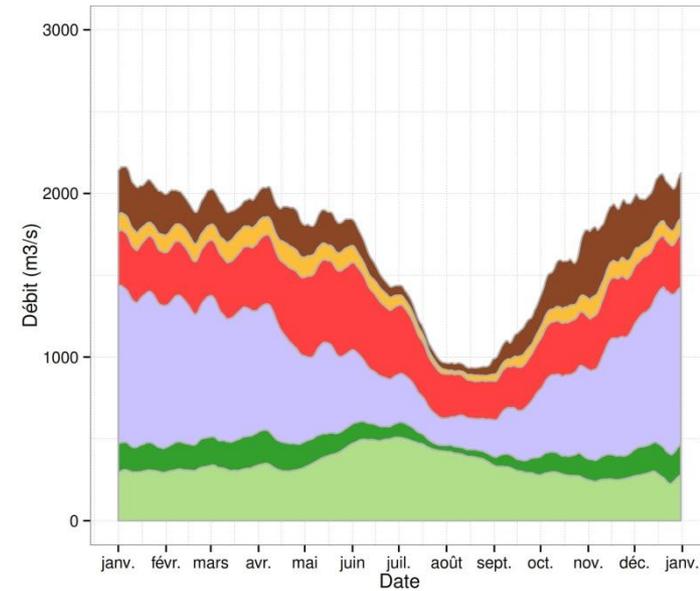


# Une forte contribution du bassin amont dans les débits estivaux

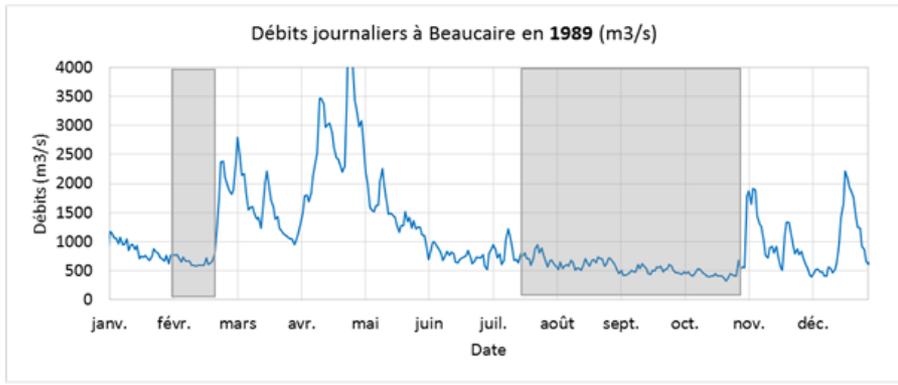
Contribution hydrologique pour les tronçons



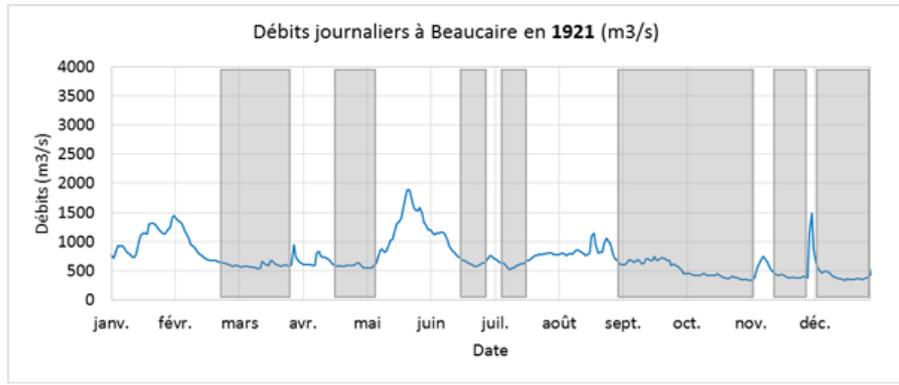
Contributions moyennes aux débits du Rhône – Débits glissants 10 jours – 1980-2011



# Des épisodes de basses eaux en toutes saisons mais majoritairement en automne



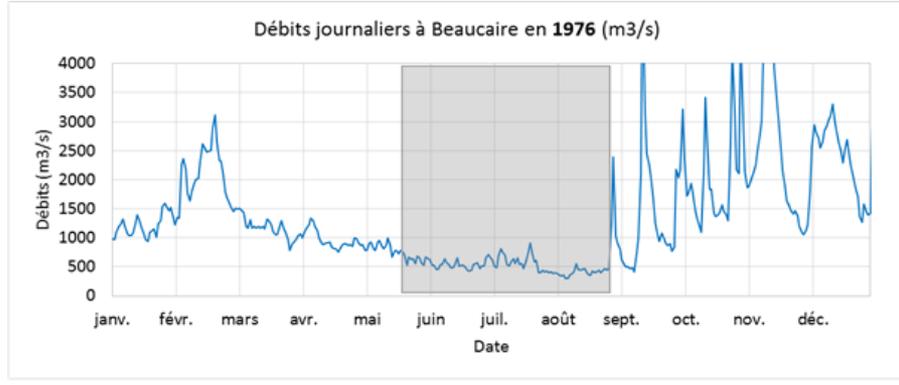
Automne 1989



Hiver 1921 + autres saisons

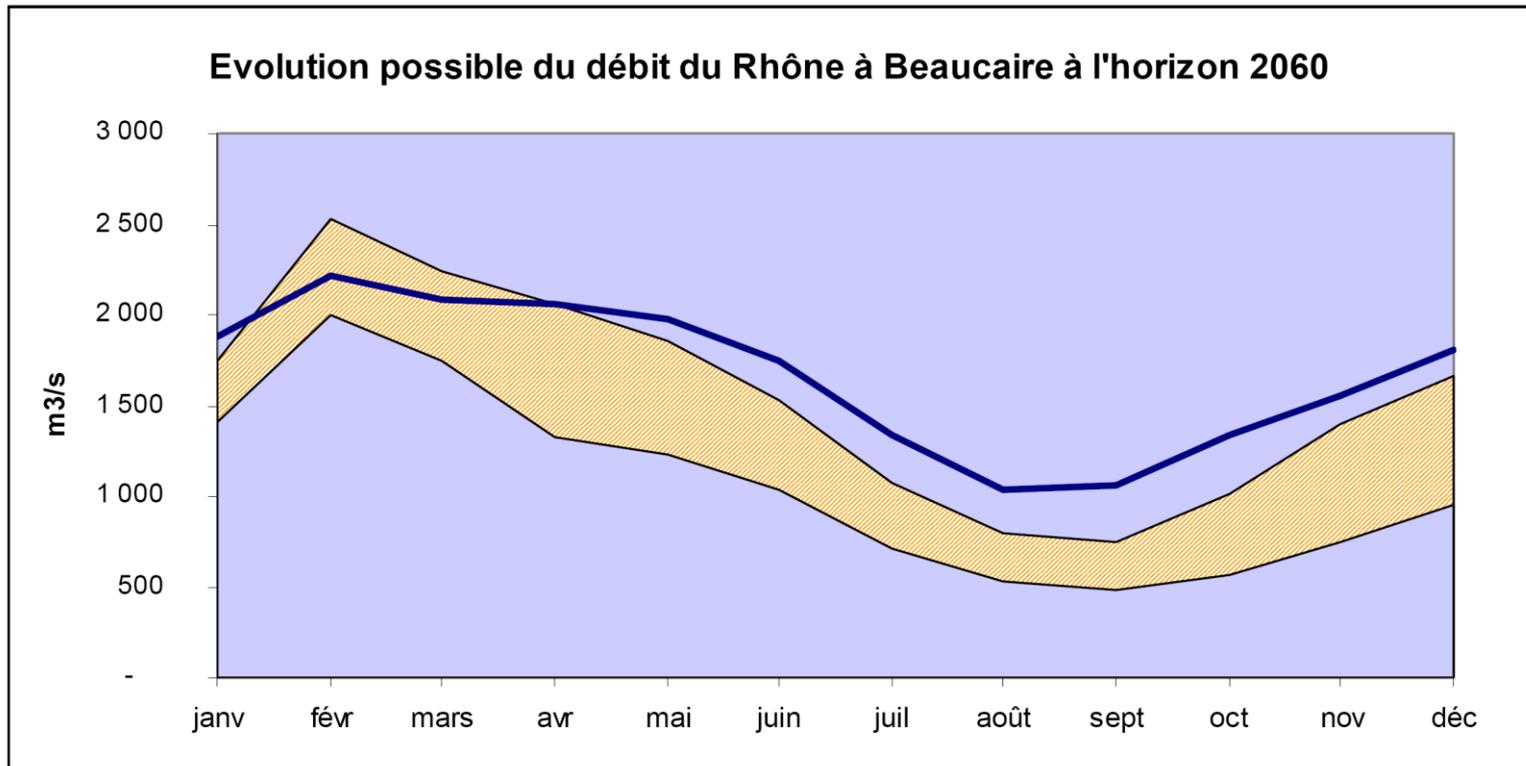


Printemps 2011



Été 1976

# DES QUESTIONS SUR L'AVENIR



Source : Explore 2070 – BRLi – Météo France - Irstea

**A qui sert le Rhône ?**

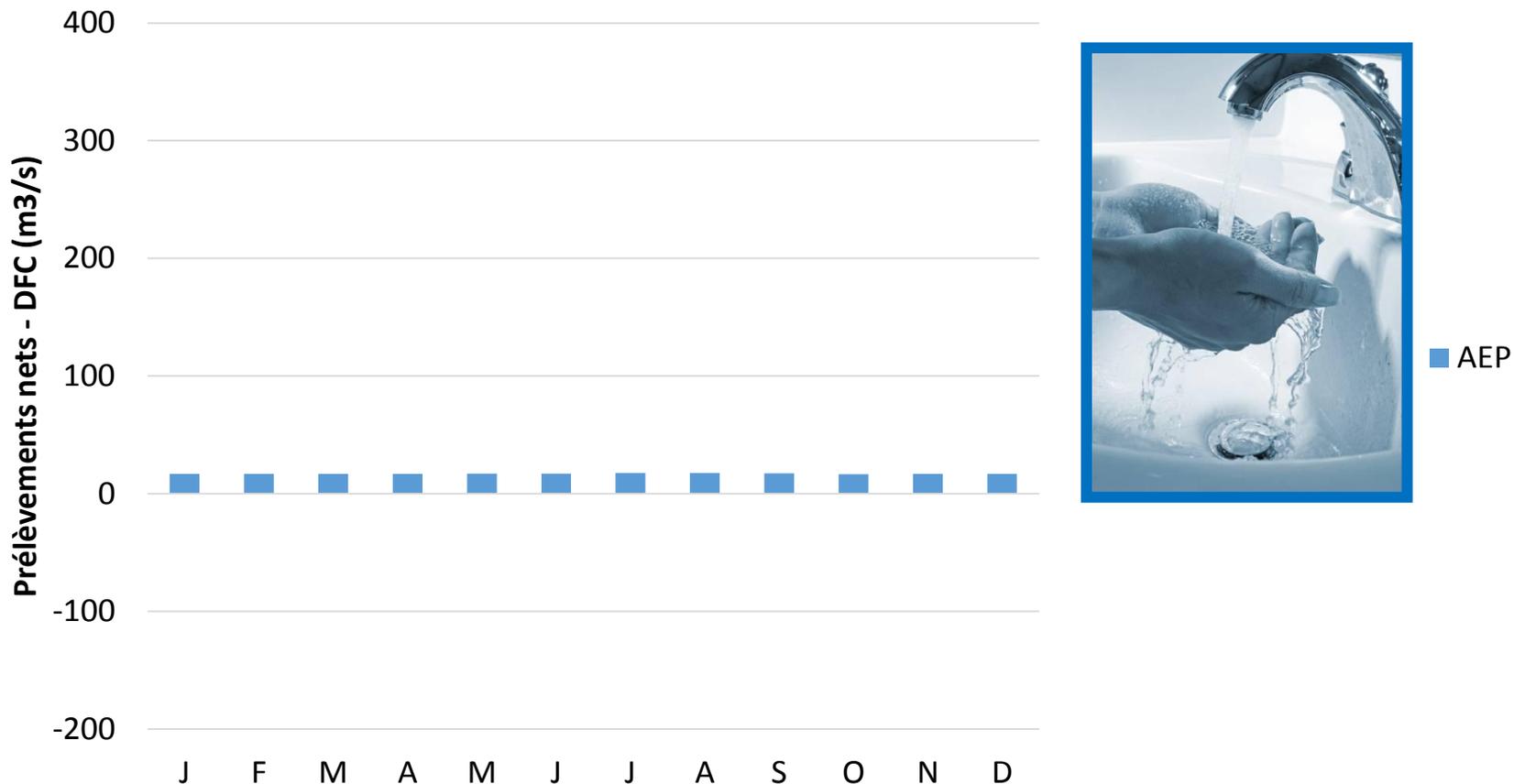
**Quelle est l'influence des prélèvements actuels sur les débits du Rhône ?**

**Quelles limites pour les milieux, l'AEP et les centrales nucléaires ?**

**Peut-on prélever plus d'eau dans le Rhône ?**

# Prélèvements nets des différents usages

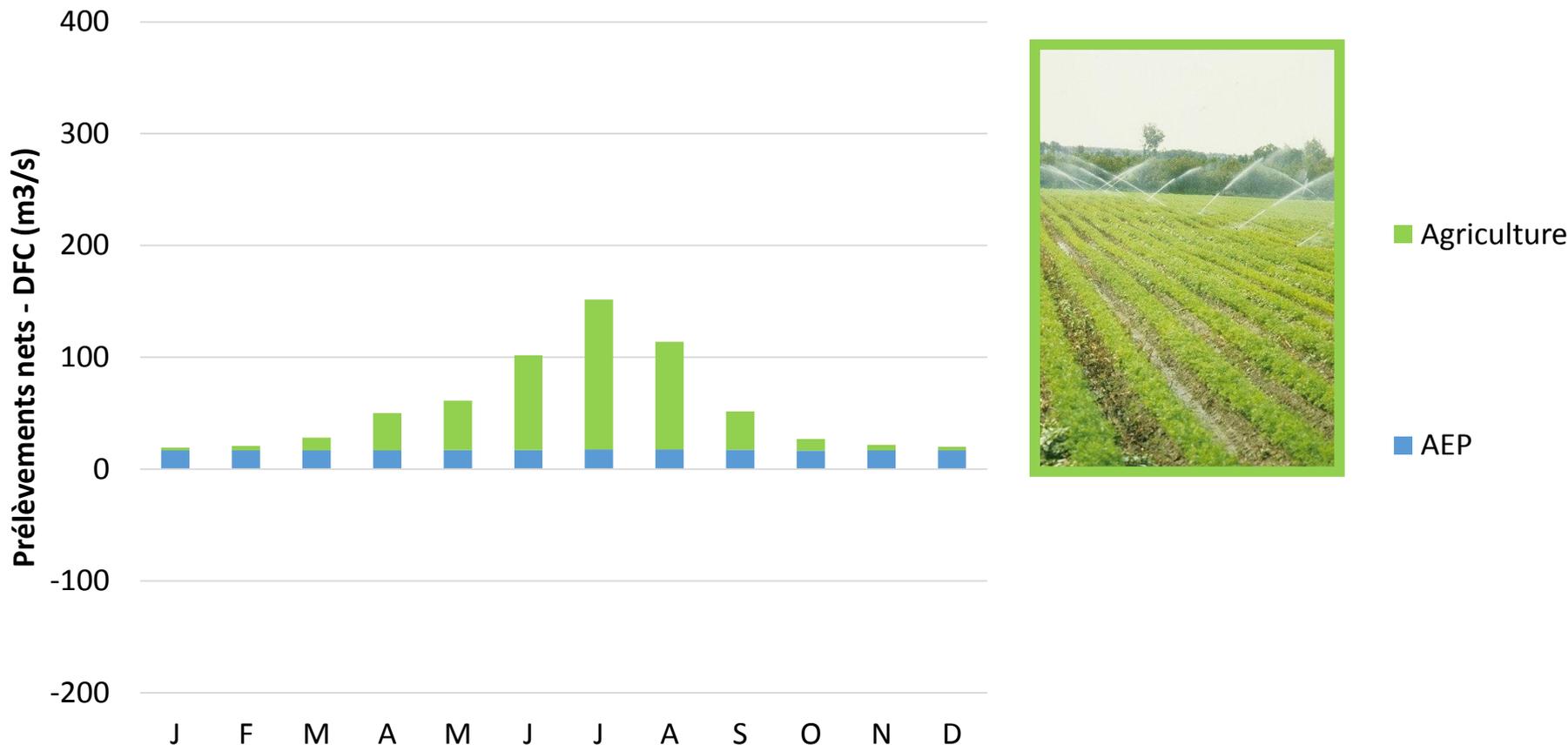
Bilan des usages mensuels (prélèvements nets et influences hydroélectriques) sur la partie française du bassin du Rhône en conditions actuelles



10,5 millions de personnes – 17 m³/s

# Prélèvements nets des différents usages

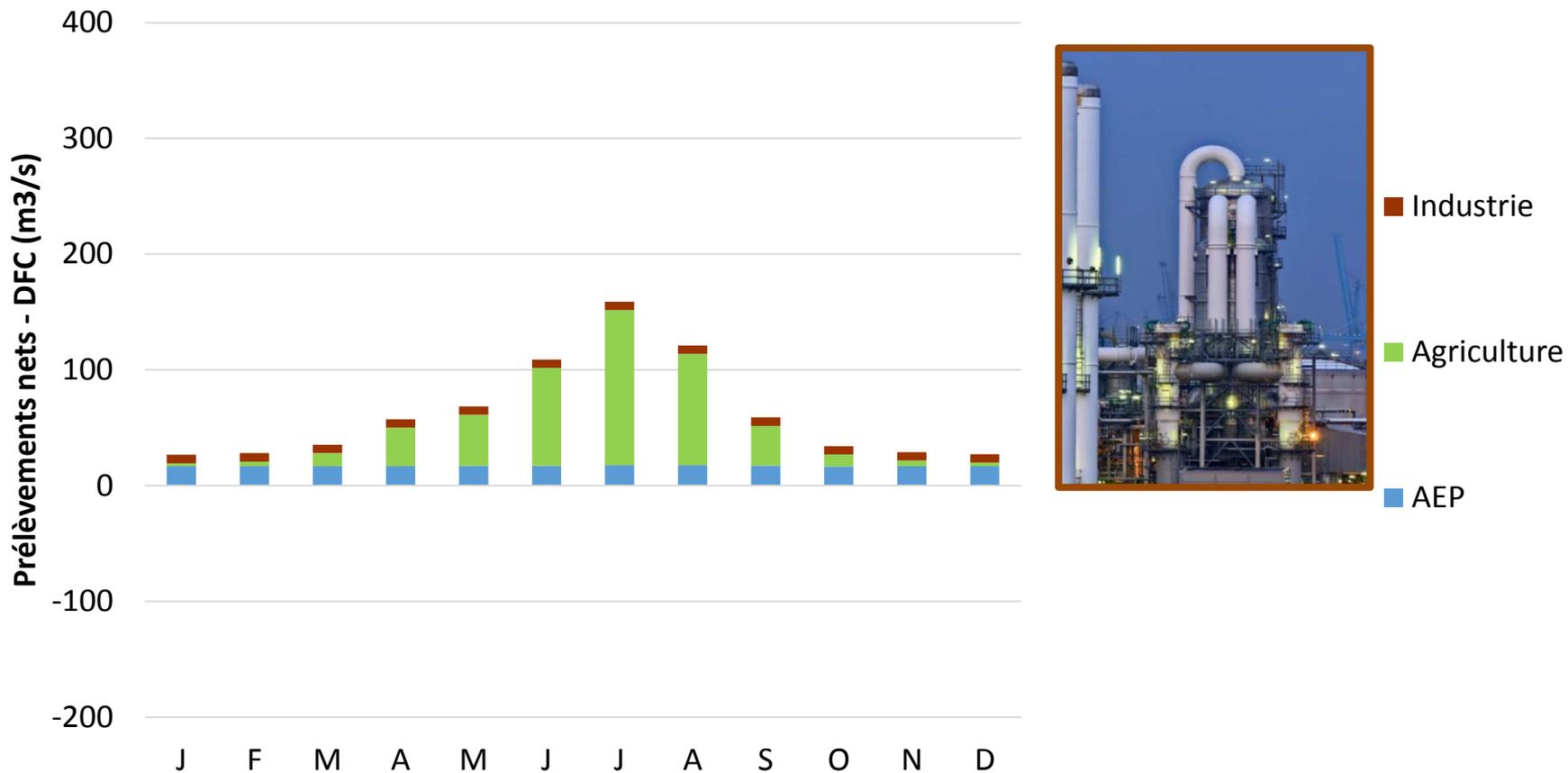
Bilan des usages mensuels (prélèvements nets et influences hydroélectriques) sur la partie française du bassin du Rhône en conditions actuelles



221.000 ha irrigués (vergers, maïs, ...) – 135 à 155 m³/s

# Prélèvements nets des différents usages

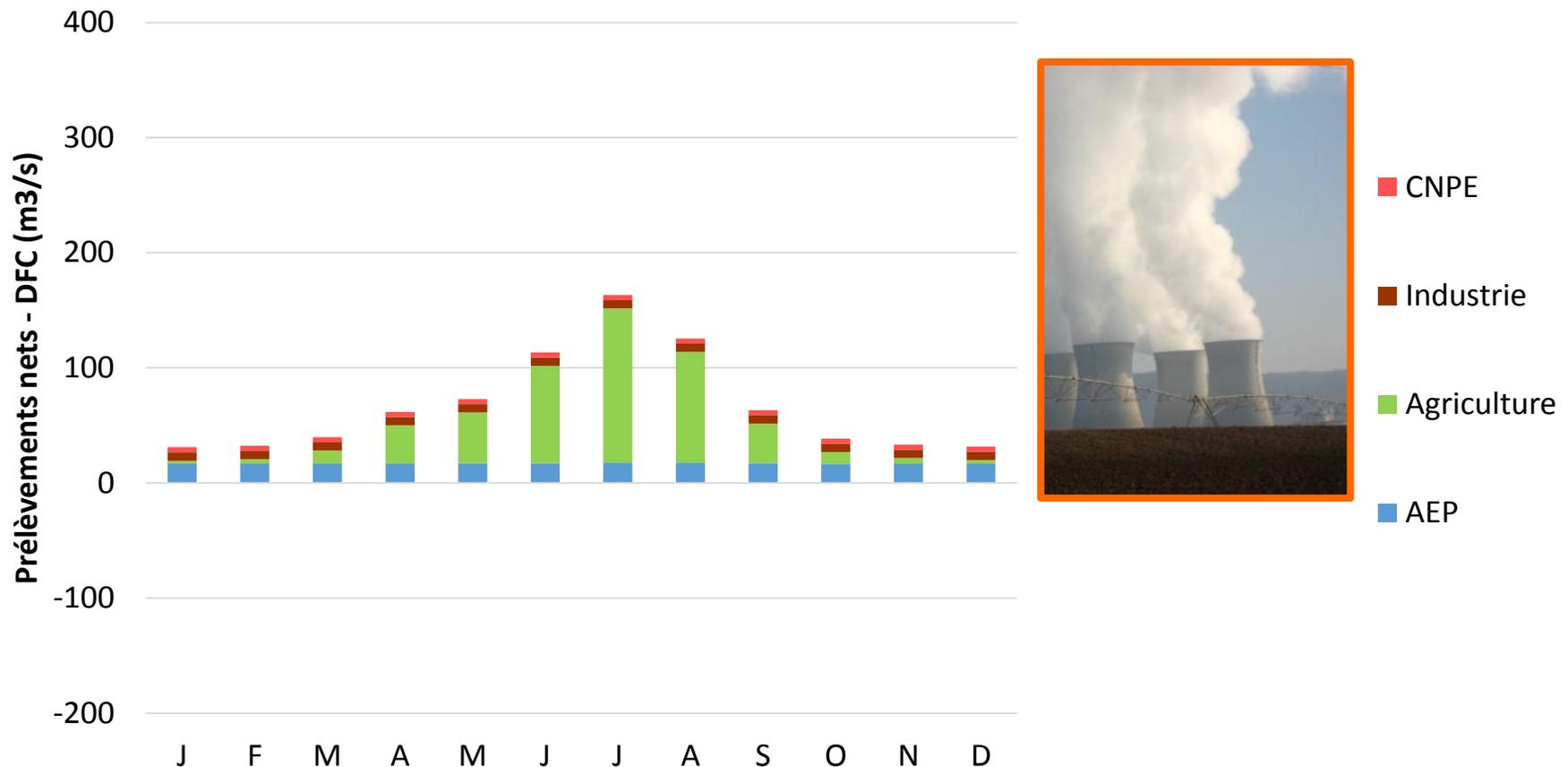
Bilan des usages mensuels (prélèvements nets et influences hydroélectriques) sur la partie française du bassin du Rhône en conditions actuelles



7 m³/s

# Prélèvements nets des différents usages

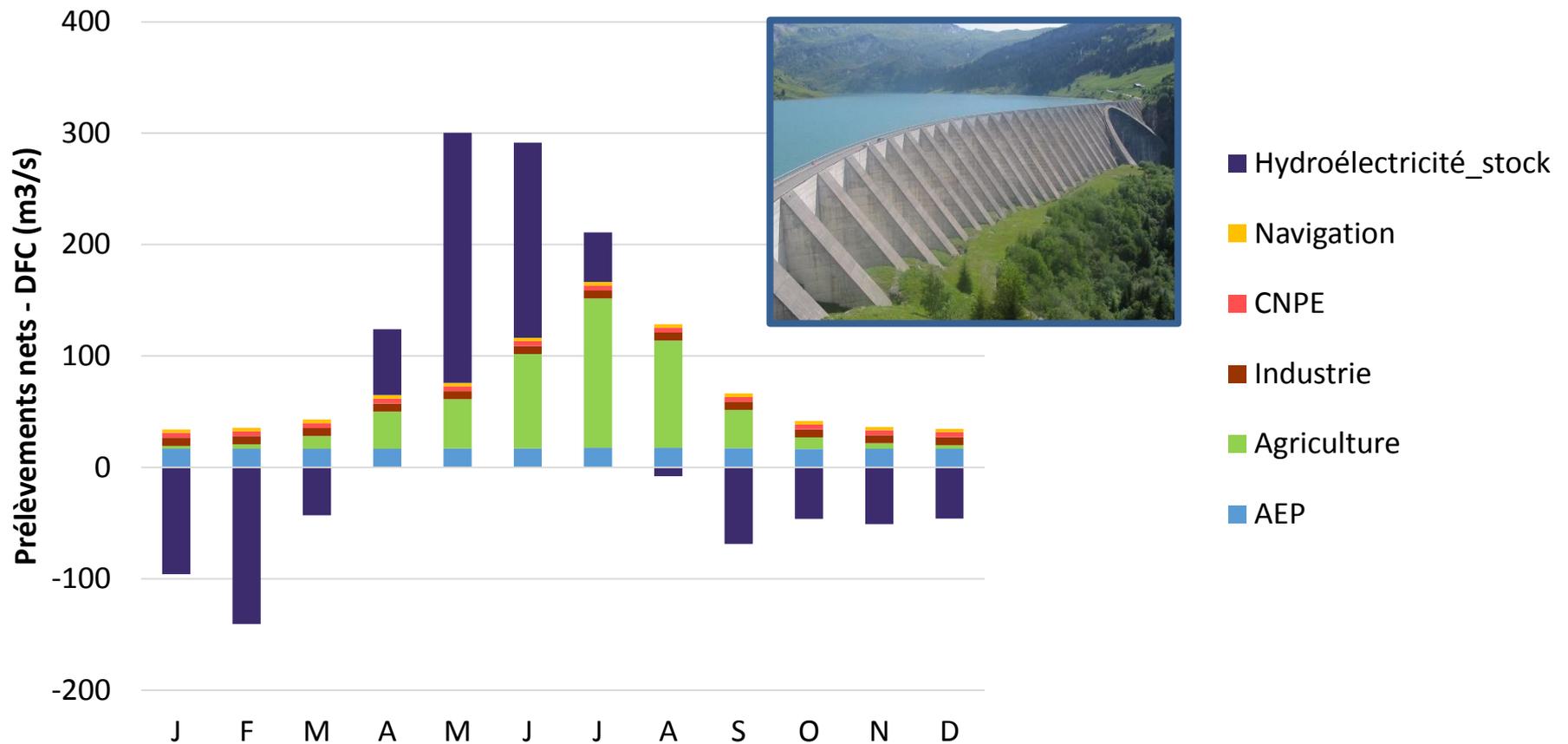
Bilan des usages mensuels (prélèvements nets et influences hydroélectriques) sur la partie française du bassin du Rhône en conditions actuelles



4 CNPE – P brut élevé – P net faible - 4,5 m³/s

# Prélèvements nets des différents usages

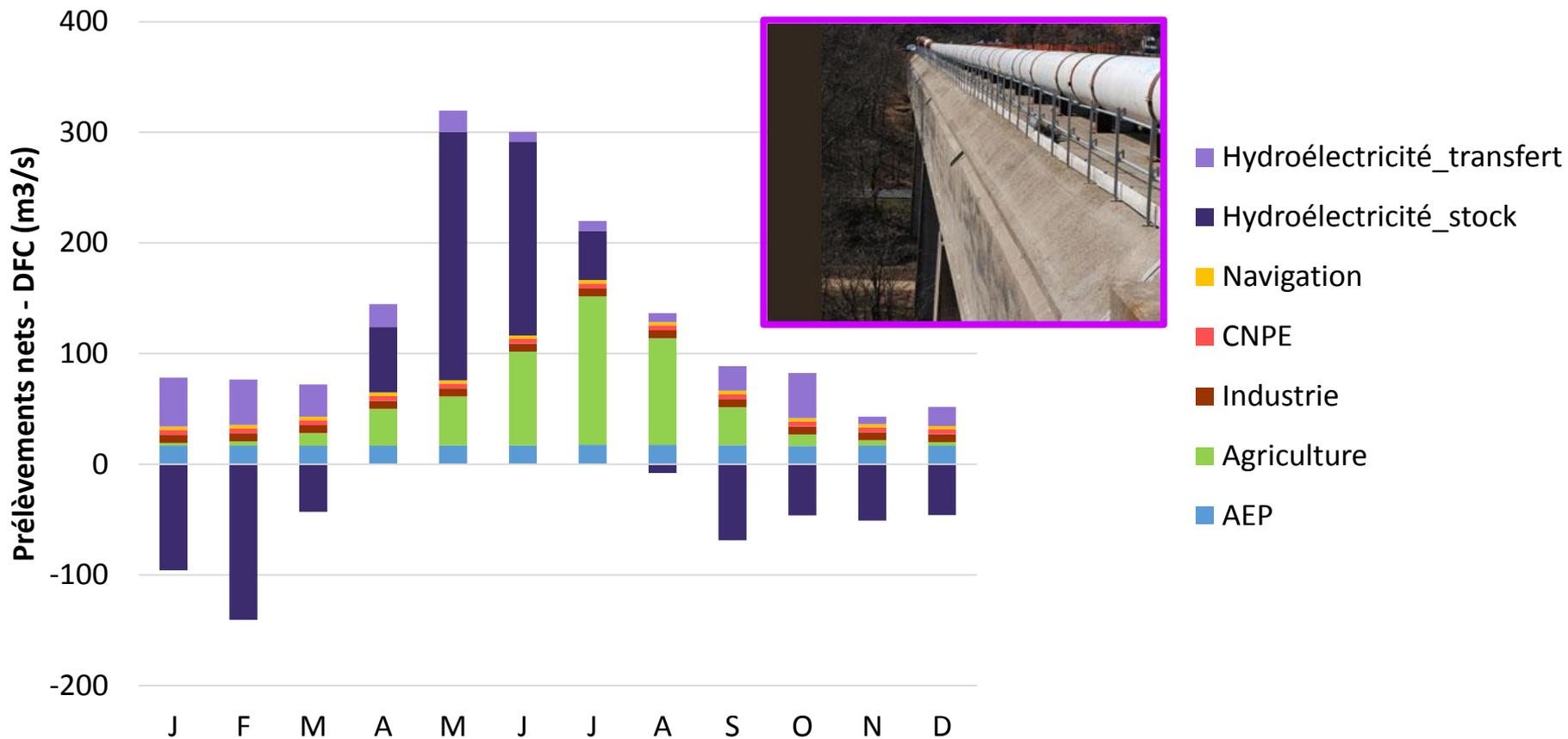
Bilan des usages mensuels (prélèvements nets et influences hydroélectriques) sur la partie française du bassin du Rhône en conditions actuelles



V utile : 4,4 milliards (dont 1,1 en Suisse) – 220 m<sup>3</sup>/s en mai

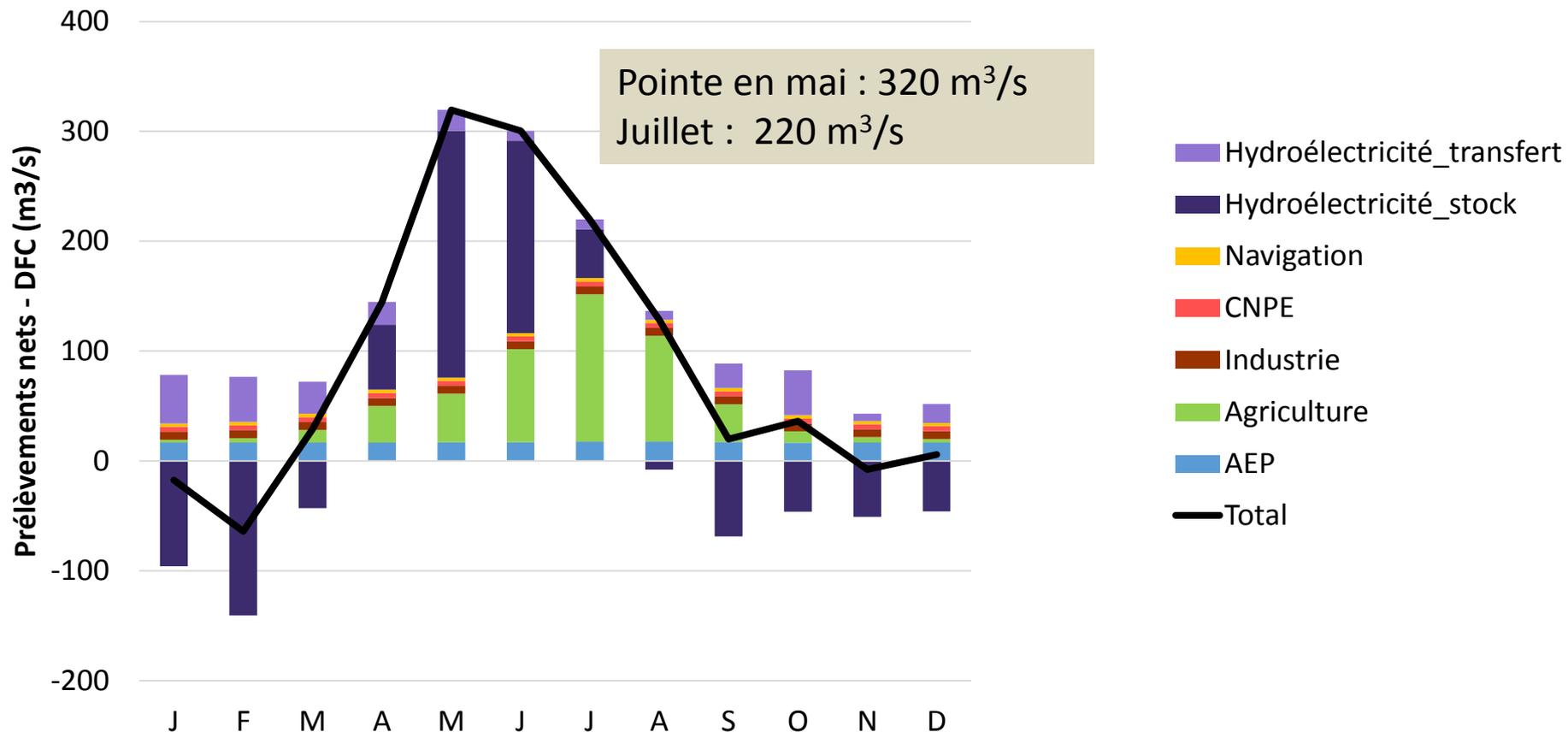
# Prélèvements nets des différents usages

Bilan des usages mensuels (prélèvements nets et influences hydroélectriques) sur la partie française du bassin du Rhône en conditions actuelles



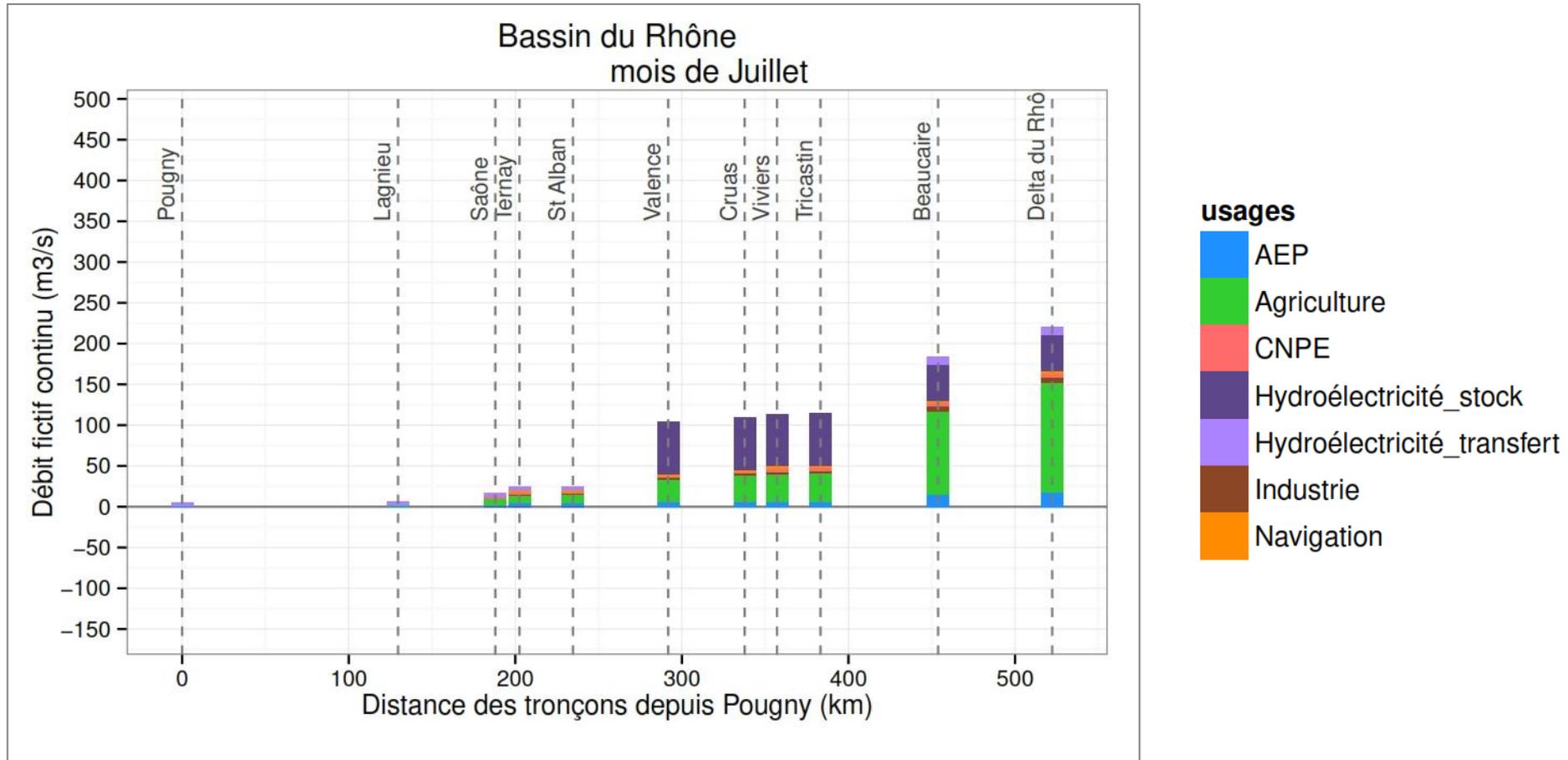
# Prélèvements nets des différents usages

Bilan des usages mensuels (prélèvements nets et influences hydroélectriques) sur la partie française du bassin du Rhône en conditions actuelles

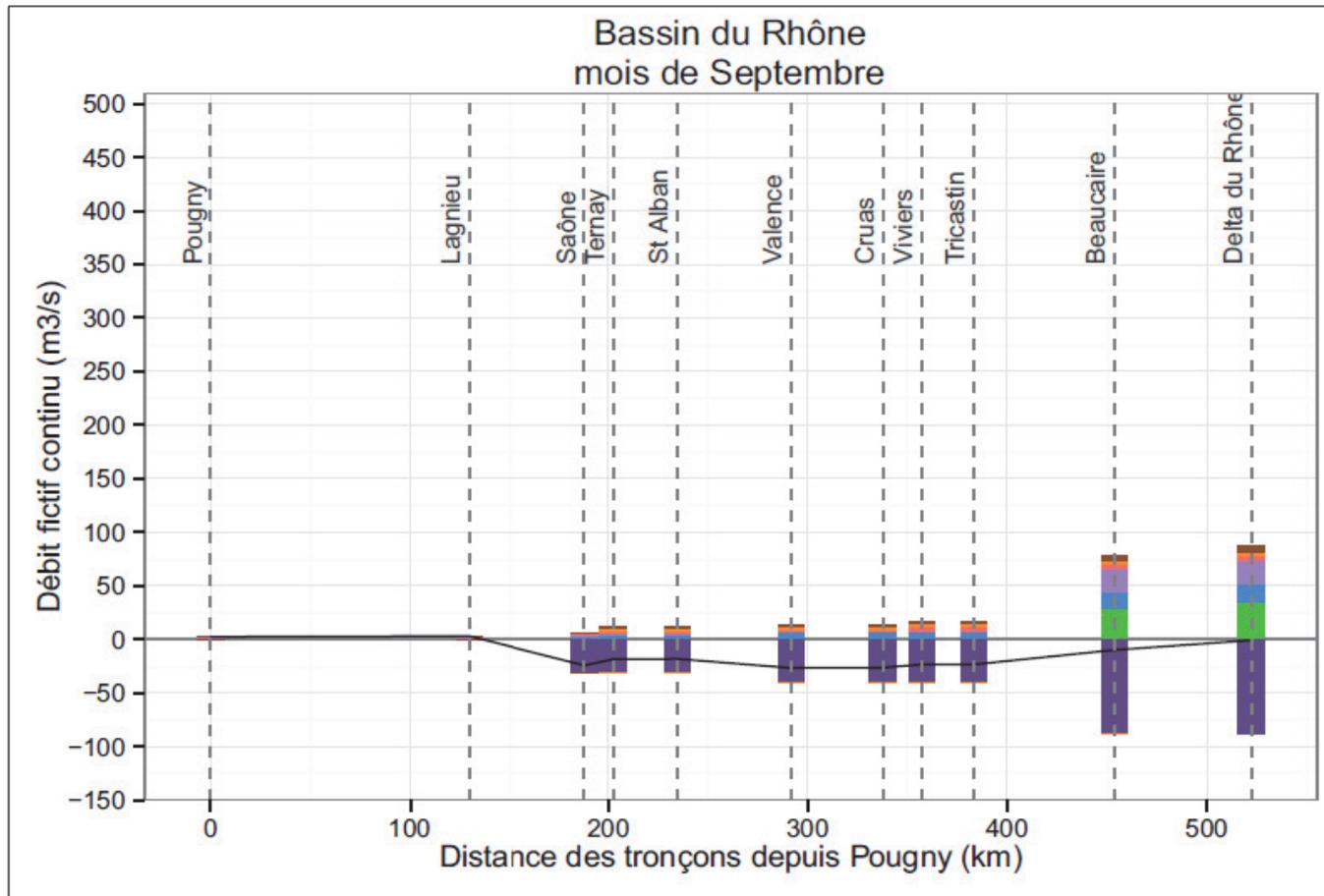


Principalement Durance : 10 (J,Jt,A) à 25 – 50 m³/s

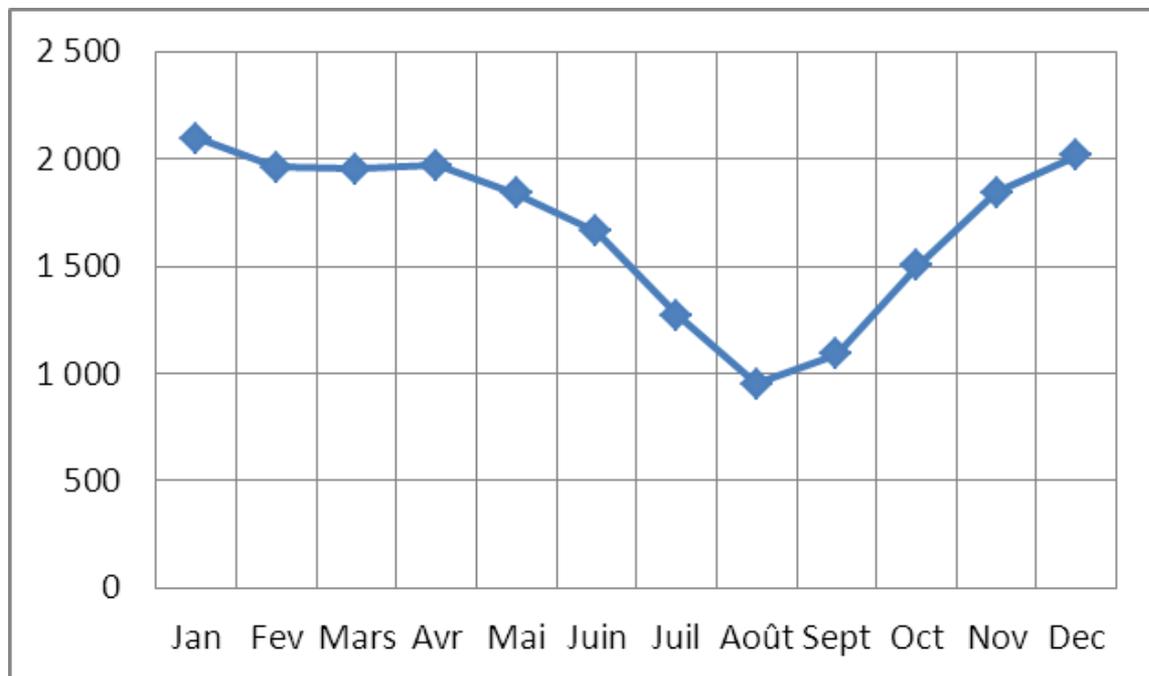
# Les gros prélèvements se situent à l'aval



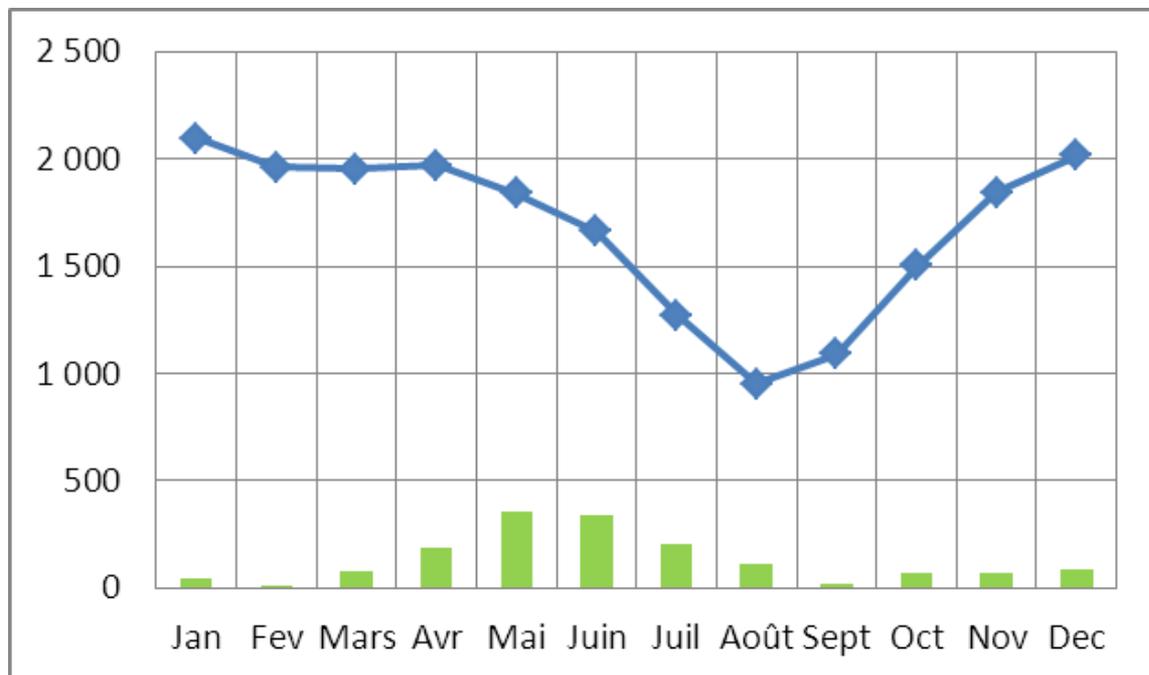
# Les gros prélèvements se situent à l'aval



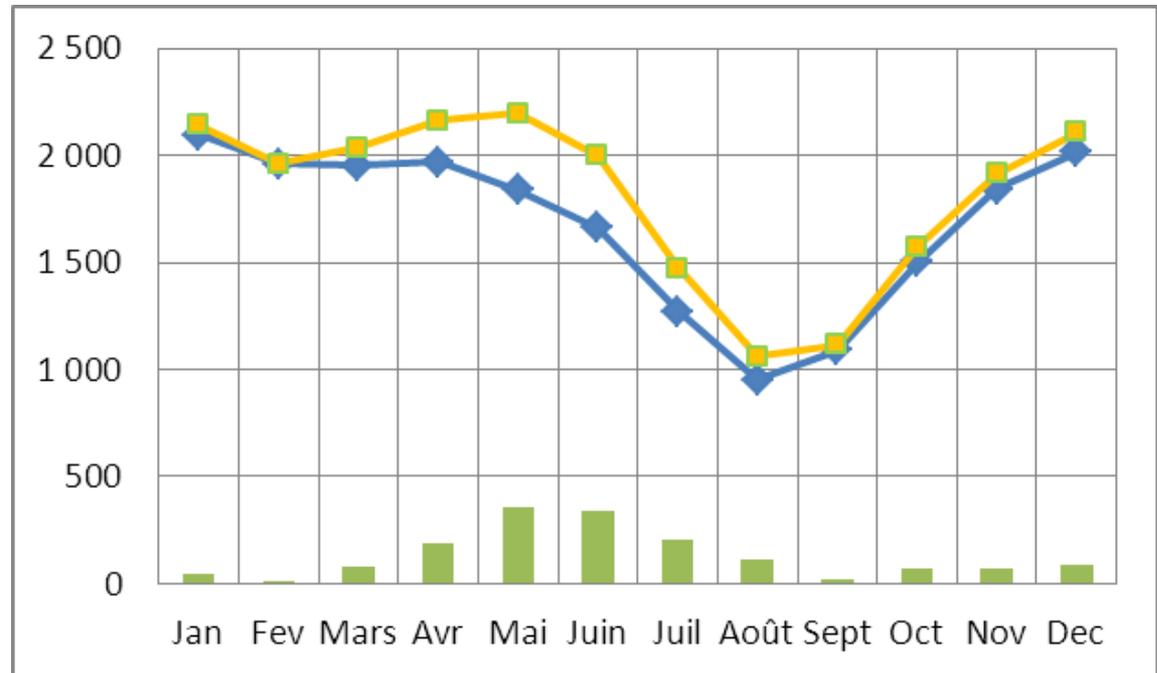
# RECONSTITUTION DES DEBITS DESINFLUENCES



# RECONSTITUTION DES DEBITS DESINFLUENCES



# RECONSTITUTION DES DEBITS DES INFLUENCES



# Comment qualifier l'influence des usages ? : Notion d' « empreinte »



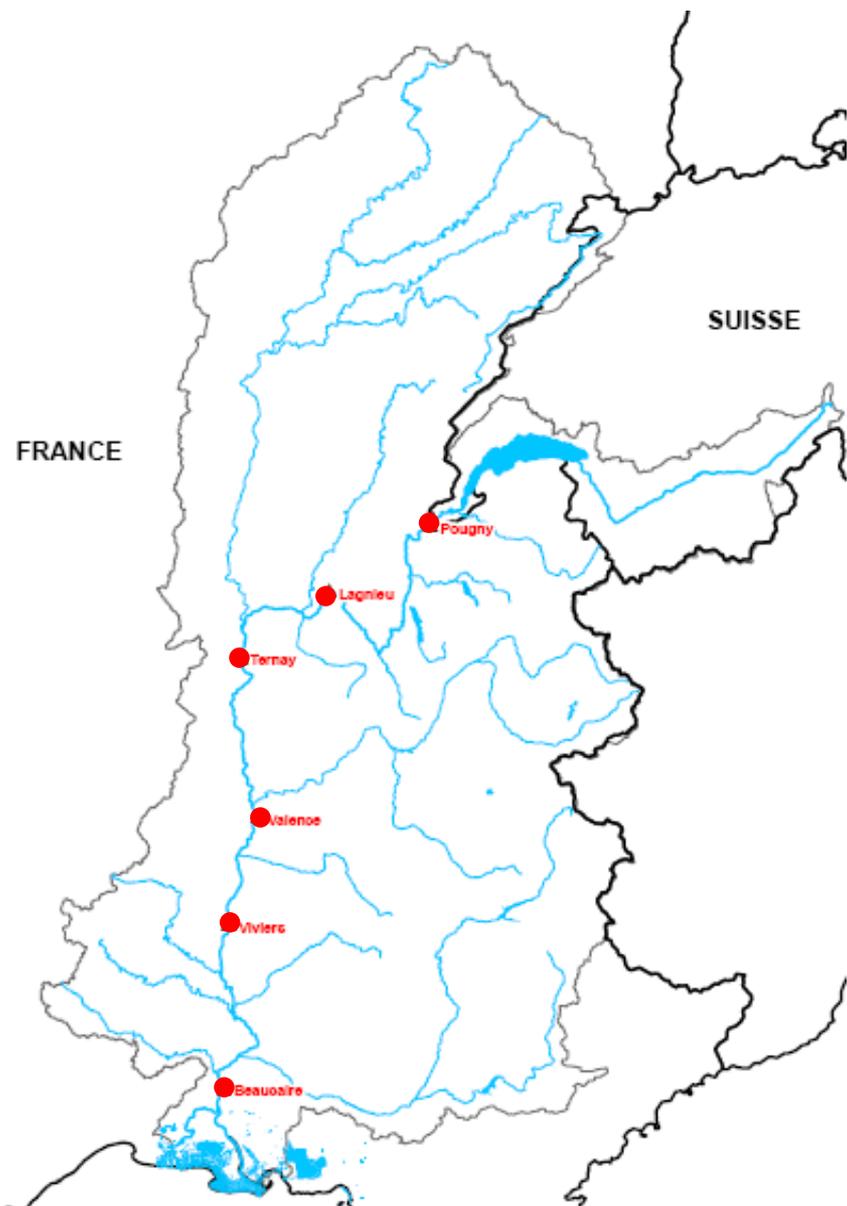
**Empreinte =**



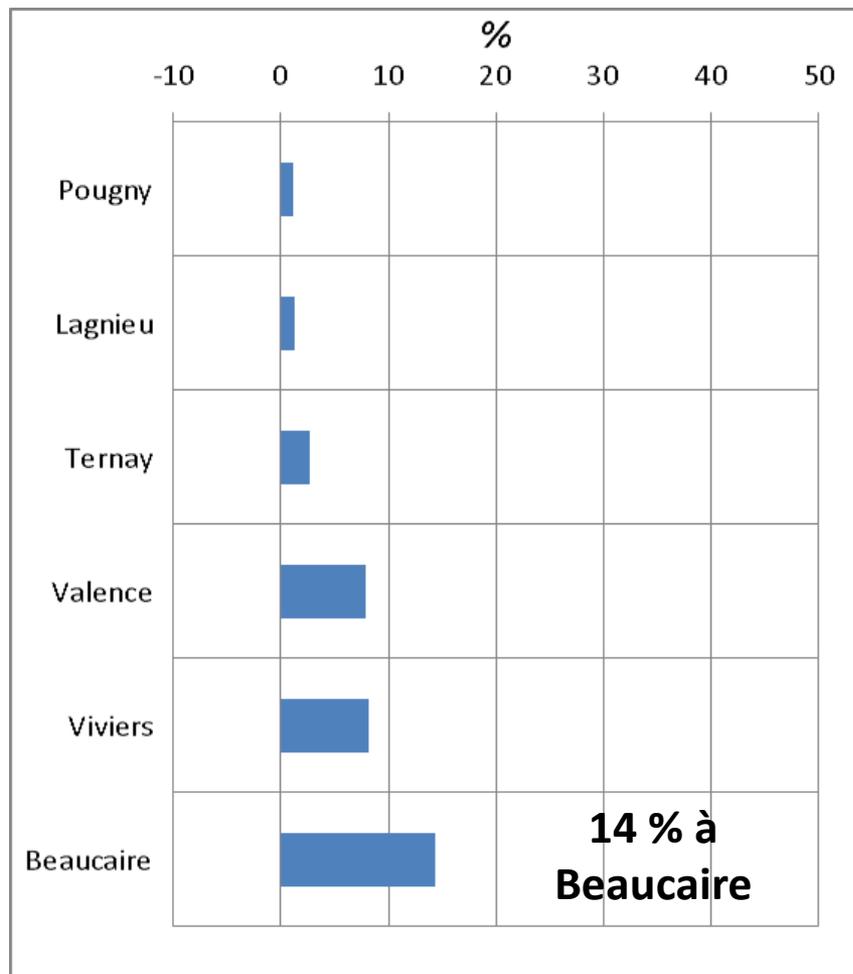
**/**



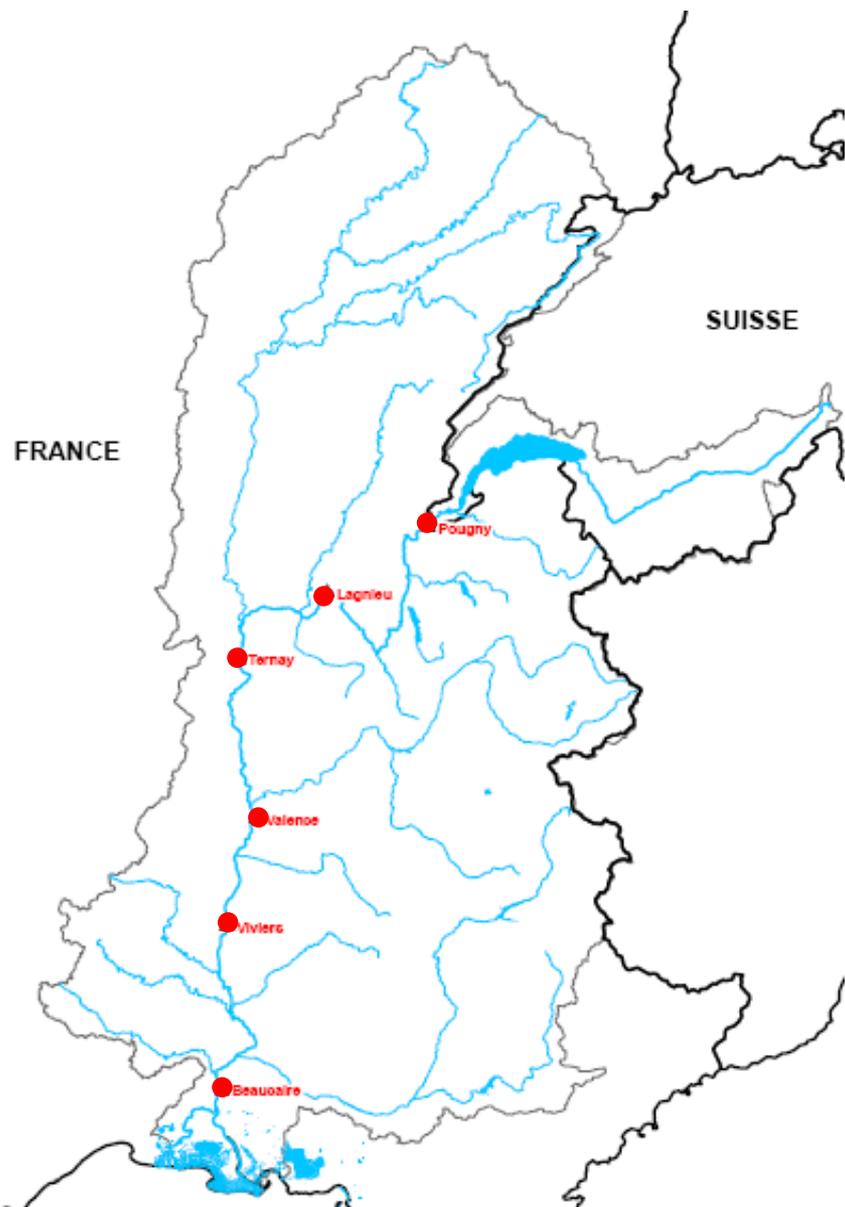
# Empreintes au droit des points de référence



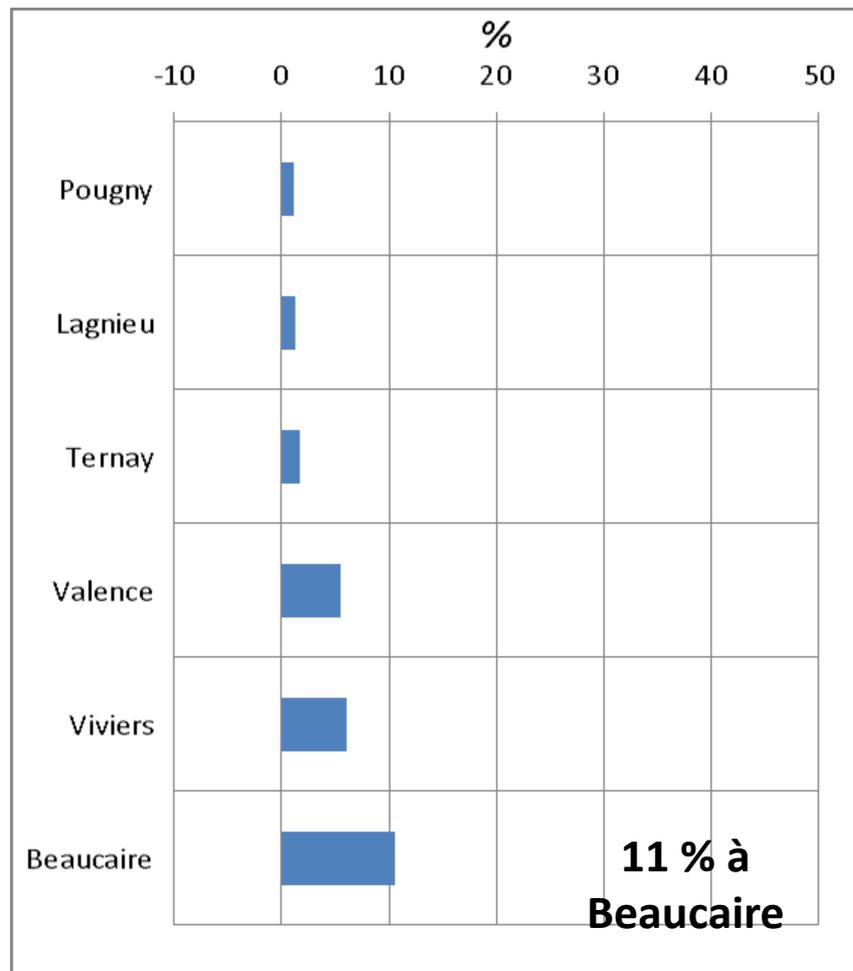
## Empreinte moyenne en juillet



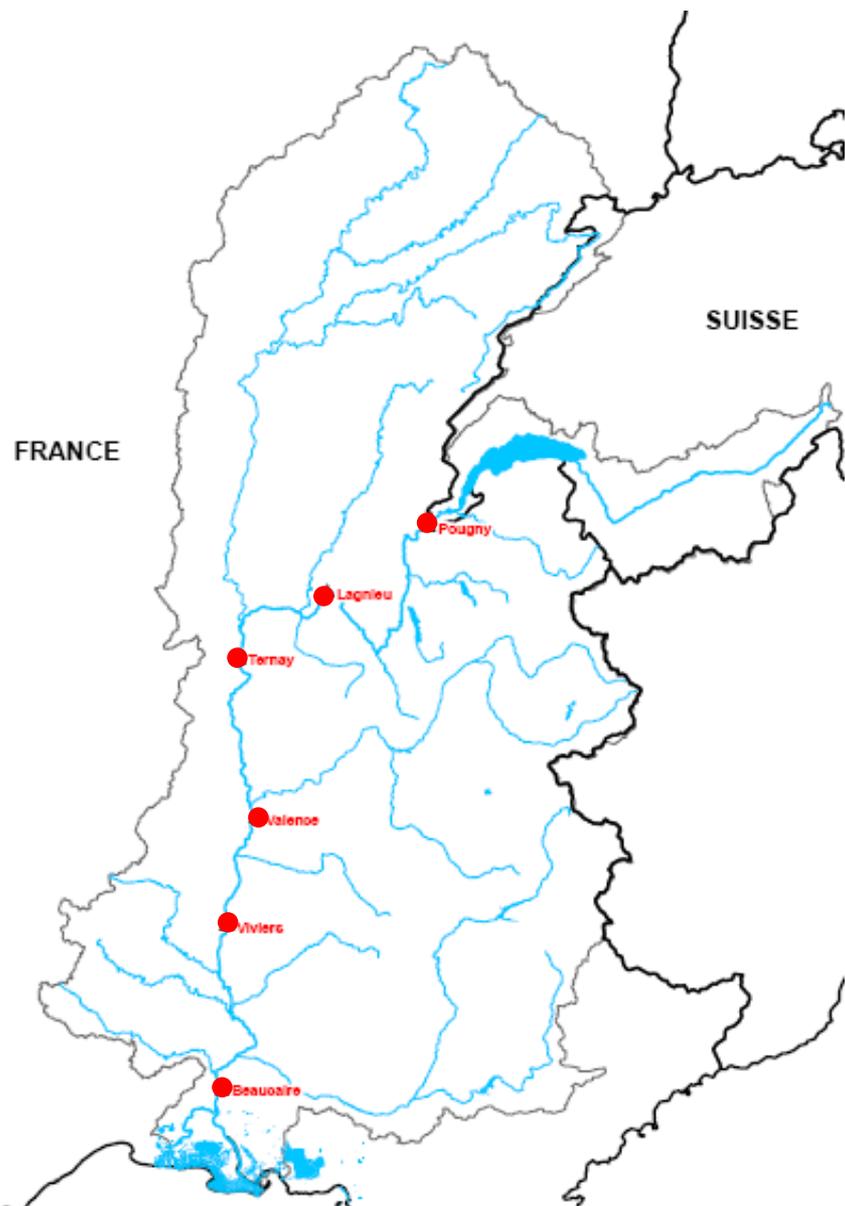
# Empreintes au droit des points de référence



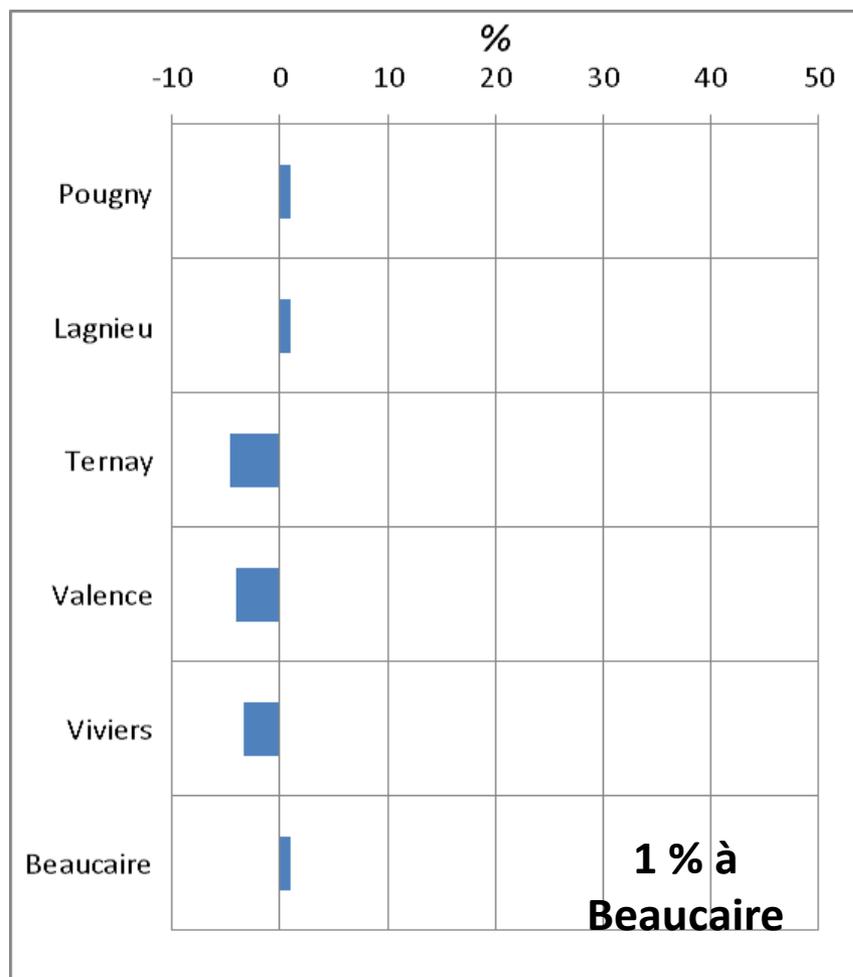
## Empreinte moyenne en août



# Empreintes au droit des points de référence



## Empreinte moyenne en septembre



**A qui sert le Rhône ?**

**Quelle est l'influence des prélèvements actuels sur les débits du Rhône ?**

**Quelles limites pour les milieux, l'AEP et les centrales nucléaires ?**

**Peut-on prélever plus d'eau dans le Rhône ?**

## DEBITS LIMITES SUR LE RHÔNE CHENALISE ?

- Pour les **centrales nucléaires** : débits limites pour produire au moins 70 % de la capacité (défaillance 1 année sur 30)



- Pour les **poissons** : contraintes surtout liées aux variations de débits infra-journalières



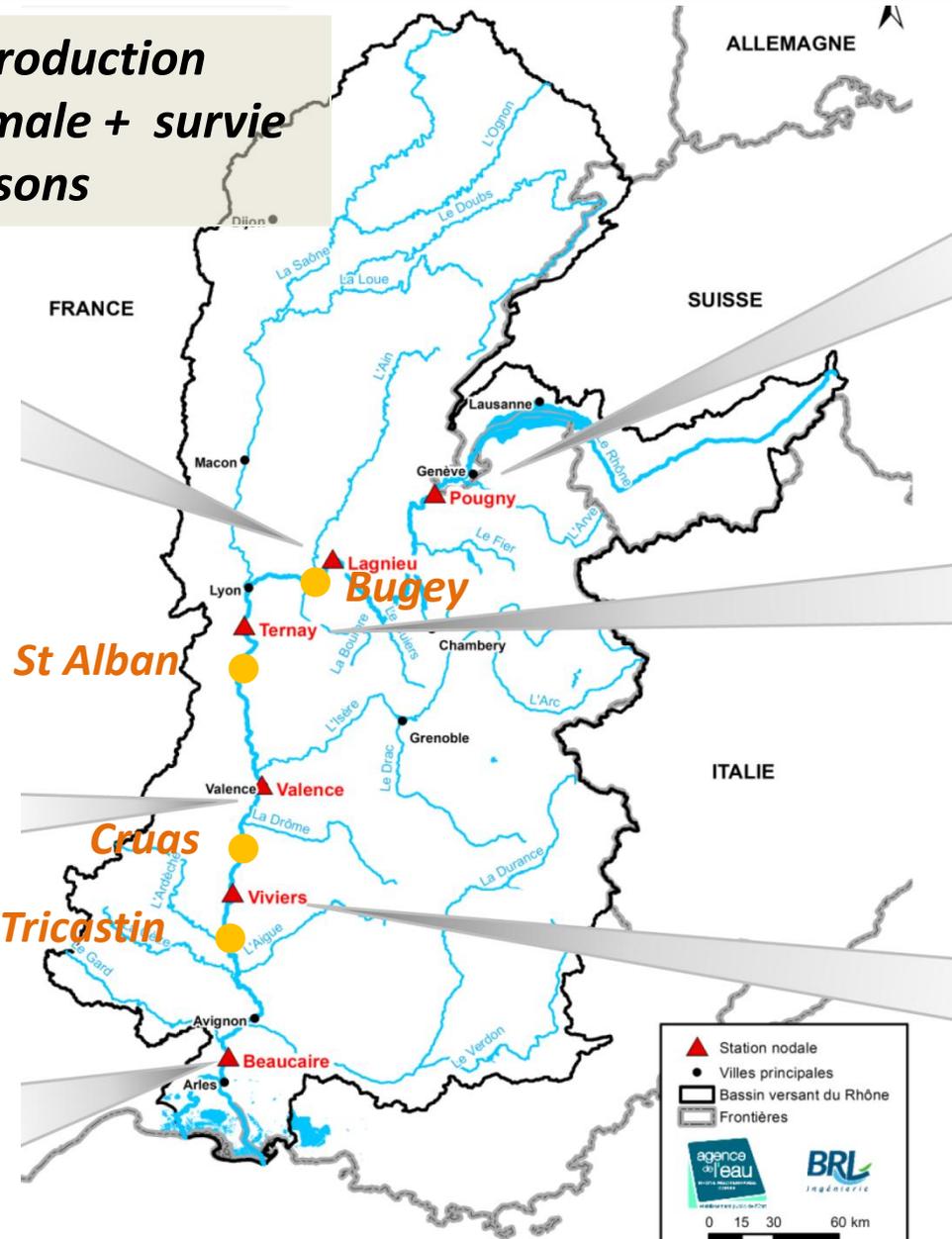
- Pour l'**eau potable** : pas de véritable contrainte.



# Débits de Crise

**GARANTIE : production  
d'électricité minimale + survie  
des poissons**

**130 m<sup>3</sup>/s  
(Bugey)**



**205 m<sup>3</sup>/s  
(St Alban)**

**NB : production  
= f(T°)**

**305 m<sup>3</sup>/s  
(Cruas - Tricastin)**

**A qui sert le Rhône ?**

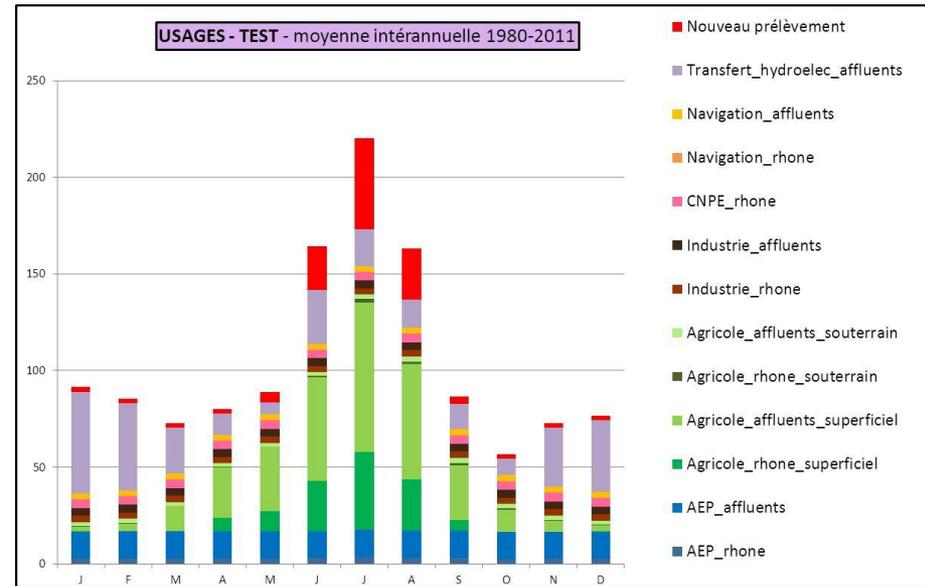
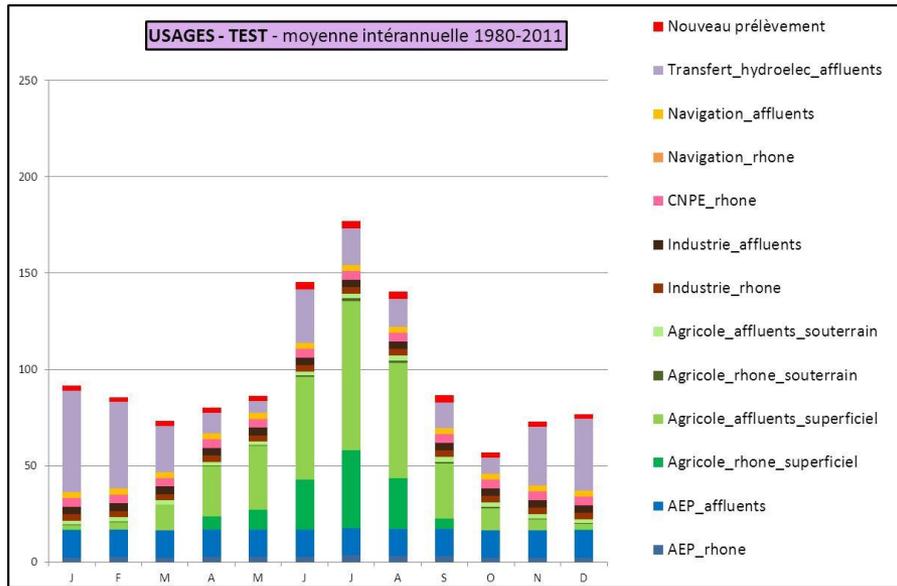
**Quelle est l'influence des prélèvements actuels sur les débits du Rhône ?**

**Quelles limites pour les milieux, l'AEP et les centrales nucléaires ?**

**Peut-on prélever plus d'eau dans le Rhône ?**

# Scénarios Prélèvements x Ressource

## 2 HYPOTHESES PRELEVEMENTS ...



### Scénario « court terme » :

+ 5 m<sup>3</sup>/s en juillet (+ 3%)

Projets actuels

### Scénario « long terme » :

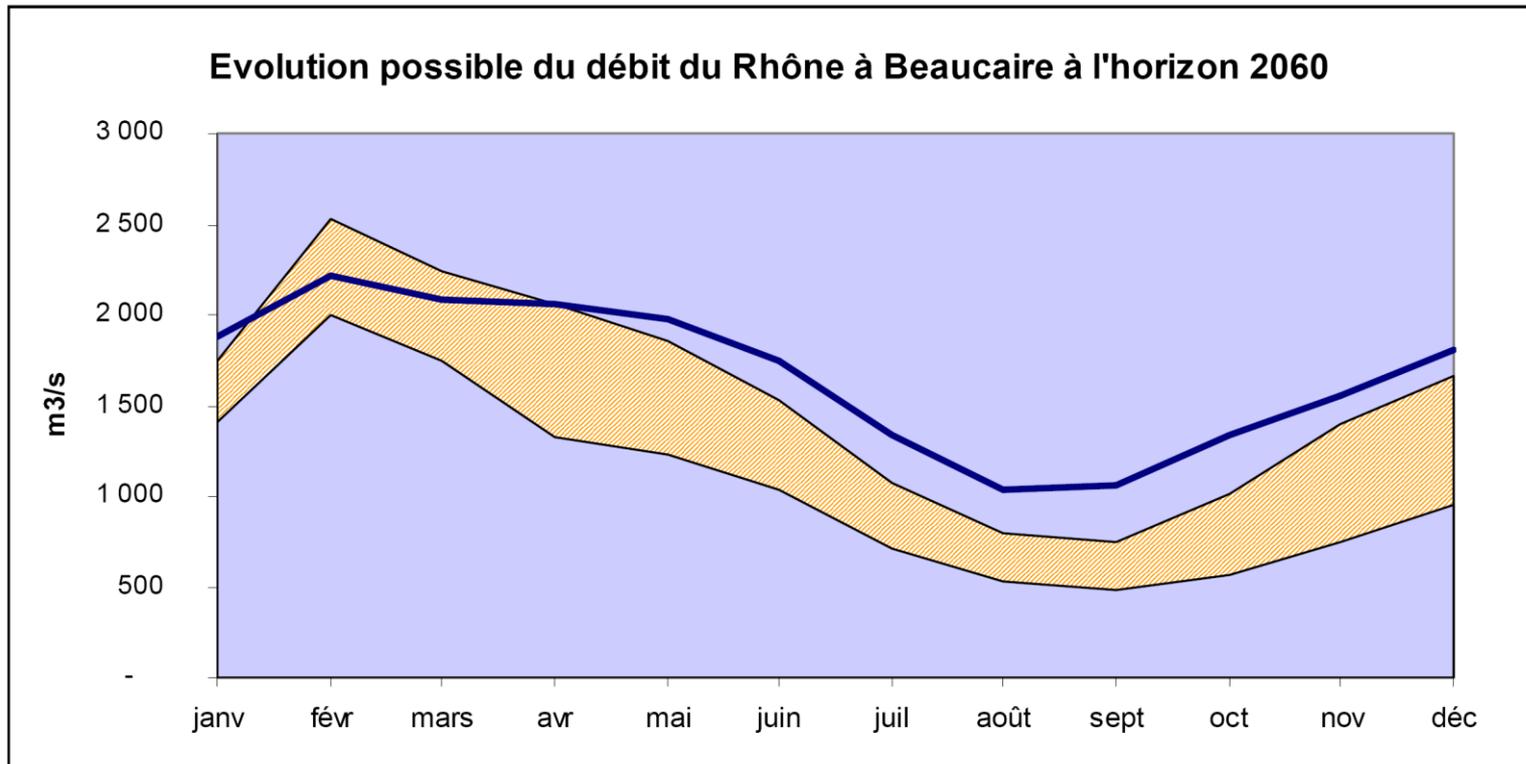
+ 50 m<sup>3</sup>/s en juillet (+ 30 %)

Surface Irrigation : + 1/3

AEP : + 1 000 000 habitants

# Scénarios Prélèvements x Ressource

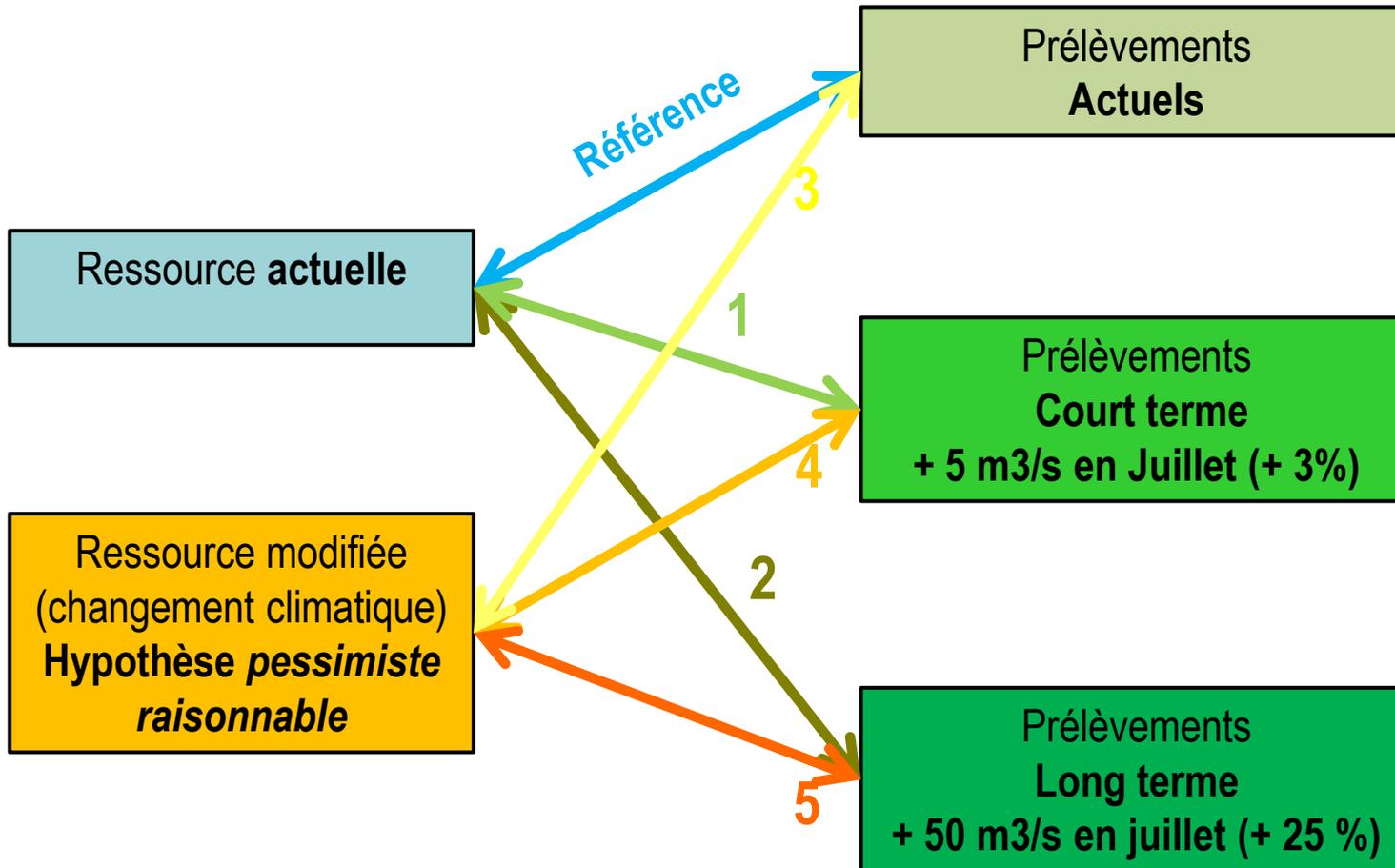
## 1 HYPOTHESE RESSOUCE...



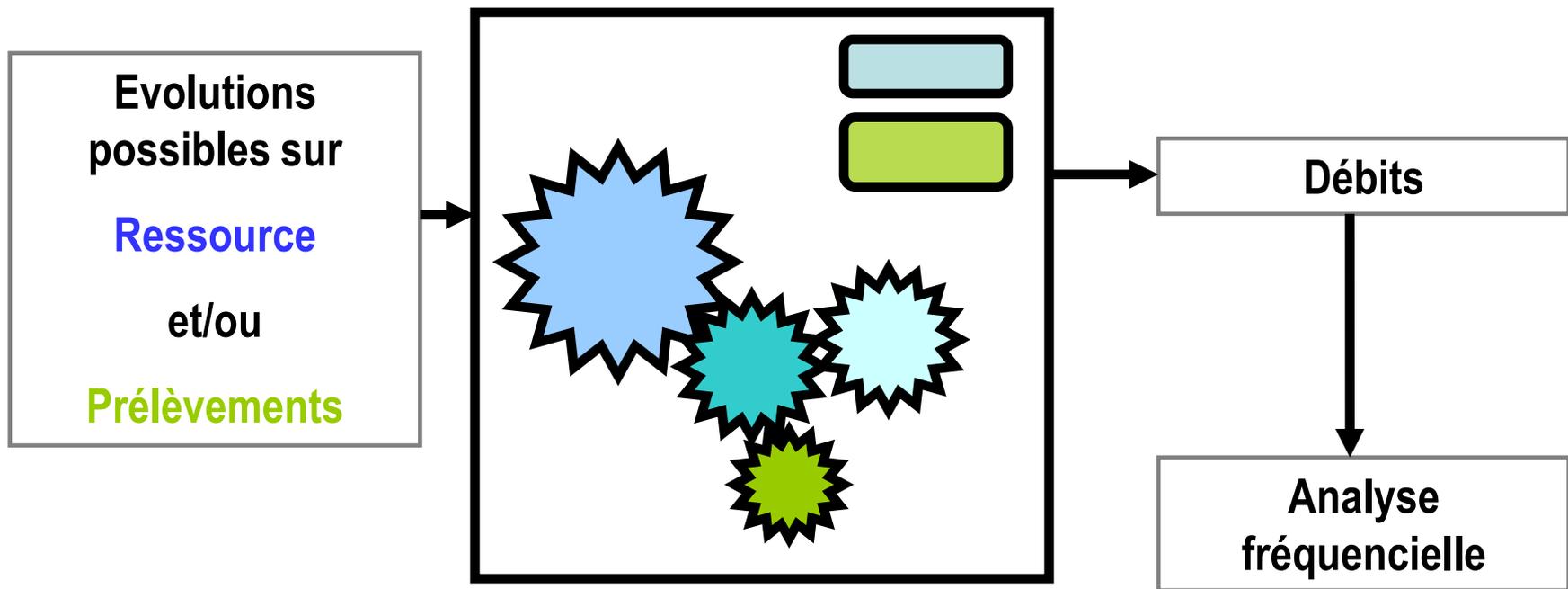
Source : Explore 2070 – BRLi – Météo France - Irstea

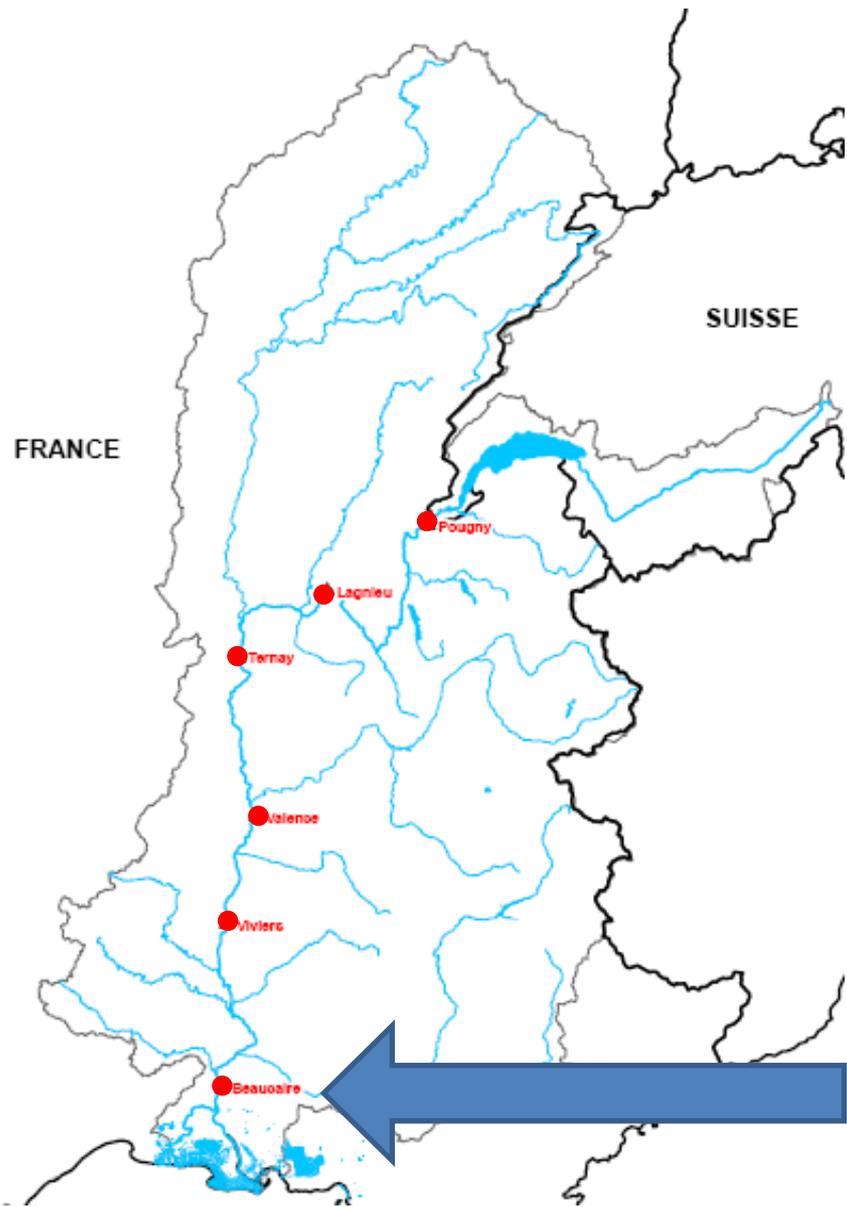
# Scénarios Prélèvements x Ressource

...

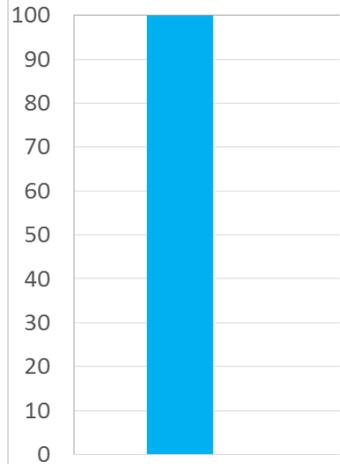


## Construction d'un outil du type « Qu'est ce qui se passerait si .... ? »





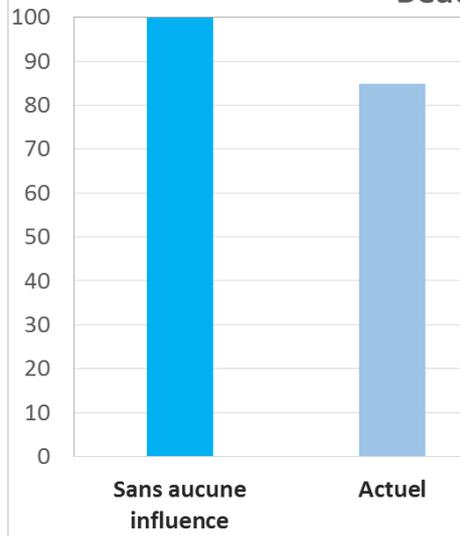
## Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beucaire



Sans aucune  
influence

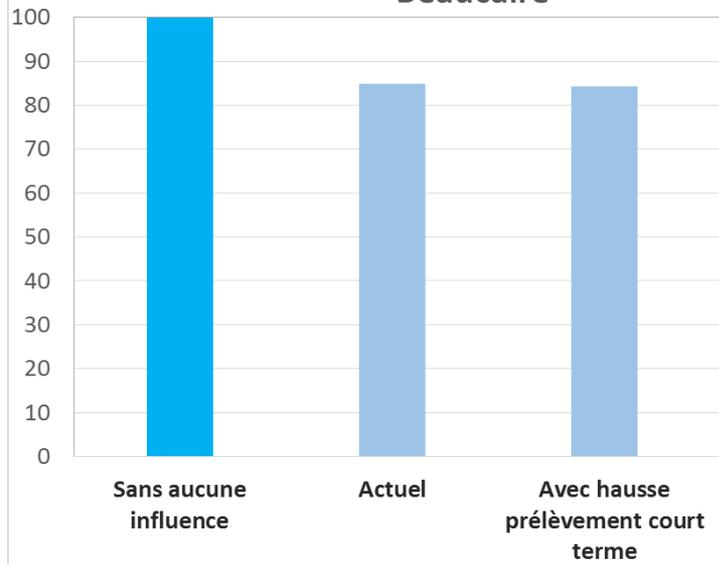
Hydrologie actuelle

## Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beucaire



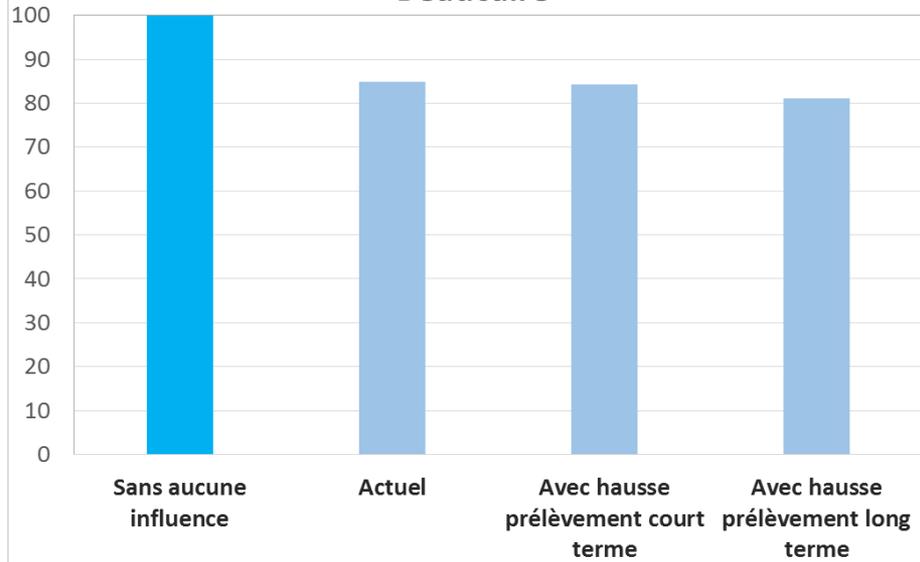
Hydrologie actuelle

## Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beucaire



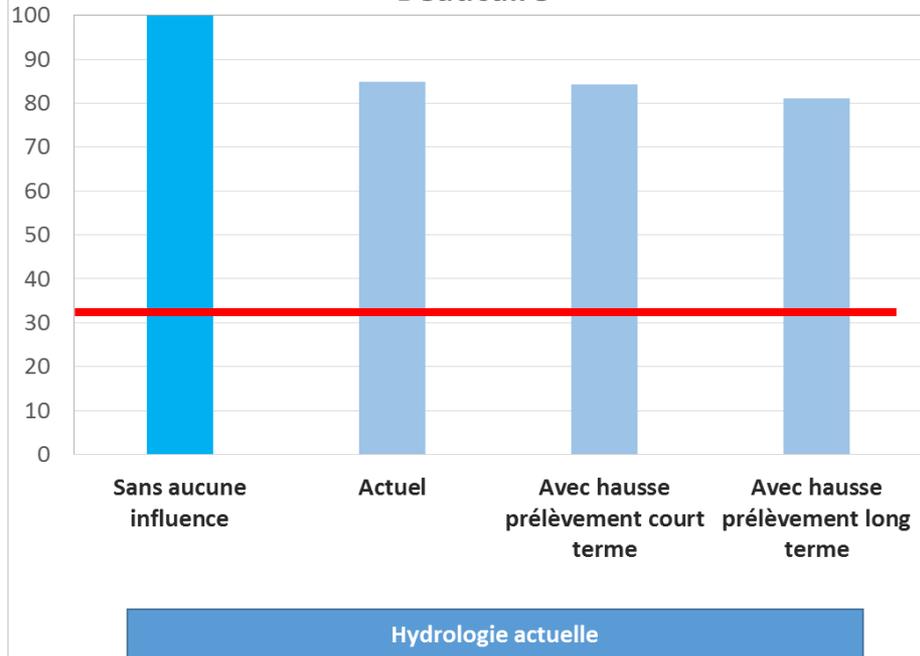
Hydrologie actuelle

## Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire

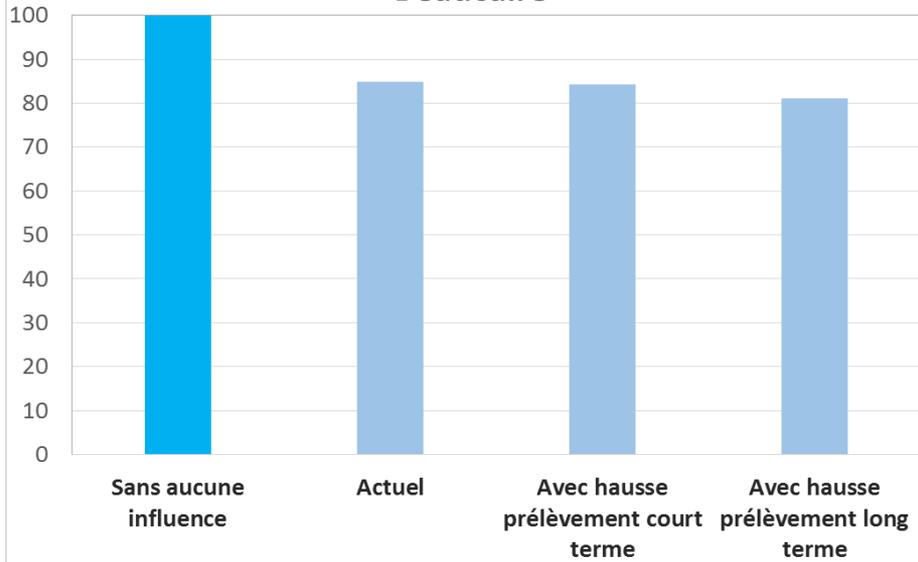


Hydrologie actuelle

## Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beucaire

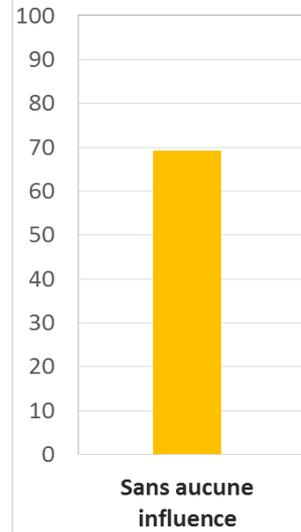


### Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire



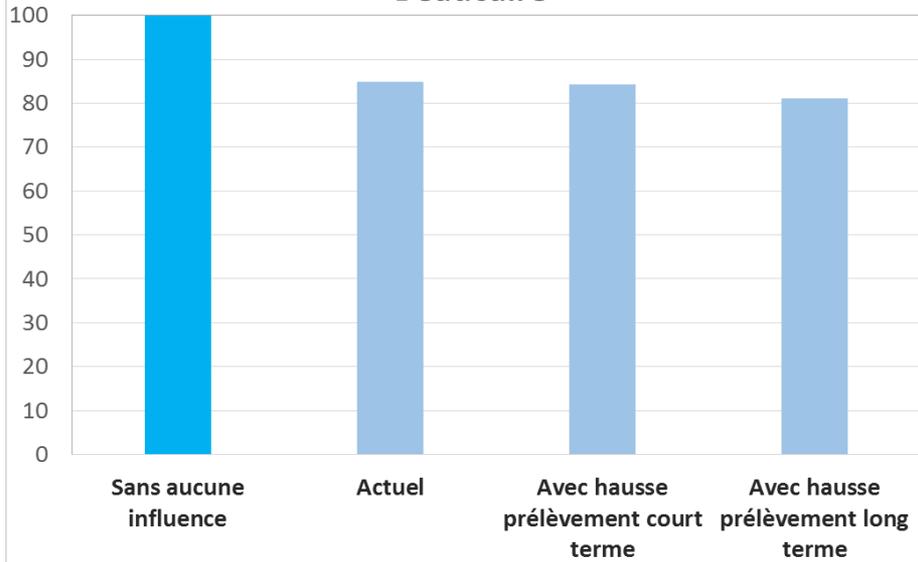
Hydrologie actuelle

### Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire



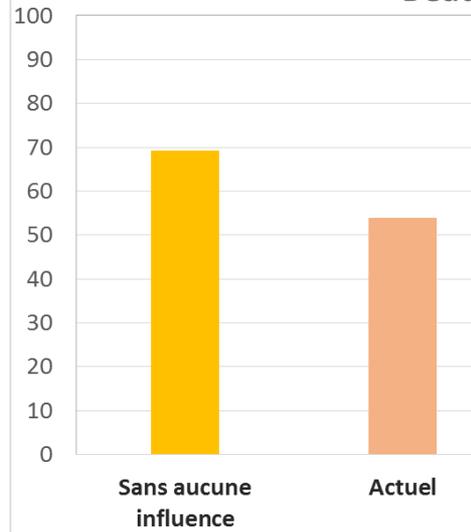
Hydrologie future possible

### Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire



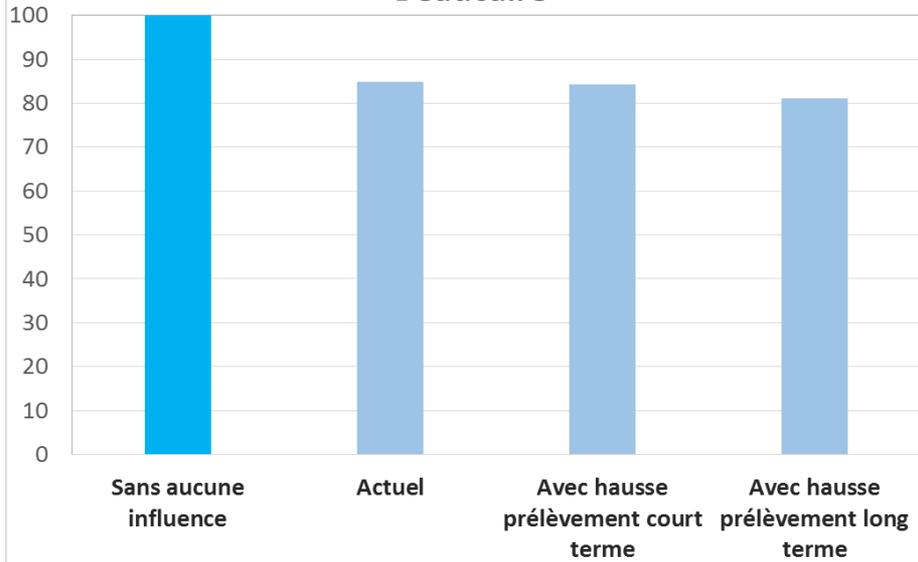
Hydrologie actuelle

### Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire



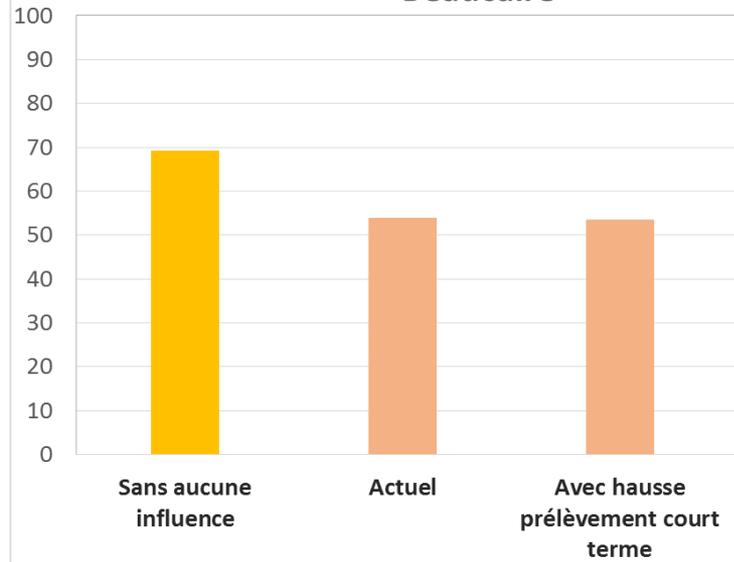
Hydrologie future possible

### Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire



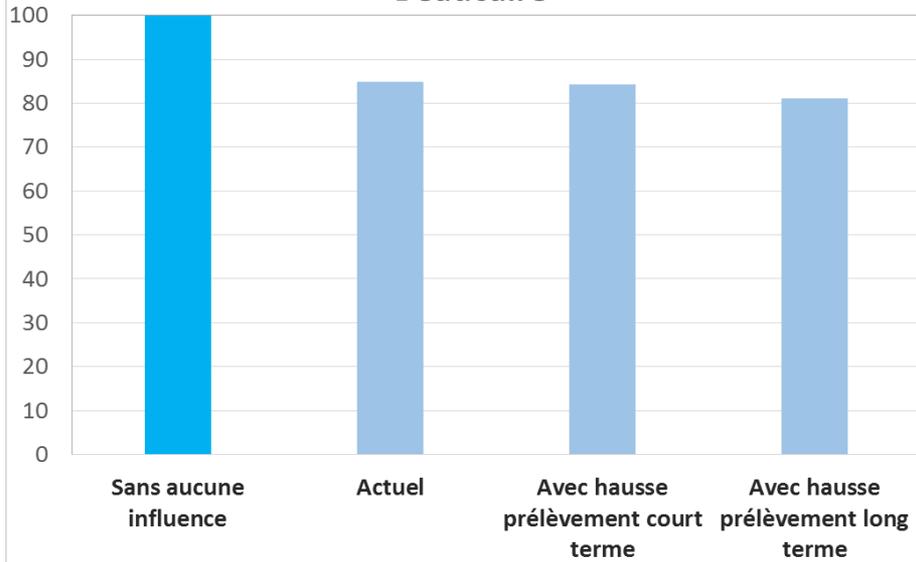
Hydrologie actuelle

### Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire



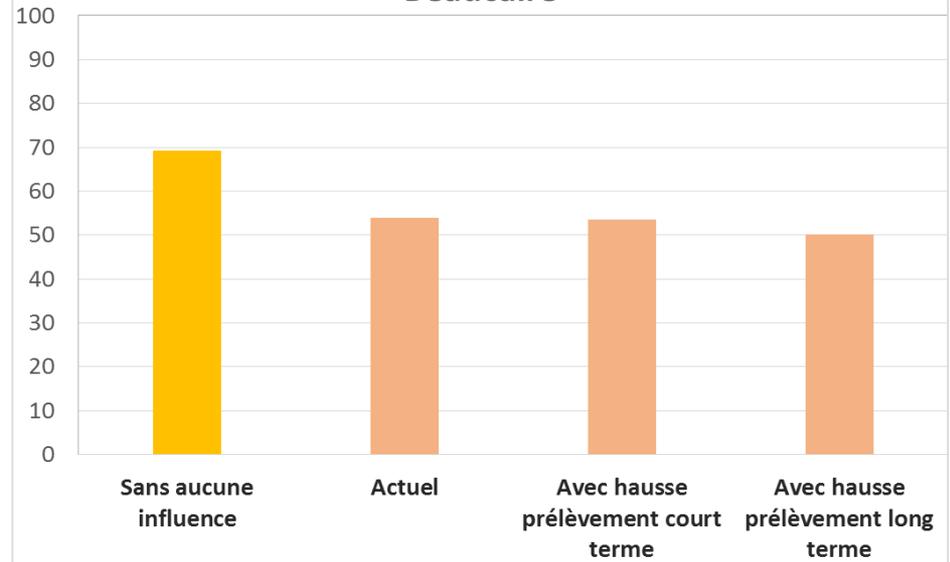
Hydrologie future possible

### Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire



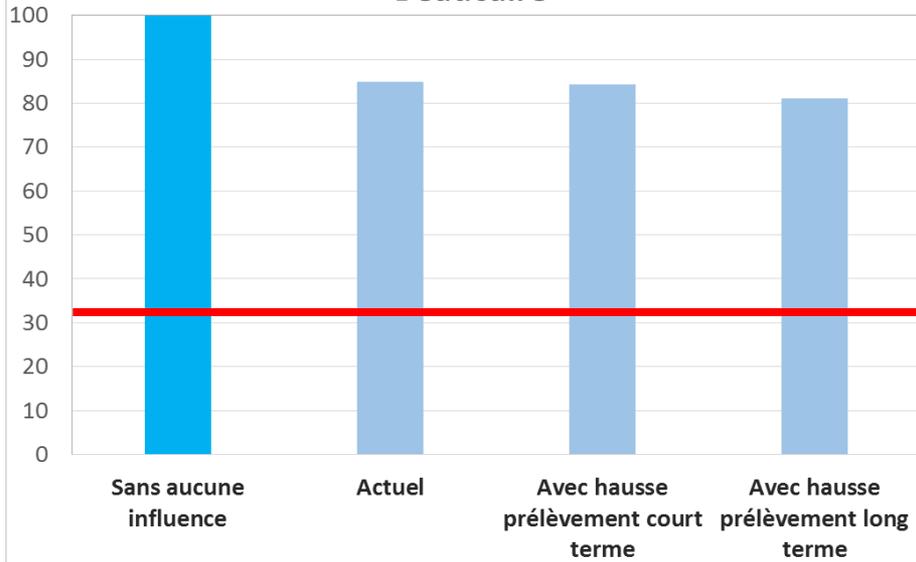
Hydrologie actuelle

### Débit quinquennal sec du mois de Juillet à Beaucaire



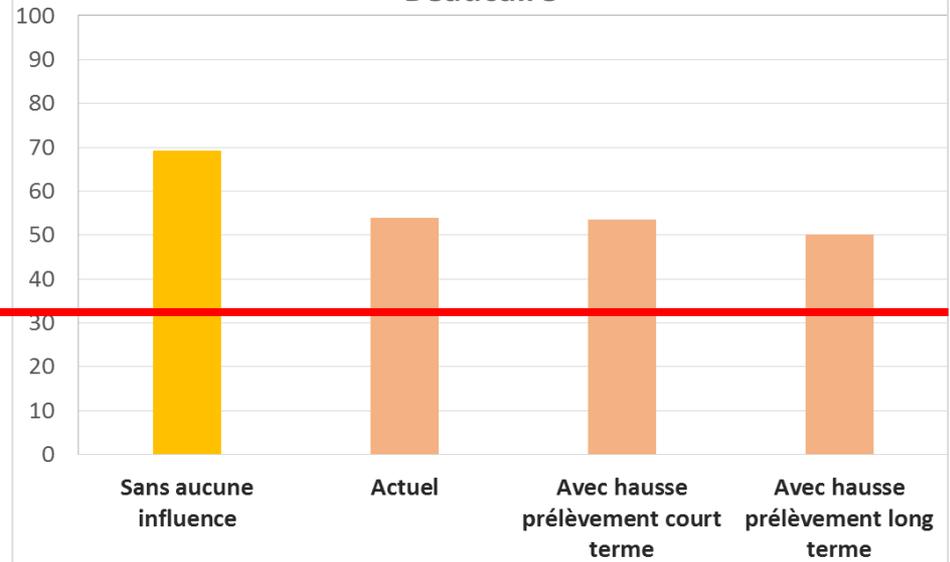
Hydrologie future possible

Débit quinquennal sec du mois de Juillet à  
Beaucaire



Hydrologie actuelle

Débit quinquennal sec du mois de Juillet à  
Beaucaire



Hydrologie future possible

## PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

- **Eclairage sur une situation qui était mal connue.**
- **Pas d'inquiétude à l'horizon 2030.**
- **Prudence du fait du changement climatique après 2030**
- **Suivi attentif du bilan besoin / ressource dans les décennies à venir**
- **Progrès nécessaire / impact des variations de hauteurs d'eau à l'échelle infra journalières sur les poissons du fleuve**
- **Relations franco-suisse à renforcer**

# POUR ALLER PLUS LOIN

- Les synthèses sur : [www.eaurmc.fr/quantiterhone.fr](http://www.eaurmc.fr/quantiterhone.fr)
- Les rapports détaillés sur le portail documentaire Eau France : <http://www.documentation.eaufrance.fr/>

eau & CONNAISSANCE



Fleuve Rhône

## ÉTUDE DE LA GESTION QUANTITATIVE DU FLEUVE RHÔNE À L'ÉTIAGE PRINCIPAUX RÉSULTATS

### ÉTUDE DE LA GESTION QUANTITATIVE DU FLEUVE RHÔNE À L'ÉTIAGE PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le Rhône, premier fleuve de France par son débit, est souvent considéré comme une ressource inépuisable, susceptible de satisfaire de nombreux usages (prélèvements pour l'eau potable, l'industrie et l'irrigation, production hydroélectrique, refroidissement de centrales nucléaires, ...)

On peut cependant s'interroger sur l'évolution de la capacité du fleuve à satisfaire les usages dans le futur tout en garantissant le bon état des milieux aquatiques, compte tenu de l'émergence de nouveaux prélèvements sur le fleuve et sa rive, de l'apparition de périodes de tensions lors d'étiages prononcés, des liens complexes entre débit et température de l'eau et des perspectives de modification de ses écoulements en lien avec le changement climatique.

Ces constats ont conduit l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, en copilotage avec la DREAL délégation de bassin, à mener une étude pour améliorer la connaissance du fonctionnement du fleuve Rhône à l'étiage, connaître son niveau actuel d'exploitation et évaluer le potentiel d'augmentation des prélèvements sans compromettre l'état écologique du fleuve et en satisfaisant durablement les usages. L'étude permet de répondre à 3 grandes questions :

Quel est aujourd'hui le poids des usages sur les débits du Rhône ?  
Peut-on définir des débits « planchers » pour les milieux aquatiques et les usages prioritaires (besoins pour l'eau potable, la production d'électricité) ?

Peut-on prélever plus d'eau dans le Rhône ?

Novembre 2014



Agence de l'eau  
Rhône Méditerranée Corse  
2-4 allée de Lurid  
69363 Lyon cedex 07  
Tél: 04 72 71 26 00  
[www.eaurmc.fr](http://www.eaurmc.fr)

eau & CONNAISSANCE



Fleuve Rhône

## ÉTUDE DE LA GESTION QUANTITATIVE DU FLEUVE RHÔNE À L'ÉTIAGE

### CONSTATS ET RECOMMANDATIONS

Novembre 2014



# MERCI DE VOTRE ATTENTION



eau & CONNAISSANCE



Fleuve Rhône

## ÉTUDE DE LA GESTION QUANTITATIVE DU FLEUVE RHÔNE À L'ÉTIAGE PRINCIPAUX RÉSULTATS

Novembre 2014

