

Etude eau & changement climatique

Séminaire EAU

Julie Fabre

— EAU & CHANGEMENT CLIMATIQUE —



Caroline Marchal

Hydrogéologue, Département de l'Isère

Quentin Herbet

Chef de projet, cabinet de conseil Auxilia

Avec le financement



Une étude : Pourquoi ?

Le changement climatique est d'ores et déjà visible en Isère comme en France, avec, notamment, la **hausse des températures**, la remontée de la limite pluie neige, la **modification de l'hydrologie** des cours d'eau... Autant de phénomènes qui impactent la satisfaction des besoins des différents usages de l'eau (industrie, agriculture, eau potable...) et les milieux naturels (rivières, zones humides, etc.)

Ces phénomènes doivent donc être anticipés via un **approfondissement des connaissances** sur les évolutions des ressources. Le Département de l'Isère a donc décidé d'y remédier en **objectivant les enjeux à venir via une étude prospective, en associant les différents acteurs isérois.**

Une étude : Comment ?

L'étude exploite les résultats bruts du projet national **Explore 2** réalisé par un consortium scientifique de laboratoires de recherche français (résultats rendus publics fin 2023).

Le projet Explore 2 donne **des évolutions potentielles de débit** sur plus de 4000 points de simulation en France métropolitaine, **dont une cinquantaine en Isère**, en faisant tourner 7 modèles hydrologiques différents. Ces résultats sont produits en injectant les projections climatiques des deux principaux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre du GIEC :

- scénario avec politique d'atténuation
- le scénario sans politique d'atténuation

Une étude : Comment ?

Pour partager les résultats de manière concertée et garantir la robustesse de cette étude, le Département a choisi de mettre en place deux comités :

- un Comité des Usagers, où seront représentés les différents usages de l'eau en Isère , soit près de 50 structures associées
- Un Comité scientifique

Une étude de diagnostic, pour...

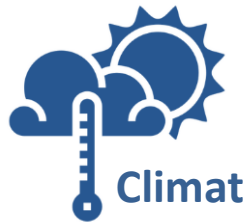
Comprendre le changement climatique et ses impacts

Quelles sont les projections les plus récentes et territorialisées sur le département de l'Isère?

Quelle est la vulnérabilité des usages aux évolutions du climat et des ressources en eau?

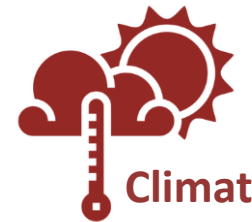
Quels sont les grands enjeux par bassin versant?

Analyse rétrospective (passé)



Utilisation des observations* à l'échelle du périmètre d'étude

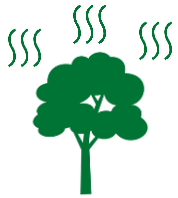
Analyse prospective (futur)



Utilisation des modélisations prospectives scientifiques à l'échelle du périmètre d'étude

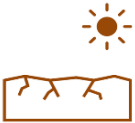
Rappel des notions

Evapotranspiration potentielle (ETP)



Somme de la transpiration du couvert végétal et de l'évaporation du sol qui pourrait se produire en cas d'approvisionnement en eau suffisant (non limitatif) pour un couvert végétal bas, continu et homogène.

Humidité des sols



Quantité d'humidité contenue dans le sol (profondeur racinaire).

Débits

Moyennes eaux



Quantité d'eau qui s'écoule dans un cours d'eau. On distingue les moyennes eaux, les hautes eaux et les basses eaux.

Basses eaux



Stock d'eau sous forme de neige



Equivalent en eau du manteau neigeux



Recharge potentielle des nappes



L'eau qui rejoint la nappe une fois soustrait aux précipitations la part évaporée de l'eau et celle qui rejoint les cours d'eau.



L'évolution du climat de 1960 à 2023

Analyse rétrospective (passé)



Climat



Ressource en eau

Analyse prospective (futur)



Climat

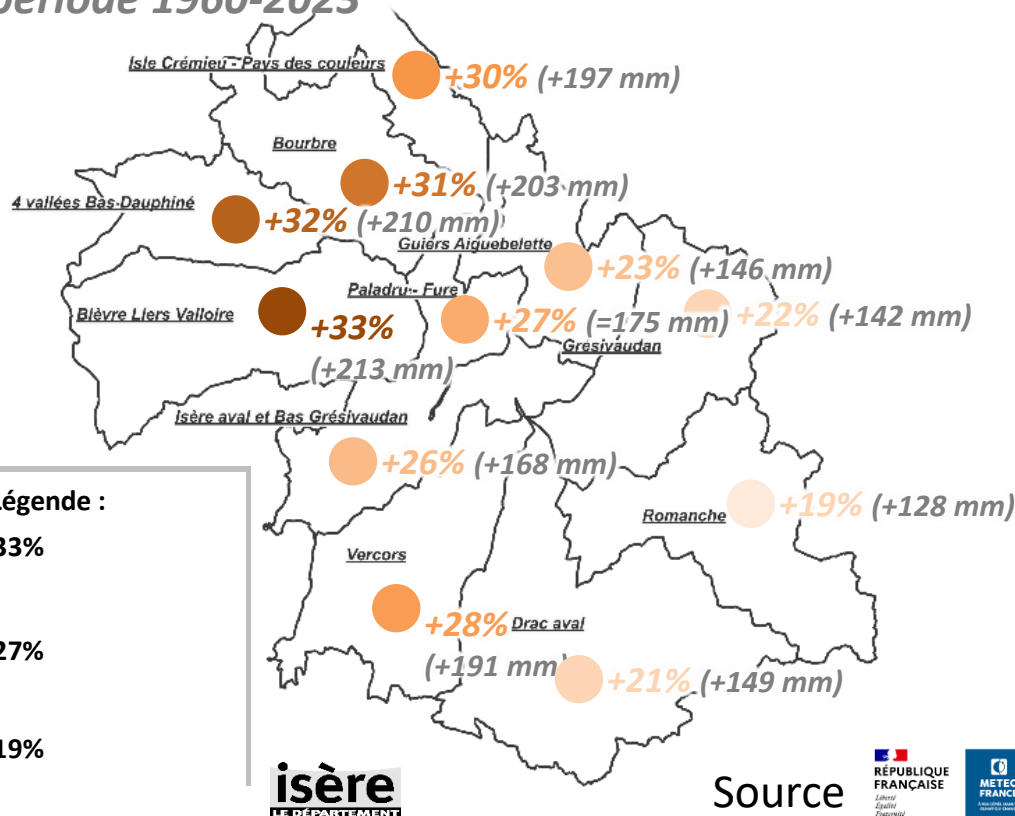


Ressource en eau



- Pas de tendances d'évolution sur le volume total des précipitations annuelles.
- Observation d'une **récurrence d'années sèches depuis les années 2000**

Evolutions annuelles de l'ETP sur la période 1960-2023



Augmentation généralisée de l'ETP, plus forte sur le Nord-Isère que sur le Sud-Isère.

Exemple :

+ 203 mm (+31%) sur le bassin Bourbre

+ 128 mm (+19%) sur le bassin La Romanche

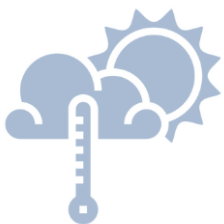
Source



Eau
Passé

L'évolution de la ressource en eau de 1960 à 2023

Analyse rétrospective (passé)



Climat



Ressource en eau

Analyse prospective (futur)



Climat



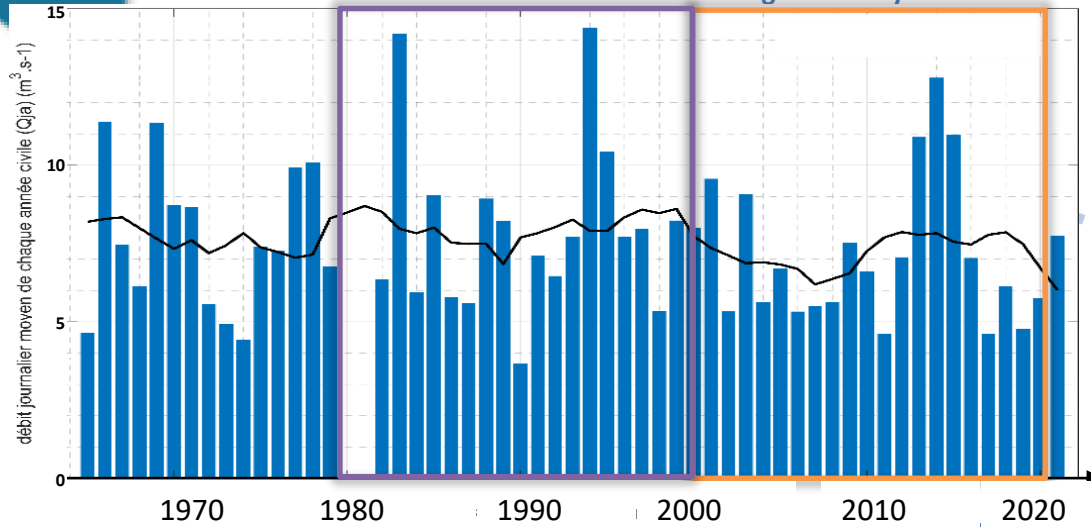
Ressource en eau



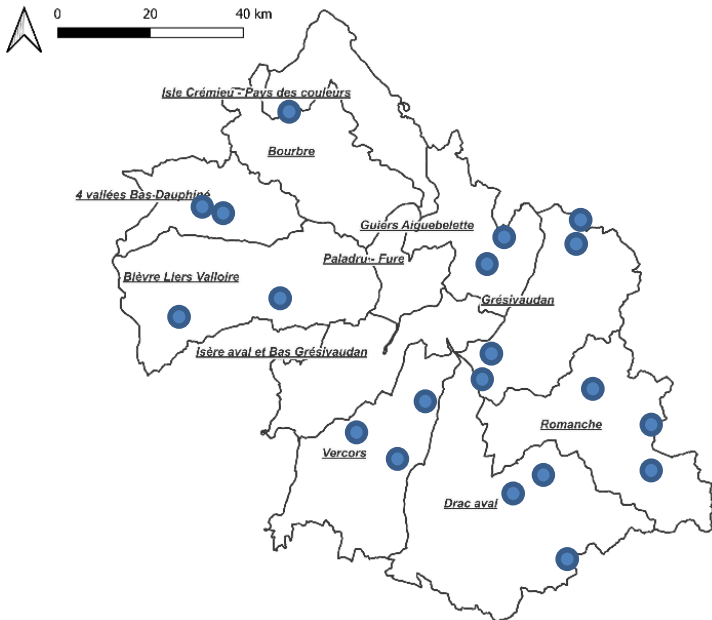
Débits moyens



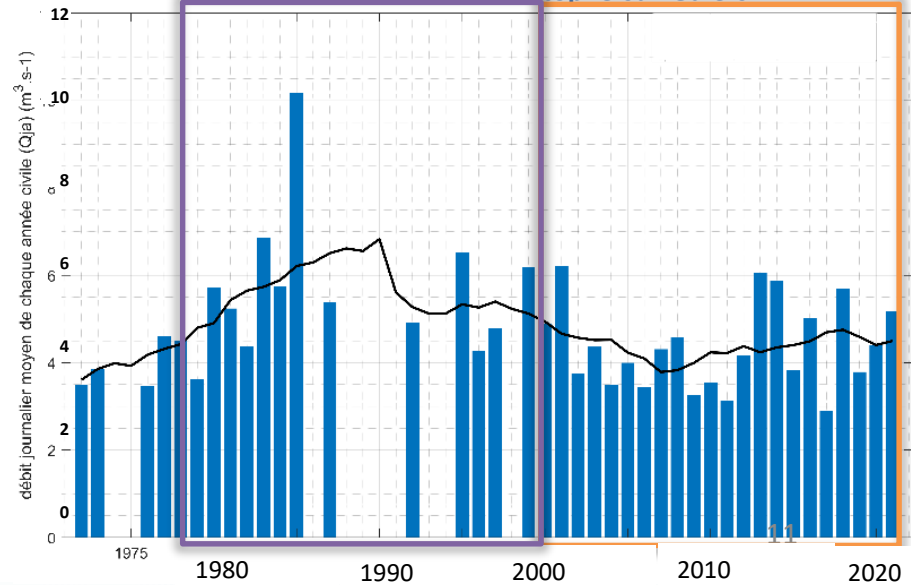
La Bourbre à Tigneu Jamezieu



Débit journalier
moyen (Qja)
(m³/s)



Le Guiers Vif à Saint-Christophe-sur-Guiers

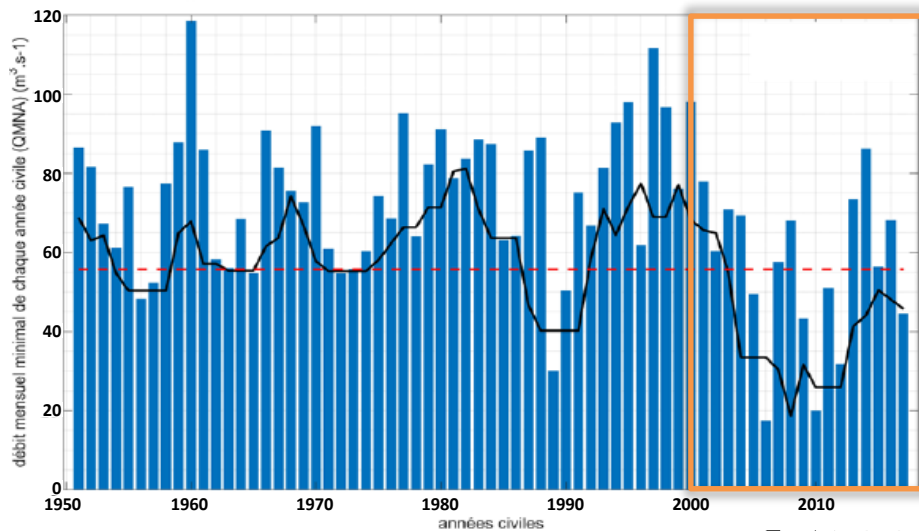




Débits d'étiage



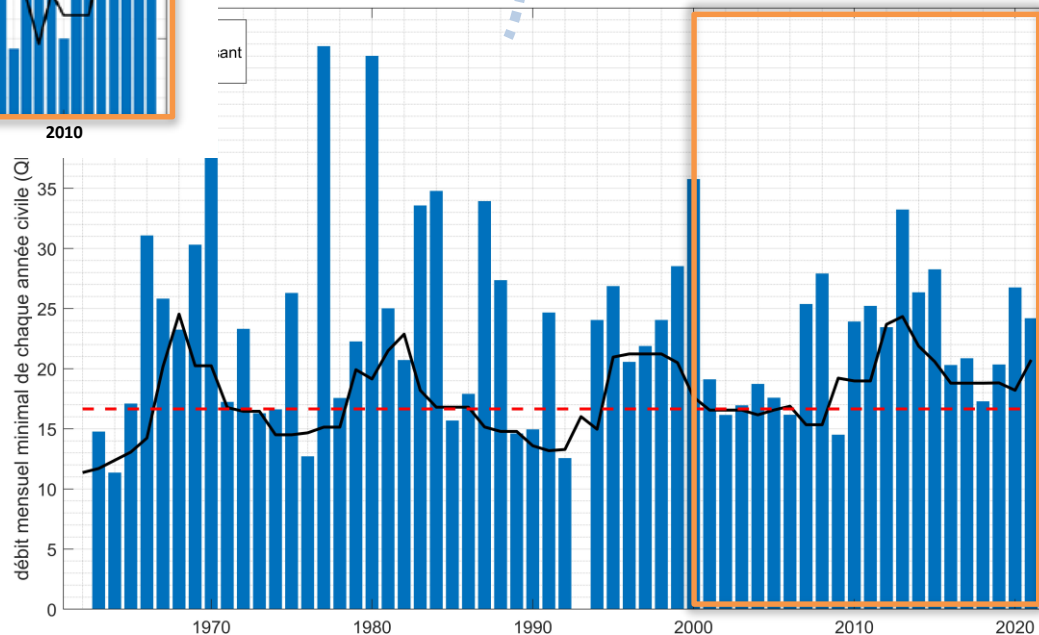
La Bourbre à Tigneu Jamezyieu



- QMNA
- Moyenne glissante
- - - QMNA5

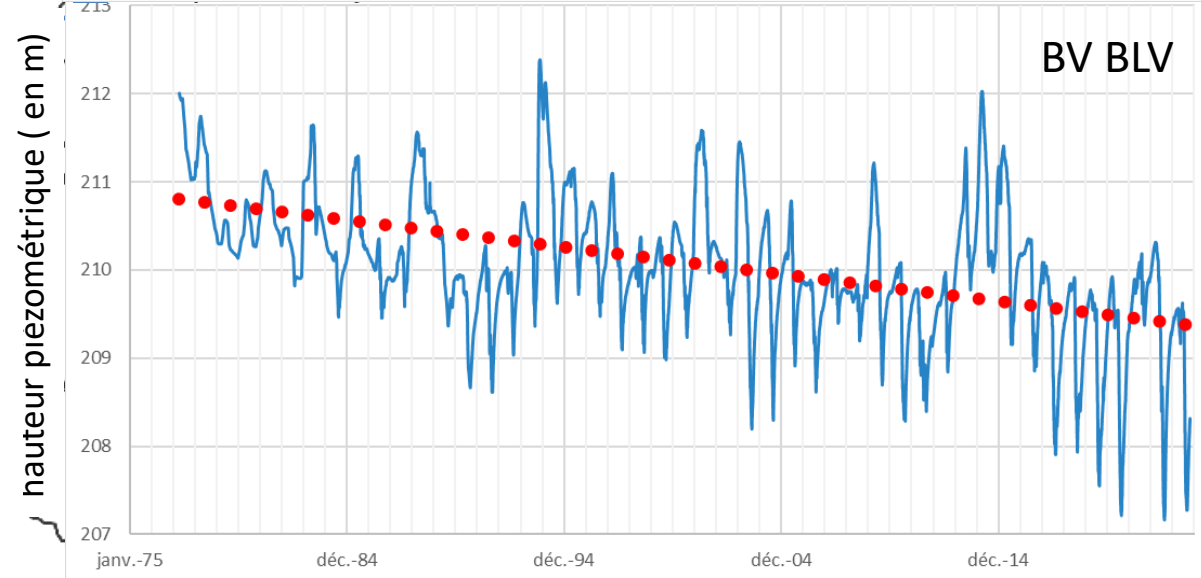
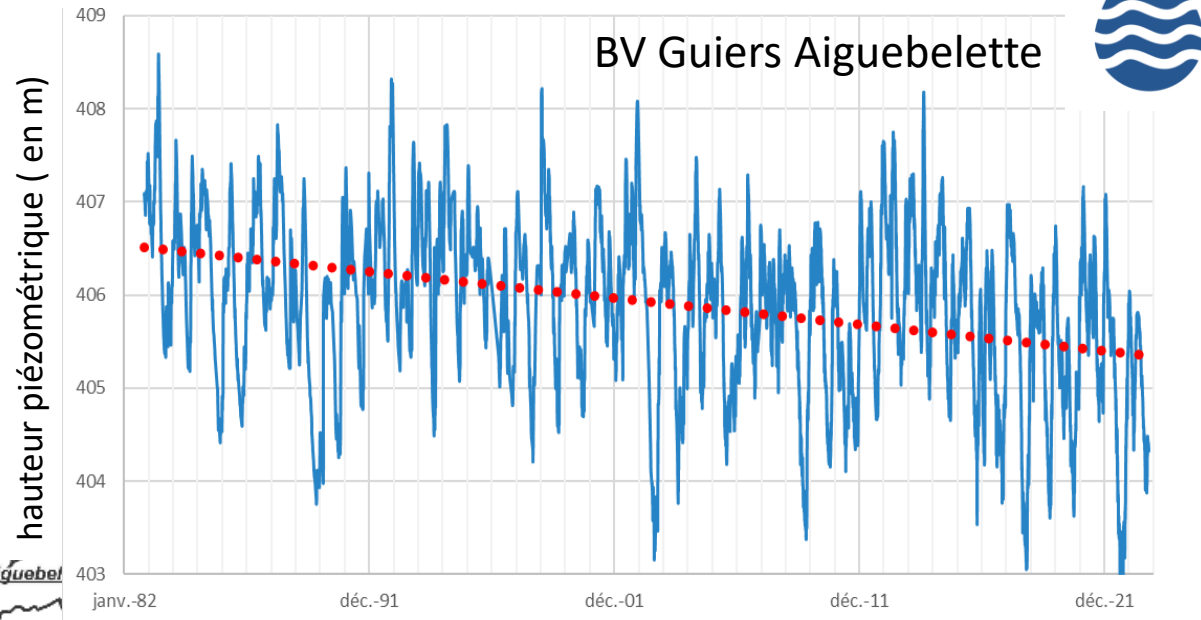
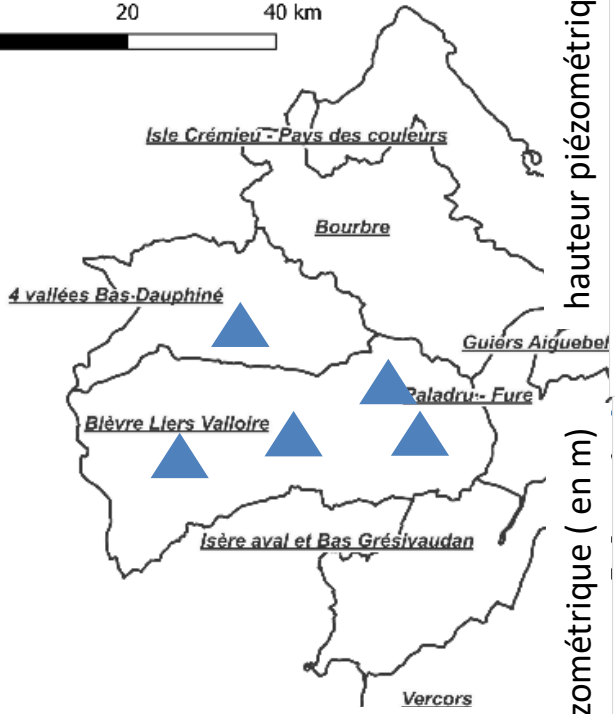
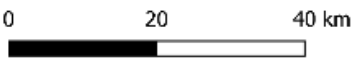
Débit mensuel minimal annuel (QMNA) (m³/s)

La Roizonne à la Valette



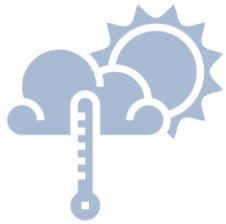


Eaux souterraines



Une tendance à la baisse des hauteurs de nappe depuis les années 2000

Analyse rétrospective (passé)



Climat



Ressource en eau

Analyse prospective (futur)



Climat



Ressource en eau



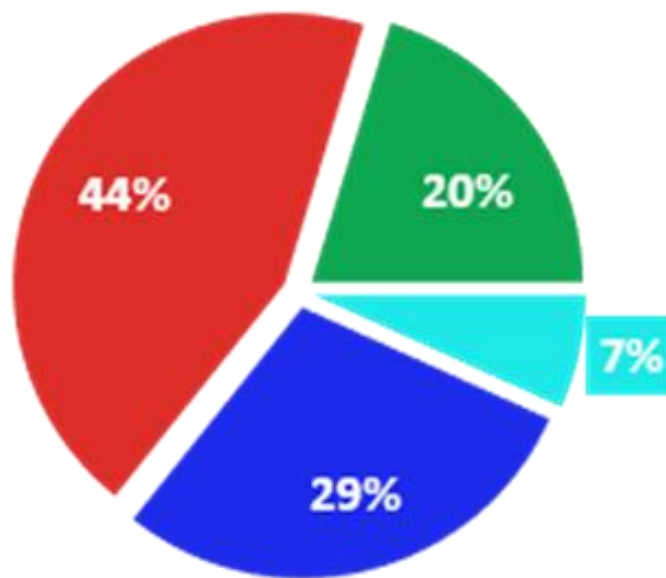
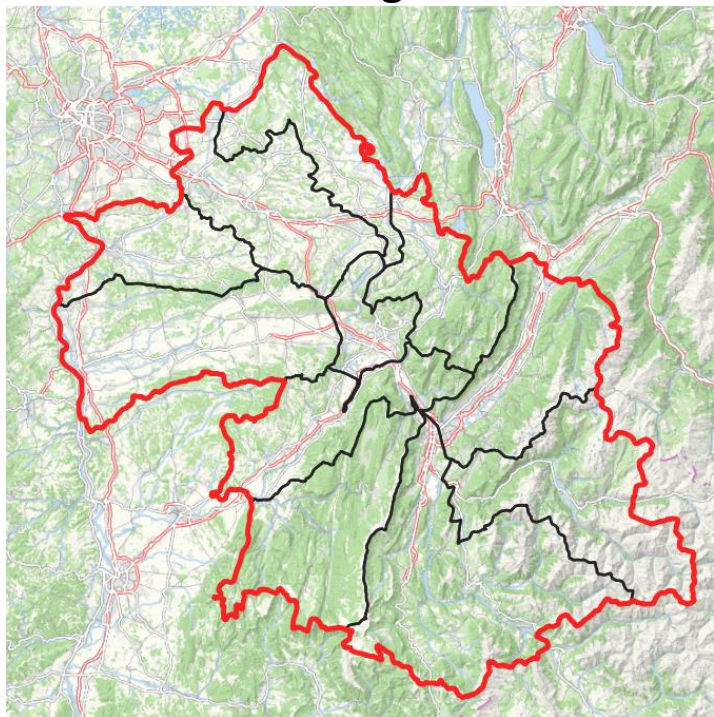
Premiers éléments d'état des lieux
des prélèvements bruts sur le
périmètre d'étude



Prélèvements d'eau sur le périmètre de l'étude (hors hydroélectricité et refroidissement centrale nucléaire)

Total : 485 millions de m3

**Périmètre de l'étude :
Isère élargie**



- EAU POTABLE
- INDUSTRIE et ACTIVITES ECONOMIQUES (hors irrigation, hors energie)
- IRRIGATION
- CANAUX

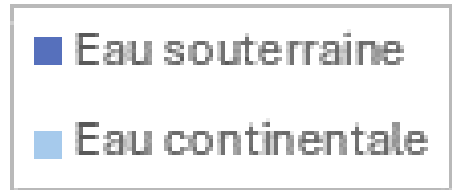
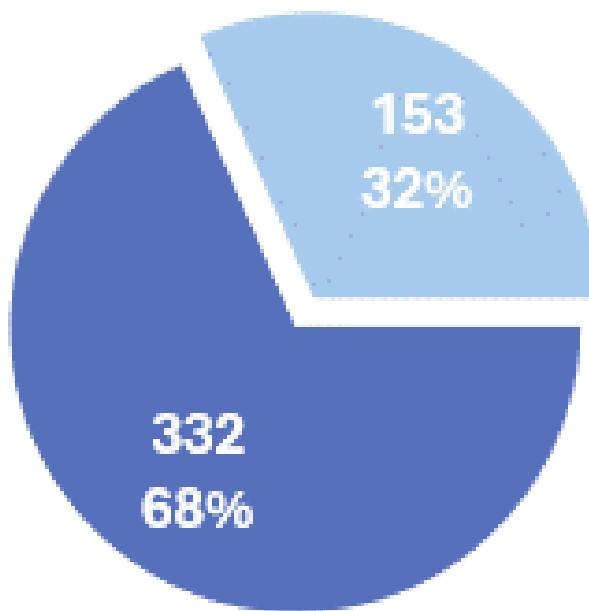
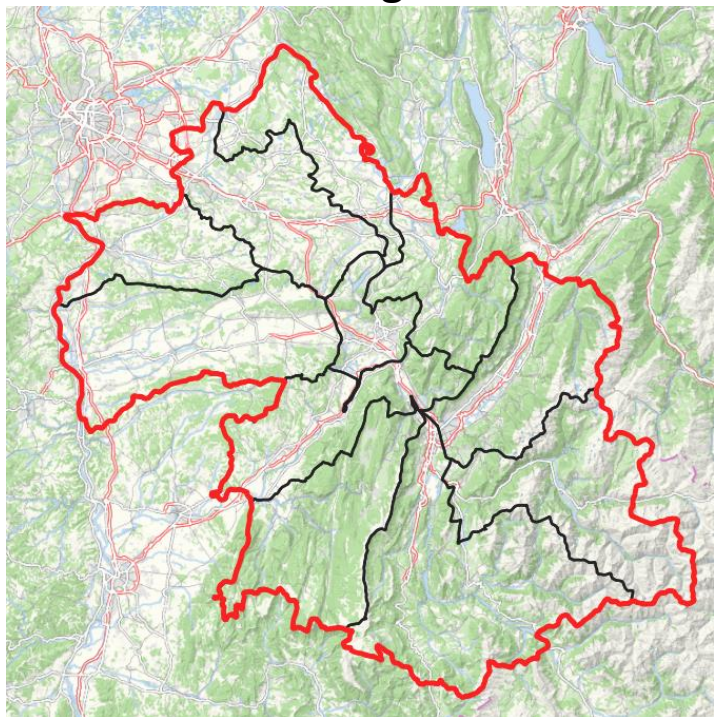
Source : Données BNPE 2017-2021 (moyennes)



Origines de l'eau sur le périmètre de l'étude

(hors hydroélectricité et refroidissement centrale nucléaire)

Périmètre de l'étude :
Isère élargie



En millions de m3

Source : Données BNPE 2017-2021



Ce qu'il faut retenir

Analyse rétrospective (passé)



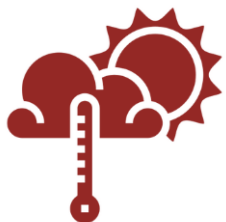
Les **précipitations annuelles** sont restées globalement stables



Les **températures** ont augmenté, ce qui a induit une augmentation de l'**ETP**

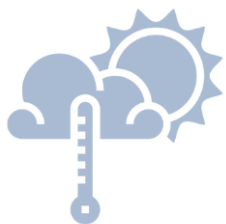


Les **débits** évoluent de façon hétérogène sur le périmètre d'étude et diffèrent en fonction du régime hydrologique des cours d'eau



L'évolution du climat

Analyse rétrospective (passé)



Climat



Ressource en eau

Analyse prospective (futur)



Climat



Ressource en eau

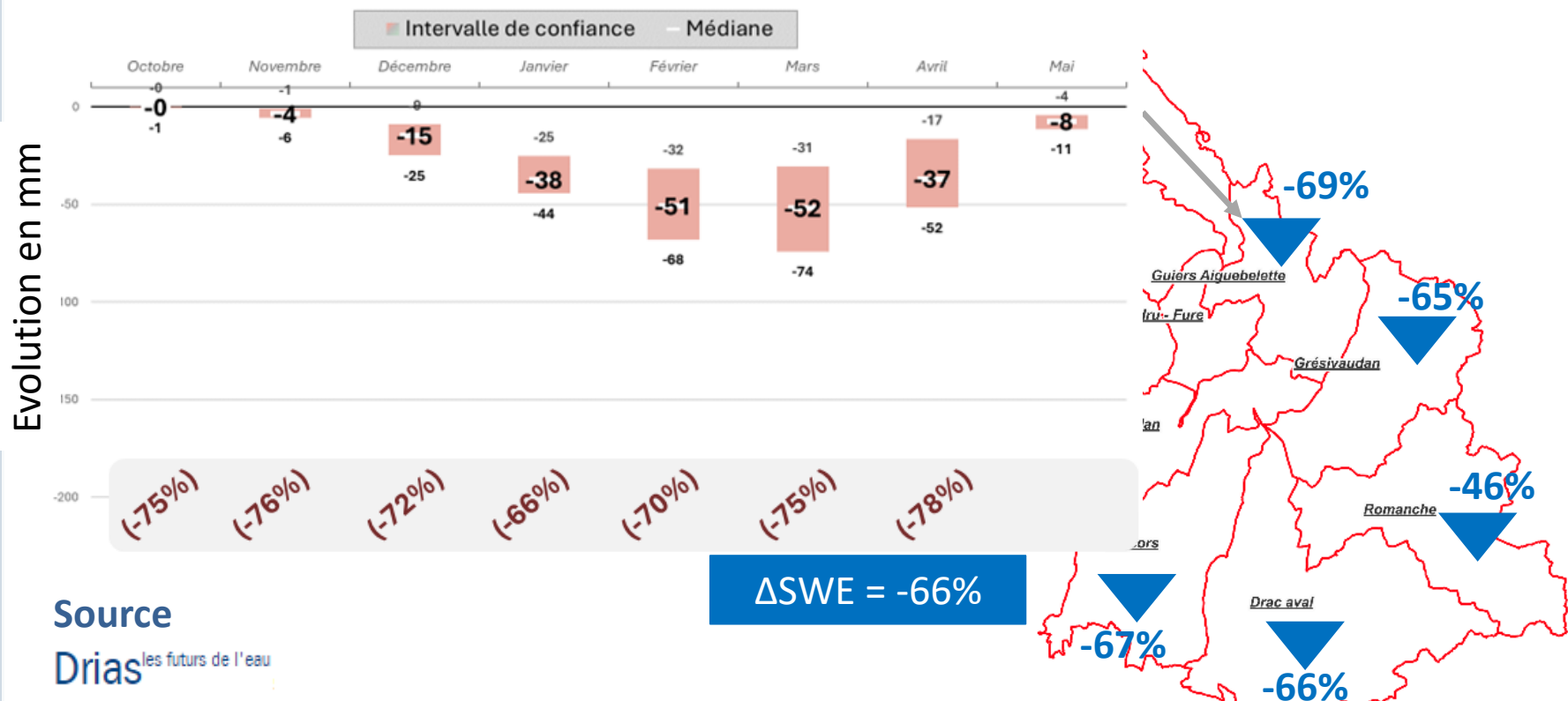


Stock d'eau sous forme de neige

→ **Baisse généralisée** sur les massifs :

- moyenne montagne : -60 % à -70%
- haute montagne : -40% à -50%

→ Diminution du volume d'eau stocké sous forme de neige



Source

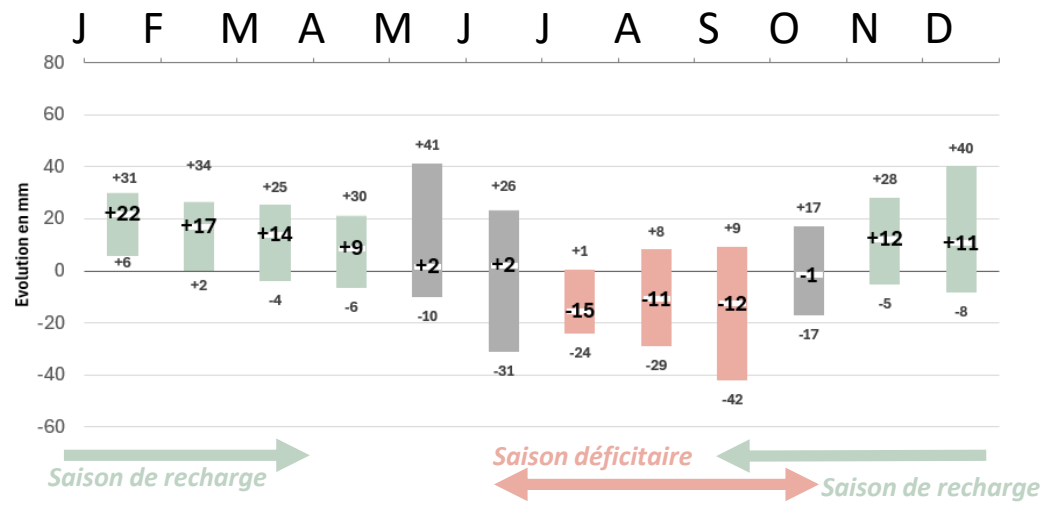
Drias les futurs de l'eau

Evolution de l'équivalent en eau du manteau neigeux (SWE) (nov à avril) à l'horizon moyen terme

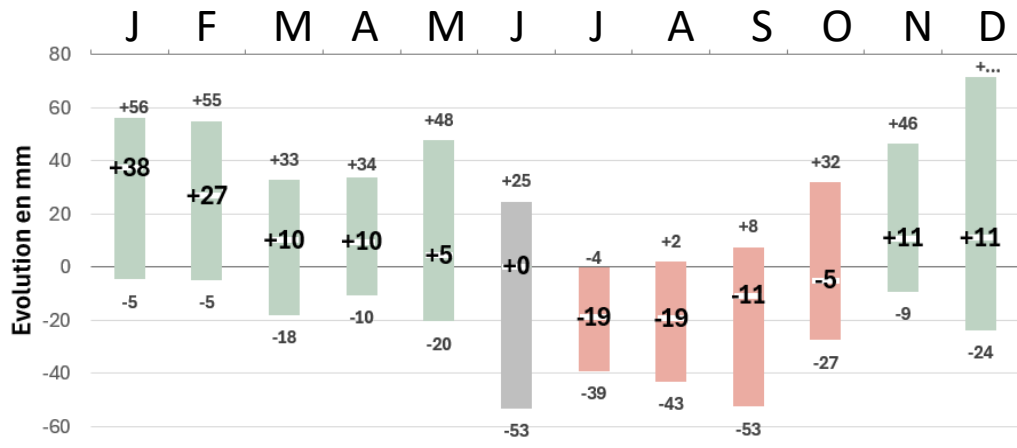


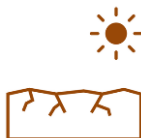
Les précipitations

BV Bourbre



BV Guiers Aiguebelette



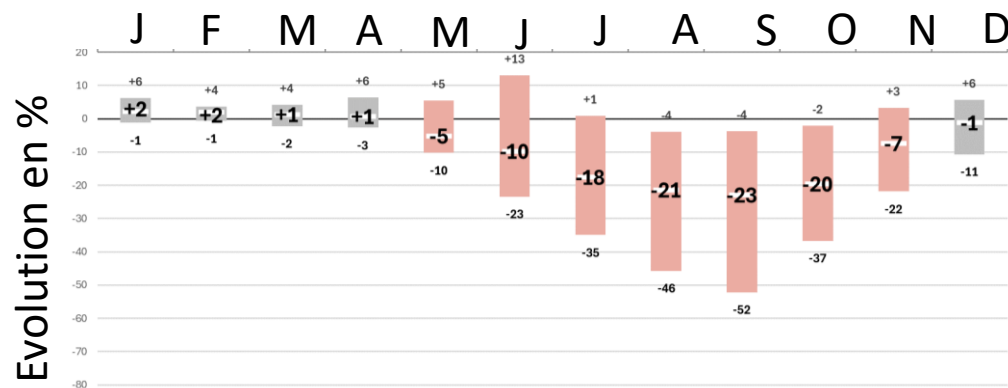


Humidité des sols

Assèchement des sols de avril/mai à novembre sur l'ensemble du périmètre d'étude

+1 mois en médiane du nombre de jours avec un sol sec sur le périmètre d'étude

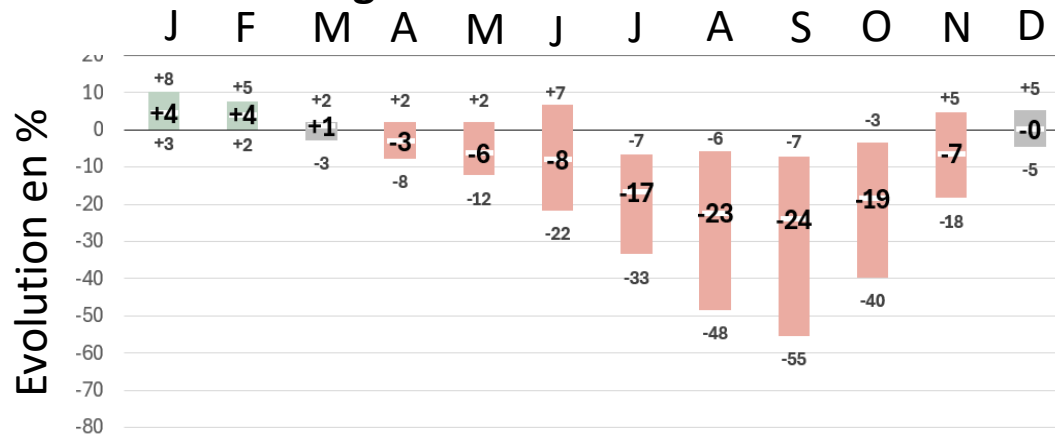
BV Bourbre



Baisse de l'indice d'humidité des sols



BV Guiers Aiguebelette





L'évolution de la ressource en eau

Analyse rétrospective (passé)



Climat



Ressource en eau

Analyse prospective (futur)



Climat



Ressource en eau



Les débits mensuels



Été-Automne



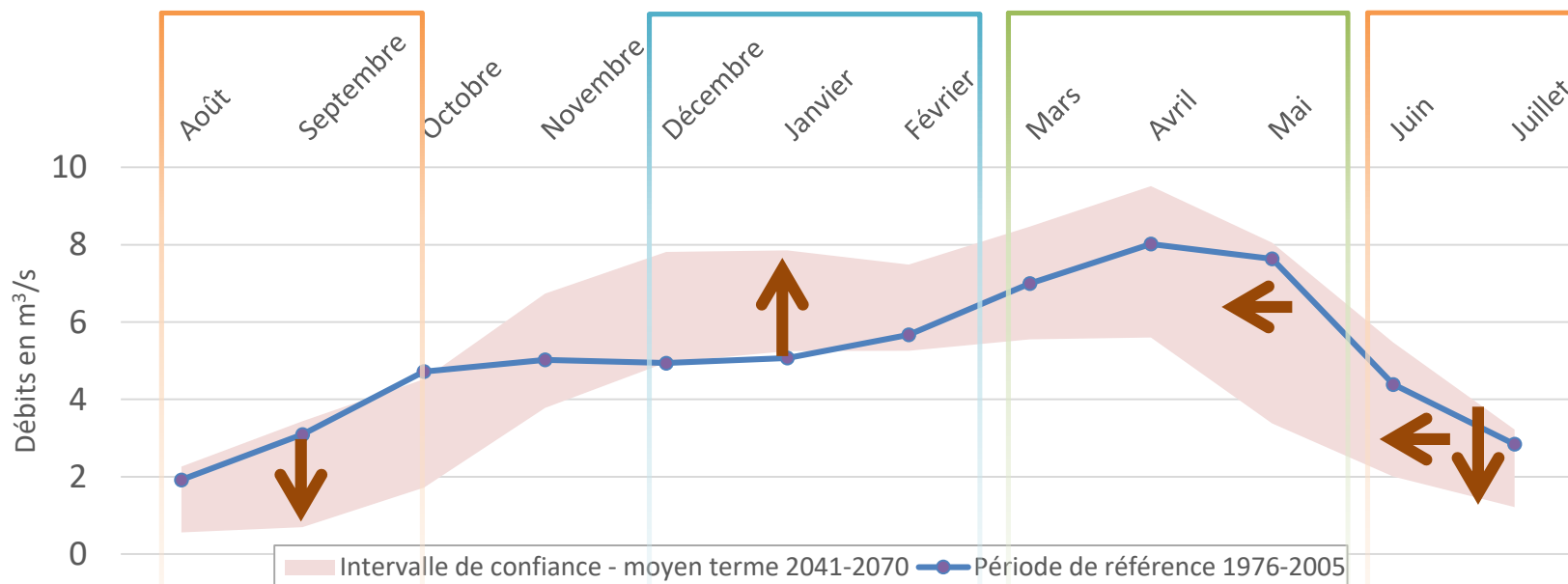
Baisse des débits estivaux et d'été

Hiver



Hausse des hauts débits hivernaux

Le régime hydrologique des cours d'eau de montagne



Station Le Guiers Vif à Saint-Christophe sur Guiers, Débits mensuels

Été



Baisse du débit d'étiage estival
Entrée plus précoce en étiage

Hiver



Etiage hivernal moins marqué

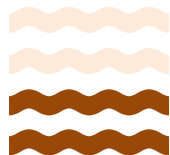
- de neige, + de pluie

Printemps



Décalage des hautes eaux printanières

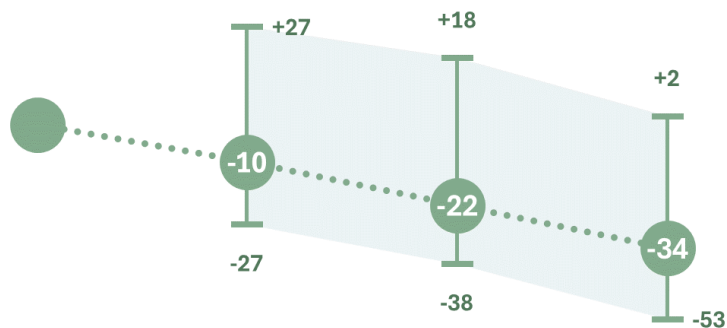
Fonte plus précoce



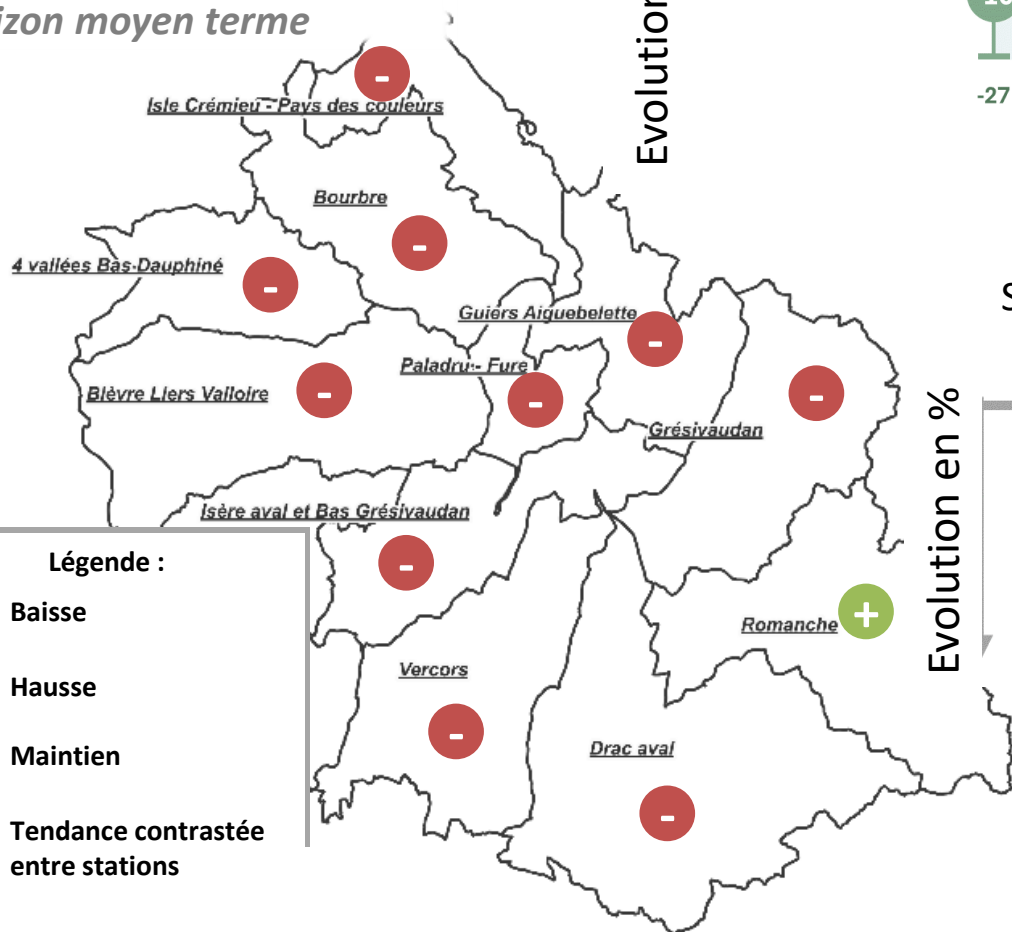
Débits d'étiage de référence

BV Bourbre – Station la Bourbre à Cessieu

Période de référence 1976-2005 Court terme 2021-2050 Moyen terme 2041-2070 Long terme 2071-2100



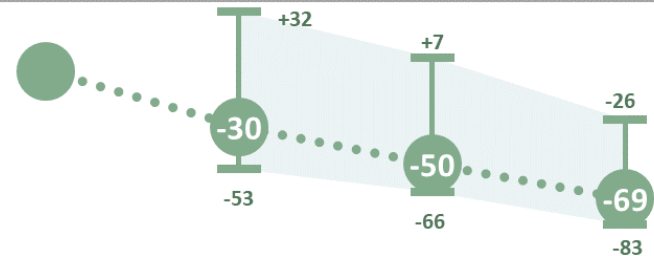
Evolution des débits d'étiage de référence (QMNA5) à l'horizon moyen terme



BV Guiers Aiguebelette

Station le Guiers Vif à St Christophe/Guiers

Période de référence Court terme 2021-2050 Moyen terme 2041-2070 Long terme 2071-2100



Intervalle de confiance Médiane

→ Une **baisse des débits d'étiage** (été, début d'automne)



Recharge potentielle des eaux souterraines

Les modélisations **BRGM** montrent une **recharge potentielle supérieure** liée à l'augmentation des pluies en hiver

Points de vigilance :

- **Un seul modèle** utilisé (celui du BRGM)
- Ces modélisations **ne tiennent pas compte de l'évolution du cycle végétatif** qui pourrait évoluer
- **Pas de prise en compte de l'hydrosystème global** (autres entrées / sorties : échanges nappes/rivières, échanges avec des nappes superposées...)

Nappes influencées majoritairement par l'infiltration des précipitations



Des précisions à venir dans le cadre des modélisations locales.



Ce qu'il faut retenir

Analyse prospective (futur)



Les **températures augmentent**, particulièrement en été (quel que soit le scénario)



L'**évapotranspiration** potentielle **augmente**,



les **précipitations estivales diminuent**,



les **précipitations hivernales augmentent**



L'**humidité des sols** diminue en été

Les débits d'étiage estivaux **diminuent**



La période d'étiage **s'allonge**



Les débits **augmentent** en hiver

Les contrastes de débits saisonniers **s'accroissent**



les débits d'étiage des cours d'eau de montagne **augmentent l'hiver, diminuent en été** et **l'étiage s'allonge**

→ Les **tendances de moyen terme s'accroissent à long terme**

La suite de l'étude



La suite de l'étude

COUS 1 :
5 février 2024



COUS 2 :
25 avril 2024



COUS 3



2023

2024

2025

Septembre

Décembre

Février

Avril

Janvier

Juin

Phase 1 : Caractériser l'évolution du climat et des ressources en eau



Conseil scientifique

Phase 2 : Identifications des enjeux et diagnostic des
vulnérabilités

Sensibilisation et communication



LETTRE
D'INFORMATION



Séminaire de
l'eau 2024



LETTRE
D'INFORMATION

Merci !