

Bulletin de situation Hydrologique en PACA



Mars 2024 – N° 298



Crue du 10 mars sur l'Argens à Roquebrune, photographie prise par drone
(Source : DREAL PACA)

Synthèse régionale

Un mois de mars extrêmement pluvieux !

Le mois de mars 2024 constitue un record en termes de précipitations : il est le mois de mars le plus pluvieux depuis, au moins, 1959 ! Le cumul mensuel de précipitations est de l'ordre de 230 mm en moyenne sur la région, bien au-dessus de la normale qui est de 57 mm. On note un ensoleillement assez faible mais un mois plus chaud que la normale avec une anomalie positive des températures de +1,26 °C.

Les forts cumuls de précipitations sur l'ensemble de la région impactent directement les débits des cours d'eau : ils sont très largement supérieurs à la normale.

Jusqu'à l'épisode d'intense précipitations des 10 et 11 mars d'ampleur régionale, l'état général des ressources en eaux souterraines demeurait tendu et les niveaux ou débits inférieurs dans la plupart des cas aux valeurs moyennes d'un mois de mars (à l'exception des ressources dans les massifs alpins). Cet épisode, renforcé par celui intervenu en toute fin de mois, a totalement renversé la situation puisque, quel que soit le type de réservoir et à l'exception de l'extrême ouest de la région, l'ensemble des ressources en mars 2024 est repassé à des niveaux au-dessus, et parfois très largement au-dessus des moyennes de mars.

Directeur de publication Sébastien FOREST - Directeur Régional de la DREAL PACA

Document consultable sur internet à l'adresse : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr>,

page d'accueil : " En savoir plus...- Bulletin hydrologique".

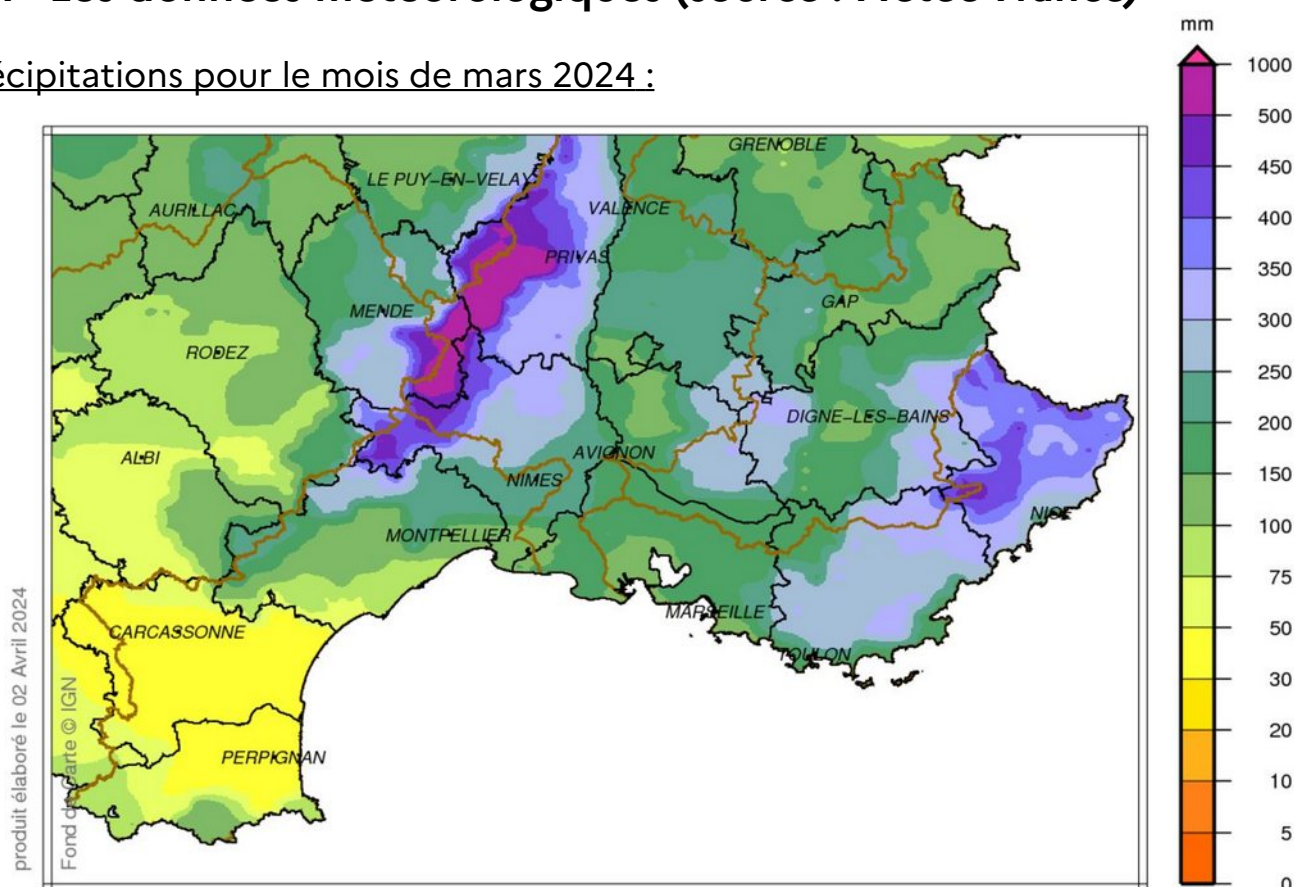
Ce document a été réalisé par le service BEP/UDE ; chef de projet : S.LOPEZ, M.DIJOL, J.MOREAU

Conception réalisation SIG : SCADE/UGS - L.DALLARI, O.PARROT, A.VANPEENE.



I - Les données météorologiques (source : Météo France)

Précipitations pour le mois de mars 2024 :



Ce mois est très arrosé sur une grande partie du bassin, avec la succession de 4 épisodes méditerranéens (2 dans la première décade, 2 en fin de mois). Les cumuls de précipitations ont été très forts sur les Cévennes avec 500 à 800 mm, ainsi que sur les Alpes-Maritimes avec 400 à 500 mm dans le pays Grassois notamment. Ailleurs, on relève 250 à 350 mm sur le Var et le relief vauclusien notamment, et 100 à 250 mm sur les Hautes-Alpes, la vallée du Rhône, et les plaines du Gard et de l'Hérault. En revanche les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales ont été assez épargnés, avec des cumuls plus faibles entre 30 et 80 mm.

En termes de rapport à la normale, le bassin est généralement en fort excédent, avec des cumuls 300 à 500 % par rapport à la normale (localement 500 à 700 %) sur l'ensemble de PACA (sauf les Hautes-Alpes) plus le Gard et la Lozère. Sur les Hautes-Alpes et l'Hérault, on est plutôt autour de 150 à 300 %, ce qui reste remarquable. En revanche, l'Aude et les plaines des Pyrénées-Orientales sont en déficit sur ce mois, avec des cumuls de pluie généralement compris entre 50 et 75 % de la normale.

Pluviométrie :

Depuis le début de l'année hydrologique, on observe une disparité entre relief et plaines en terme d'excédent/déficit. Globalement, le relief connaît un excédent de précipitations, avec un rapport à la normale compris entre 125 et 200 % sur les Hautes-Alpes, les Alpes-de-Haute-Provence, les Alpes-Maritimes et la Lozère, et 110 à 125 % sur des reliefs moindres comme le Ventoux, le Lubéron et la Sainte-Baume. Le littoral varois, la vallée du Rhône et le Gard sont autour de la normale. Les bilans restent déficitaires (50 à 75 %) sur les départements

de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, et plus particulièrement sur les littoraux de ces deux derniers (25 à 50 %).

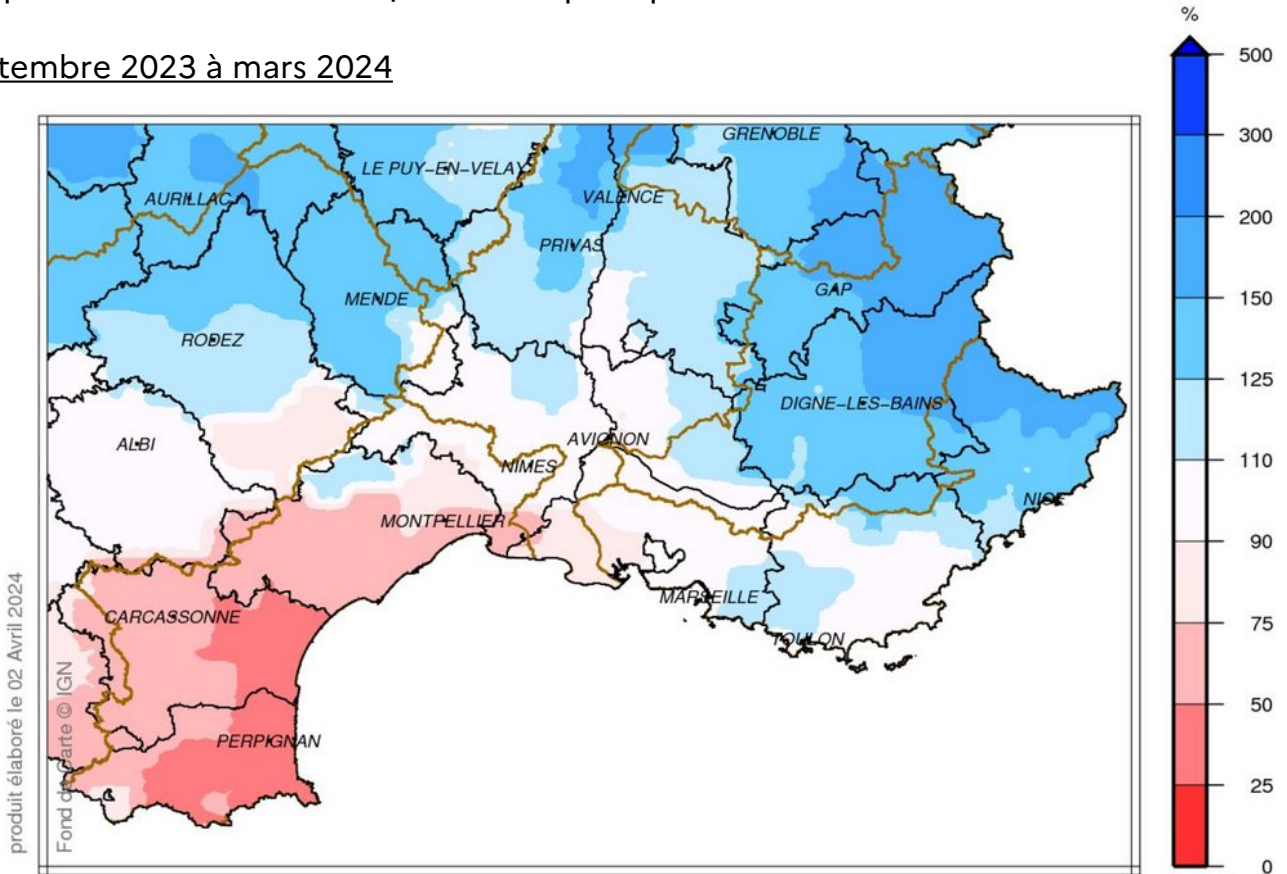
Pluies efficaces (Pluies – ETR) :

En termes de précipitations efficaces sur le mois de mars, le bilan est très élevé sur les Cévennes et les Alpes-Maritimes, et reste bien positif de l'ensemble de PACA jusqu'à l'Hérault. En ce qui concerne l'Aude et les plaines des Pyrénées-Orientales il est proche de 0, légèrement positif sur le littoral et légèrement négatif dans les terres.

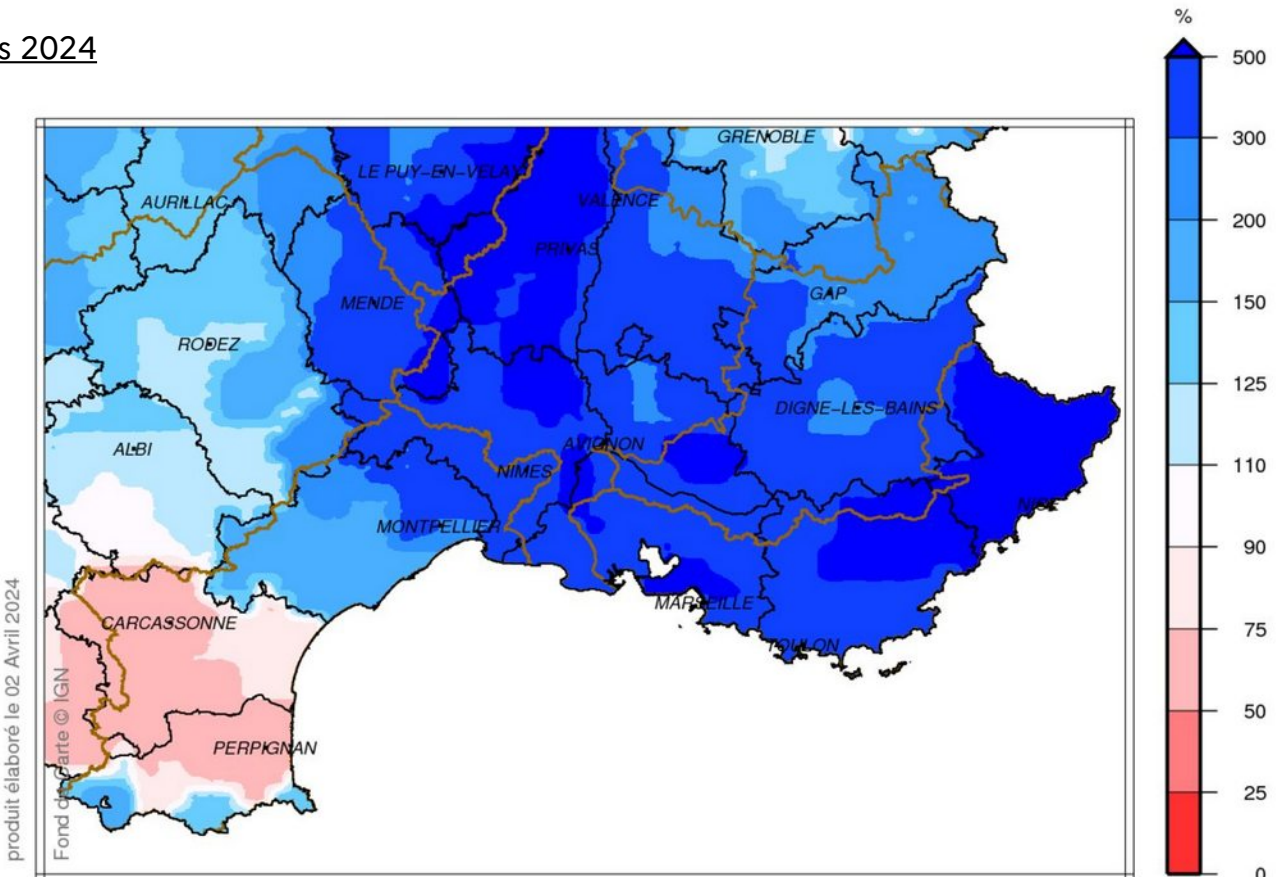
Depuis le début de l'année hydrologique, le bilan en termes de précipitations efficaces est positif sur l'ensemble du bassin. Il est bien plus élevé sur le relief (des Hautes-Alpes au Mercantour, et sur les Cévennes), et bien positif également dans les terres (notamment l'intérieur varois et les pré-Alpes). Il est légèrement positif sur le littoral du golfe du Lion, bien qu'assez proche de sur le littoral de l'Aude et des Pyrénées-Orientales.

Rapport aux normales 1991/2020 des précipitations

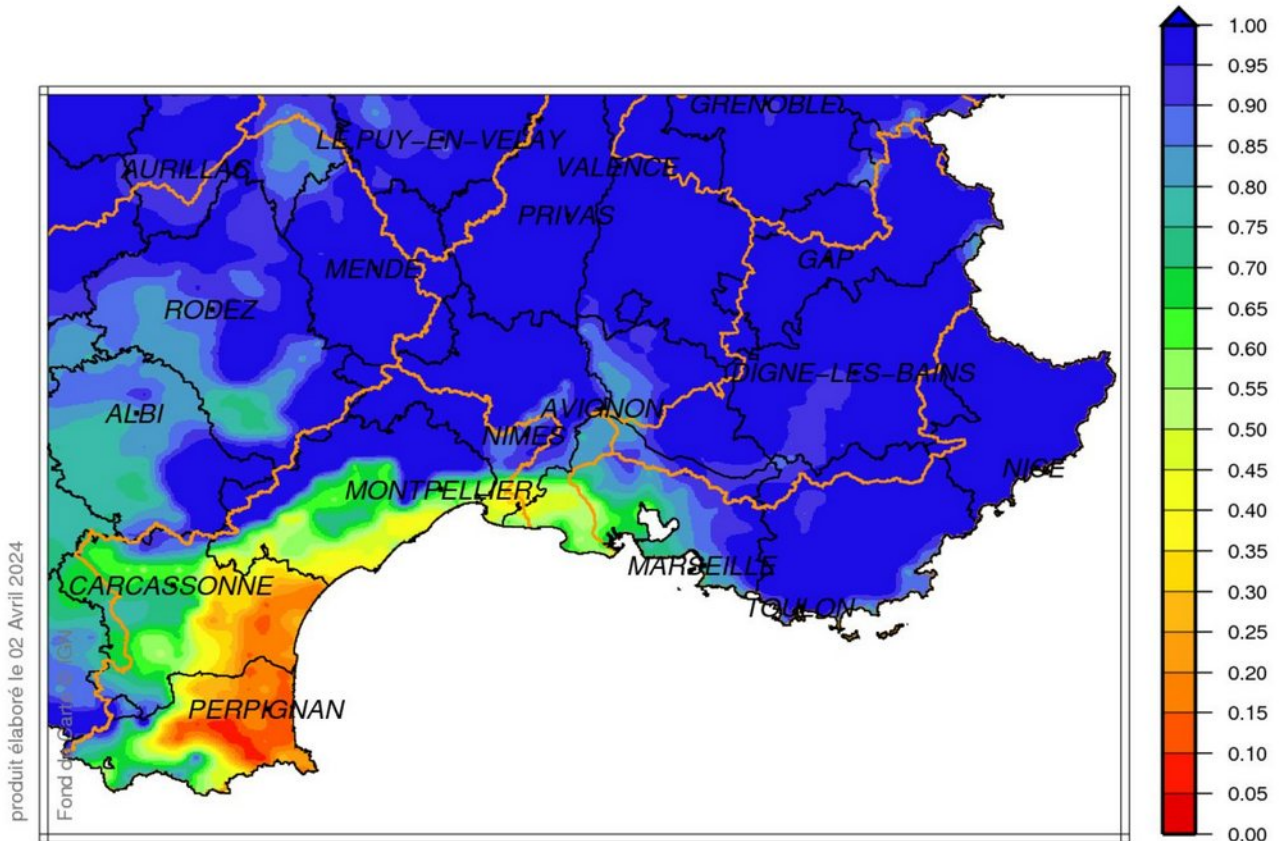
Septembre 2023 à mars 2024



Mars 2024



Données météorologiques : Indices d'humidité des sols au 01 Avril 2024

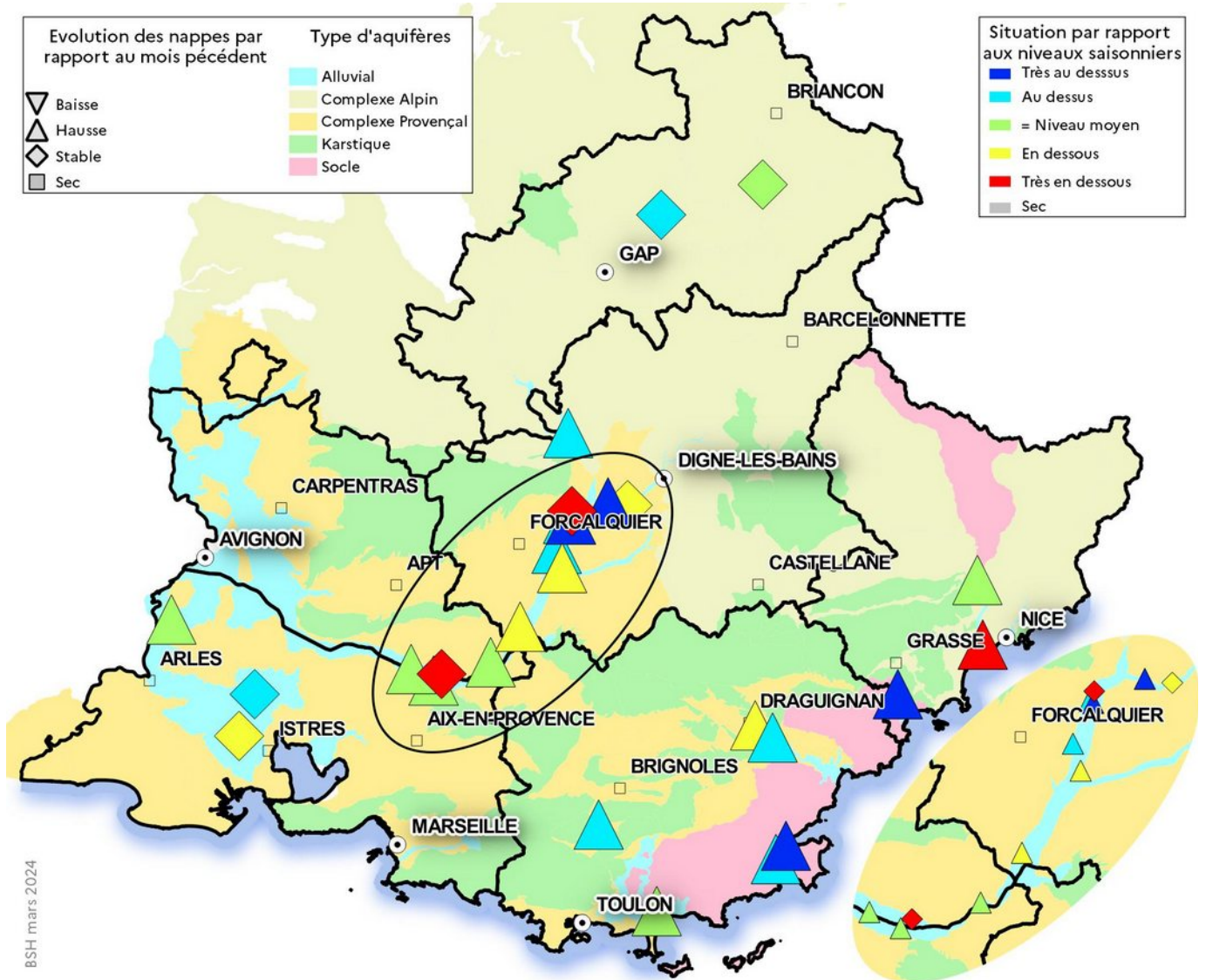
Humidité des sols superficiels :

Par rapport au 1er mars, les sols superficiels se sont bien humidifiés grâce à ces forts cumuls de précipitations. Les zones alpines et cévenoles étaient déjà bien humides, et sont maintenant proches de la saturation. L'évolution est plus notable sur les plaines gardoises, les Bouches-du-Rhône (hors Camargue) et le Var, où l'on est passé de sols plutôt secs à des sols bien humides. En revanche, le littoral du golfe du Lion, de la Camargue aux Pyrénées-Orientales reste encore plutôt sec malgré une légère humidification, et en particulier les littoraux de l'Aude et des Pyrénées-Orientales où la sécheresse est encore bien marquée. En termes de rapport à la normale, les Pyrénées-Orientales, l'Aude et le littoral héraultais et gardois sont en déficit, le reste du bassin (Cévennes et PACA) est globalement plus humide que la normale.

* SWI, pour Soil Wetness Index, est un indice d'humidité des sols

II - Eaux souterraines (source : BRGM)

Évolution du niveau des nappes par rapport au mois précédent



État des aquifères

Aquifères alluviaux :

En Crau :

Toutes les courbes d'évolution piézométrique des points de suivi de la nappe de Crau montrent deux comportements au cours du mois de mars 2024 :

- durant la première décennie du mois, les courbes se situent dans la continuité de février : soit des niveaux en baisse (nord de la nappe), soit des niveaux stables (ouest ou sud), voire en hausse (est de la nappe),
- à partir de la deuxième décennie, et jusqu'à la fin du mois, des hausses de niveaux significatives (de 30 cm à plus de 1 m).

Les niveaux moyens de mars 2024 sont ainsi soit équivalents (là où les niveaux de février 2024 étaient bas à très bas) soit supérieurs aux niveaux de mars 2023.

En termes de statistiques les niveaux moyens du mois de mars 2024 dans la nappe de Crau sont pour la moitié d'entre eux dans des classes de l'IPS1 allant de "autour de la moyenne" à "niveau haut" (secteurs centre et nord) et pour l'autre moitié dans des classes allant de "niveau modérément bas" à "niveau bas", sur les pourtours et notamment dans l'est de la nappe.

En basse et en moyenne Durance :

Les premières précipitations sont tombées sur le bassin de la Durance dès le début du mois de février, aussi les premiers indices de remontée des niveaux. Cette remontée s'est accentuée au fil du mois, que ce soit dans les nappes de moyenne ou de basse Durance. En nappe de moyenne Durance, les pics de crues sont souvent mieux individualisés et plus marqués qu'en nappe de basse Durance, mais dans tous les cas en fin de mois, les niveaux d'une part étaient plus hauts qu'en début de mois, et d'autre part, les nappes fin mars 2024 sont plus hautes de parfois un mètre de ce qu'elles étaient fin mars 2023.

Sur le plan statistique, l'ensemble des points des nappes de basse ou de moyenne Durance est en mars 2024 dans des classes de l'IPS allant de "niveau autour de la moyenne" à "niveau très haut".

Dans les autres ressources alluviales du département de Vaucluse (Miocène, nappe du Rhône, plaines des Sorgues et d'Orange) :

Les précipitations du mois de février 2024 avaient dans la plupart des nappes initié une remontée piézométrique, qui s'est confirmée et, dans la plupart des cas, accentuée durant le mois de mars. Que ce soit sur la nappe du Rhône comme sur celles de l'Aigues, des Sorgues et de la plaine d'Orange, le pic de la mi-mars est bien visible sur les piézogrammes. Par ailleurs, souvent, un second pic a été enregistré durant la seconde quinzaine du mois, ou durant les derniers jours du mois de mars. Les niveaux en fin du mois de mars 2024 sont la plupart du temps sensiblement plus hauts que ceux d'il y a un an à pareille époque (entre +80 cm et +1 m). Seule la nappe du Miocène du Comtat semble ne pas avoir réagi à cet épisode pluvieux, mais cette nappe étant plus inertielle que les autres, il est normal d'y observer un délai de réaction.

Par rapport aux données statistiques, les niveaux moyens de mars 2024 sont partout supérieurs aux niveaux moyens : l'IPS montre partout des classes allant de "niveau autour de la moyenne" (dans les nappes du Rhône du nord de la région et de l'Aigues) à "niveau très haut" (confluence Rhône – Durance ou nappe des Sorgues).

Pour les aquifères côtiers (Huveaune, Gapeau, Giscle, Môle, Argens, Siagne, Var) :

Les niveaux piézométriques avaient déjà frôlé dans les Bouches-du-Rhône notamment, mais les événements du milieu et de la fin du mois de mars ont amplifié la hausse piézométrique (surtout dans les nappes de l'Huveaune et de l'Arc de Berre). Cette situation se retrouve dans les nappes alluviales côtières du Var et des Alpes-Maritimes, ces nappes ayant surtout réagi à l'épisode des 10 et 11 mars. Dans tous les cas, les niveaux relevés fin mars 2024 sont, de près d'un mètre en moyenne, supérieurs à ceux de la fin mars 2023.

Sur le plan statistique, les points suivis dans toutes les nappes indiquent des niveaux "modérément hauts" à "très hauts". Les niveaux les moins hauts se retrouvent dans les secteurs (comme ceux de l'Huveaune notamment) qui étaient particulièrement bas antérieurement aux épisodes pluvieux.

En montagne :

Si les nappes et ressources de montagne ont montré quelques pics de crue d'ampleur limitée durant le mois de mars, les précipitations ont eu un impact moins visible sur les ressources que dans les Plaines en aval pour au moins deux raisons : d'une part, une part importante des précipitations s'est produite sous forme de neige qui n'a pas encore fondu ; et d'autre part les niveaux précédant ces épisodes étaient déjà hauts, ce qui rend le contraste moindre. Par rapport à la fin mars 2023, la fin mars 2024 montre cependant des niveaux toujours plus hauts ou des débits de sources supérieurs.

Sur le plan statistique, partout les niveaux apparaissent sensiblement supérieurs aux niveaux moyens (classes de l'IPS entre "niveaux hauts" et "niveaux très hauts" notamment dans les nappes des Alpes de Haute-Provence).

Aquifères karstiques :

Les débits enregistrés au Sorgomètre de la Fontaine de Vaucluse en mars 2024 montrent qu'après une période de tarissement continu entamée en janvier et une petite crue en février, les débits ont augmenté brutalement jusqu'au 4 mars : maximum atteint 73,4 m³/s (le minimum du mois). Puis, après une baisse jusqu'à 60 m³/s ils sont à nouveau montés jusqu'à atteindre 95,1 m³/s (un record depuis 1970) le 10 mars, avant de rebaisser et finir le mois à environ 36 m³/s. Le débit moyen du mois de mars 2024 s'établit à 59 m³/s, soit plus du double de celui de mars 2023. Il est exceptionnellement haut : supérieur au débit centennal humide (51 m³/s).

Les autres ressources karstiques connaissent une évolution similaire, à savoir un début de mois déjà orienté à la hausse, mais une accélération durant la première quinzaine et parfois une reprise en fin de mois. Les données statistiques montrent que ces événements placent le mois de mars 2024 comme un des mois les plus forts en recharge des ressources karstiques notamment dans l'est de la Région (Var et Alpes-Maritimes).

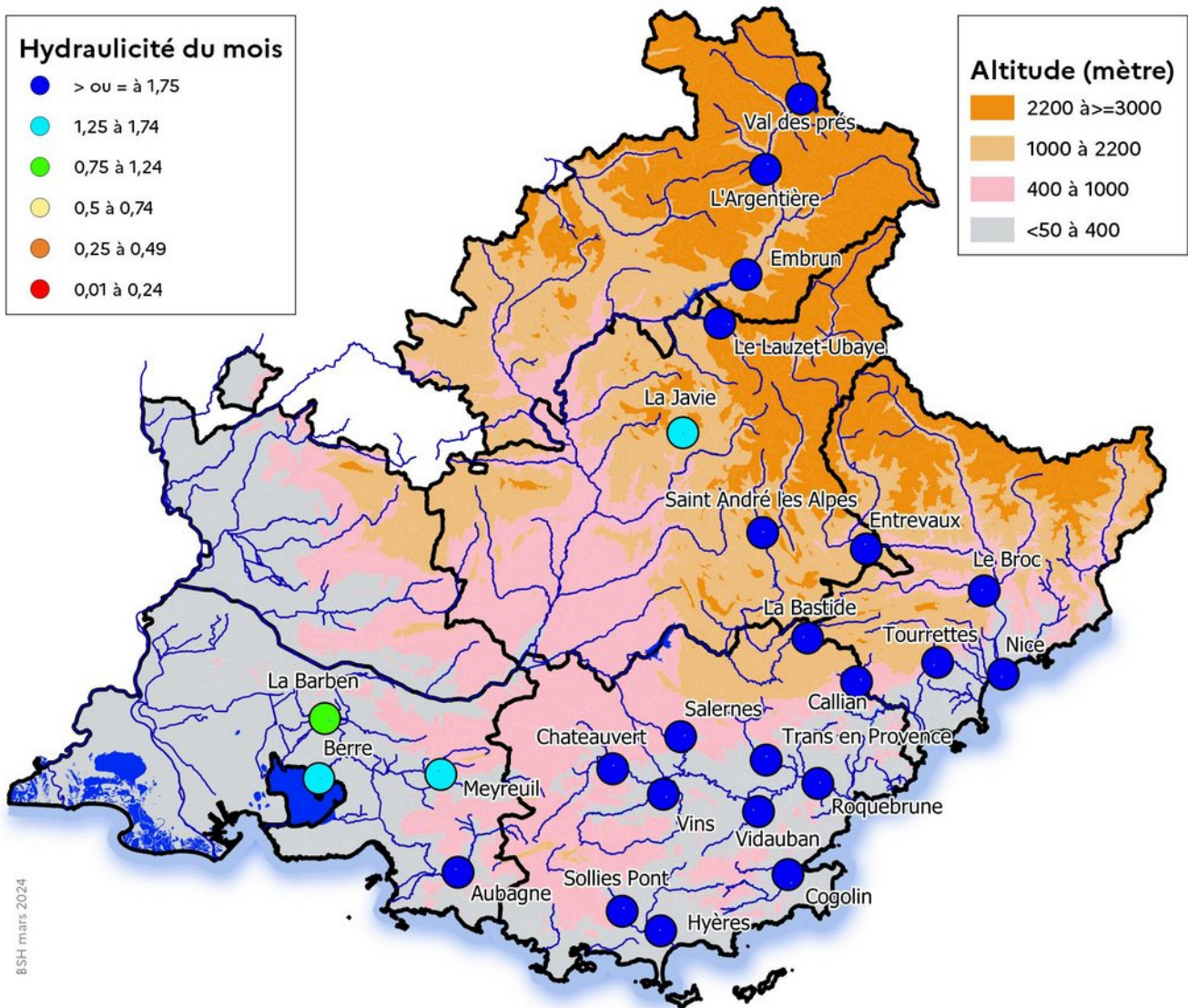
III - Cours d'eau (source : DREAL PACA – SBEP – UDE)

Situation des cours d'eau :

A la fin du mois de février, on observait une situation encore contrastée entre les stations alpines où l'hydraulicité était élevée et celles du reste de la région où l'hydraulicité était inférieure à la normale.

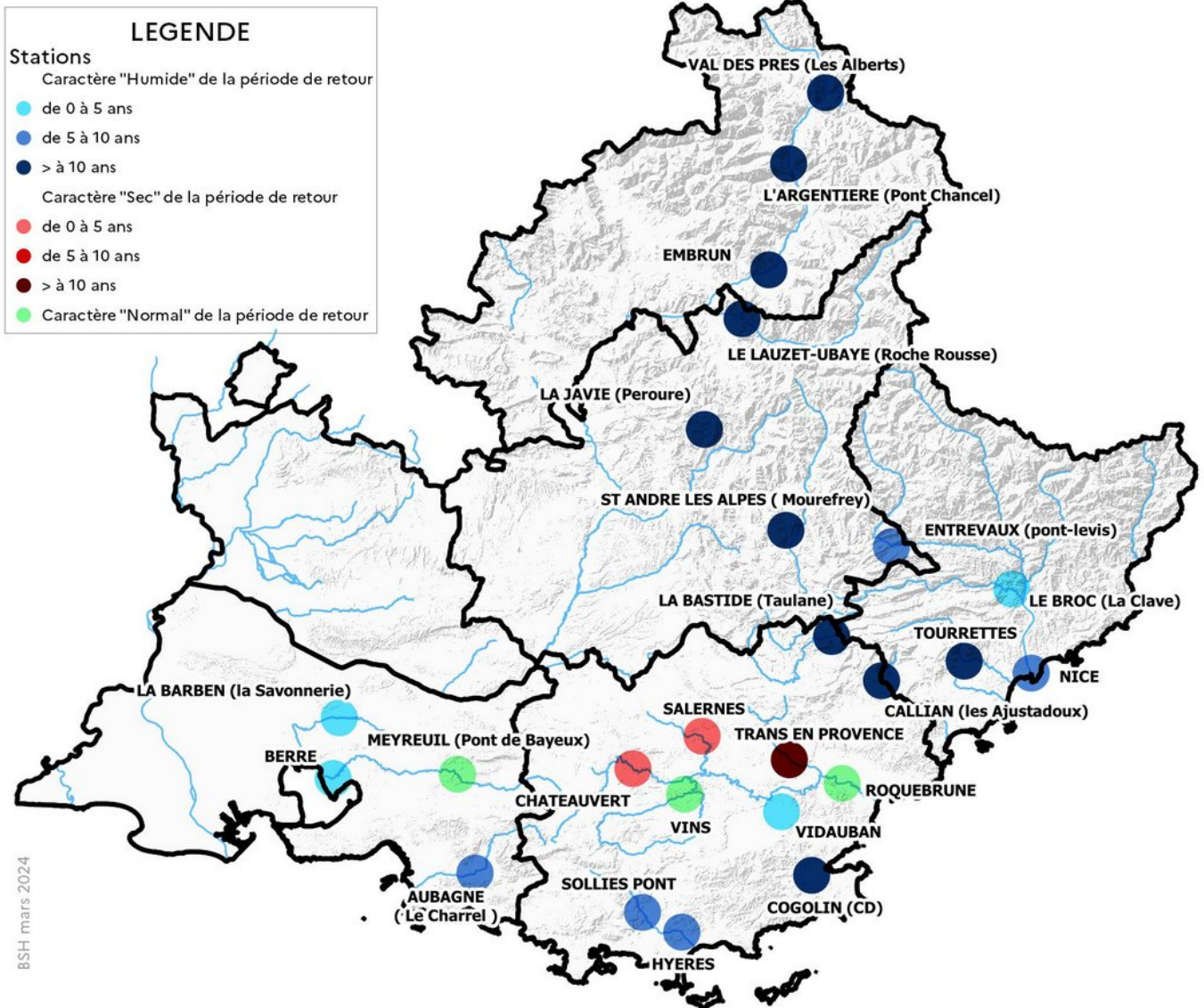
Les 4 épisodes méditerranéens de ce mois de mars apportent de forts cumuls de pluie sur l'ensemble de la région et favorisent l'augmentation importante des débits des cours d'eau : les débits mensuels enregistrés sont largement supérieurs aux débits interannuels.

Hydraulicité du mois de mars 2024 :



Point sur les plus basses eaux (VCN3) :

Sauf cas particuliers, le caractère des plus basses eaux de l'ensemble des stations de la région est qualifié d'humide. Pour les cours d'eau alpins, les périodes de retour sont très élevées, entre 20 et 50 ans : les débits sont excédentaires depuis le début de l'automne.

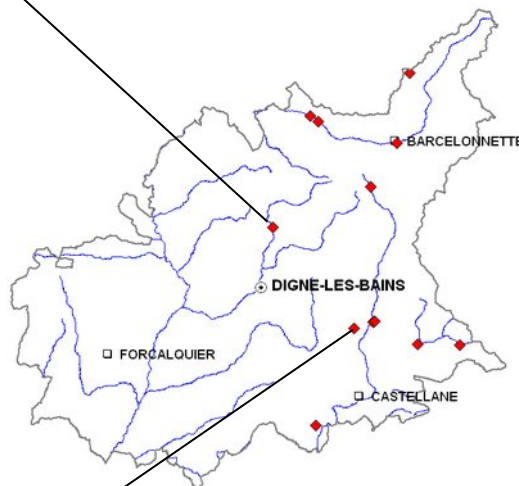
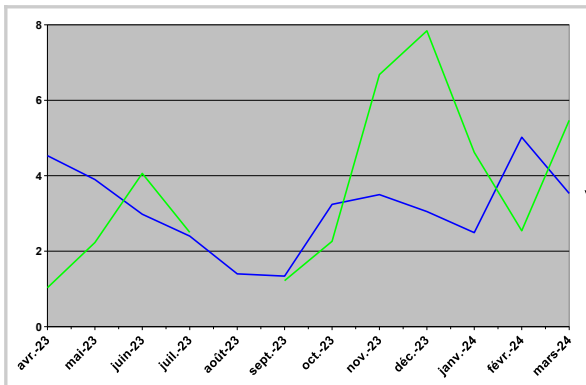


Évolution et comparaison du débit mensuel aux situations médianes selon le régime hydrologique

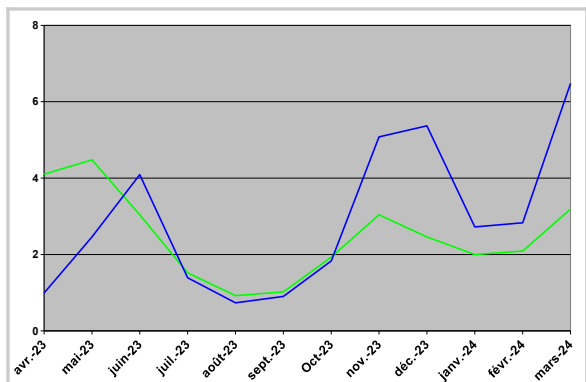
— Débits mensuels de l'année en cours — Débits moyens
 (Avec le régime hydrologique de la station)

Département des Alpes-de-Haute-Provence :

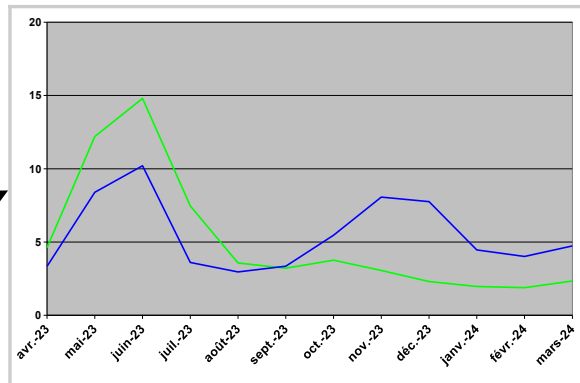
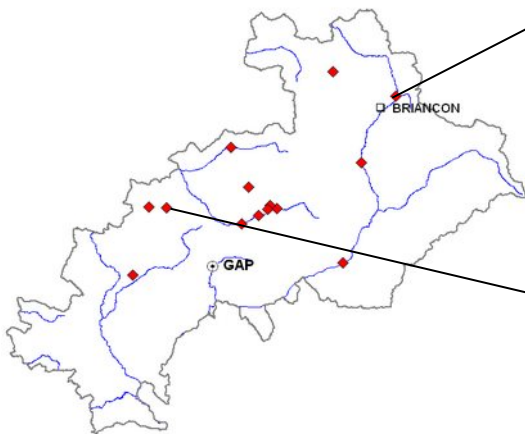
Le Bès à la Javie [Esclangon-Péroure] (X1225010) - Régime Nivo-pluvial



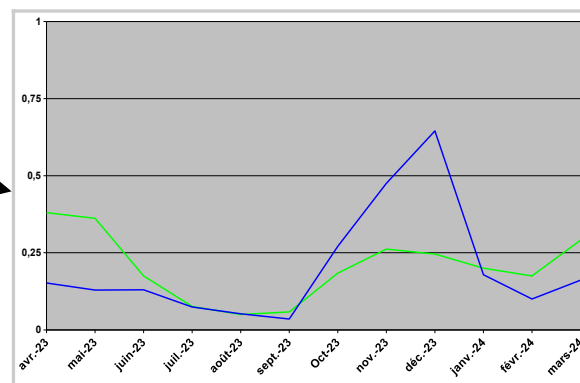
L'Issole à Saint-André-les-Alpes [Mourefrey] (X2114010) - Régime Nivo-pluvial



Département des Hautes-Alpes :



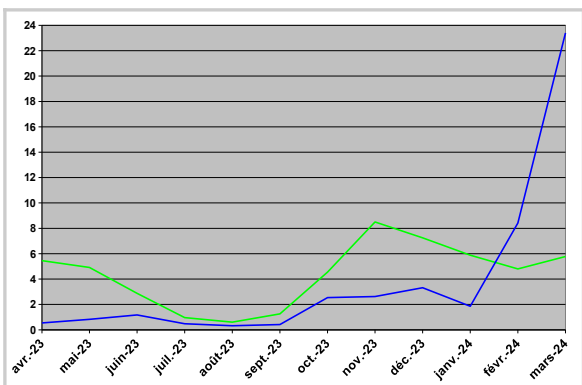
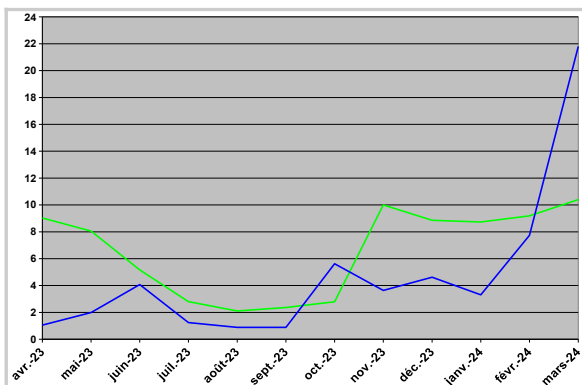
La Durance à Val-des-Prés [Les Alberts] (X0010010) - Régime Nival



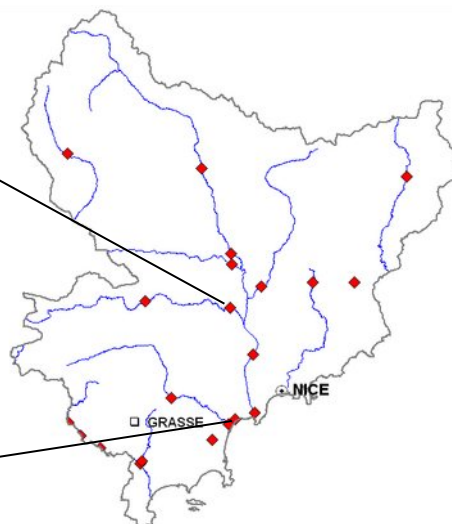
La Souloise à Saint-Étienne-en-Dévoluy (W2215030)

Département des Alpes-Maritimes :

L'Estéron au Broc [La Clave] (Y6434010) - Régime Nivo-pluvial

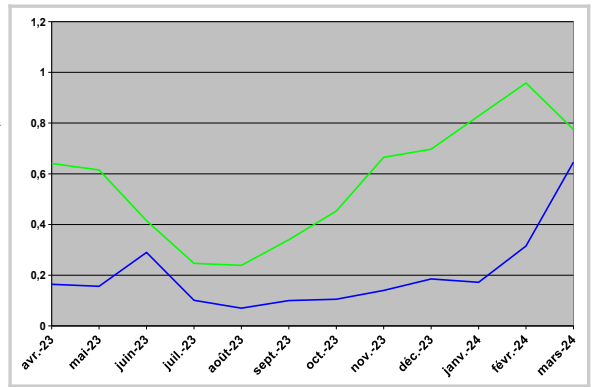
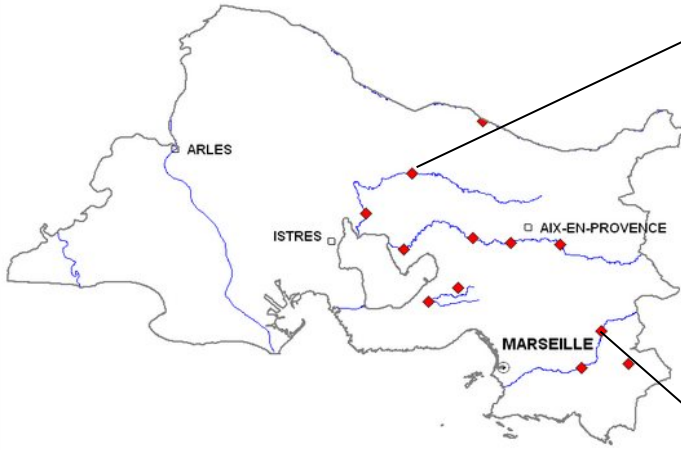


Le Loup à Villeneuve Loubet [Plan Saint-Jean] (Y5605210) - Régime Pluvial

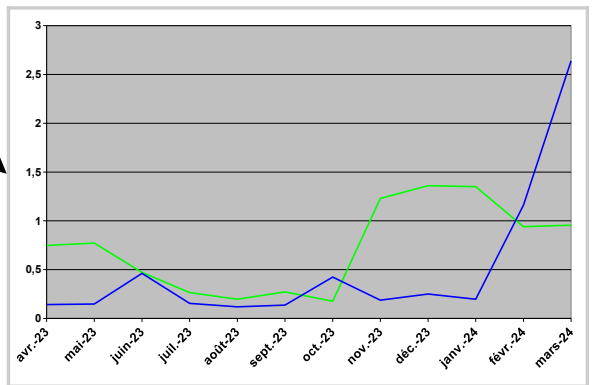


Département des Bouches-du-Rhône :

La Touloubre à la Barben [La Savonnière] (Y4214010) - Régime Pluvial-méditerranéen

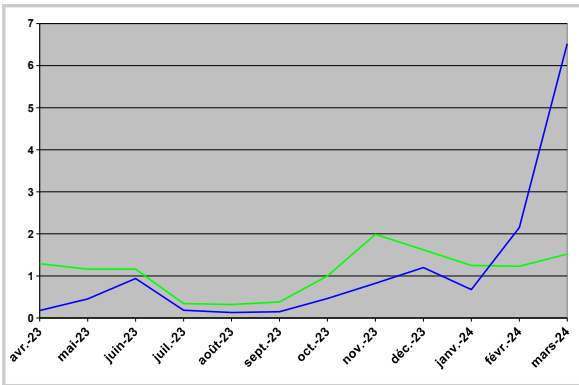


L'Huveaune à Roquevaire [2] (Y4414030) - Régime Pluvial-méditerranéen

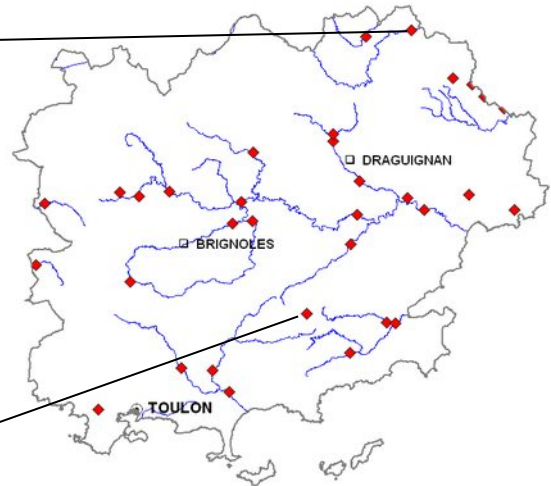
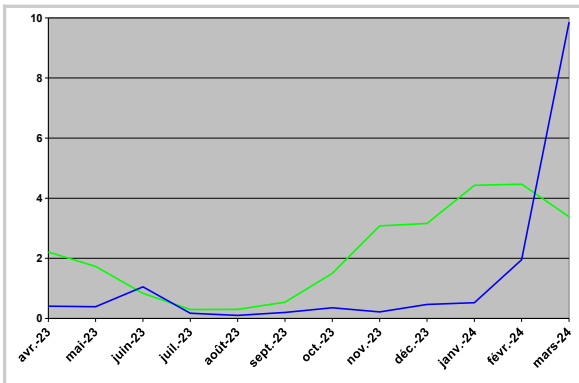


Département du Var :

L'Artuby à la Bastide [Taulane] (X2414030) - Régime Pluvial

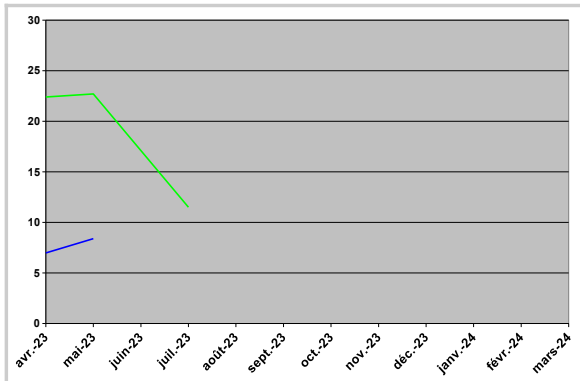
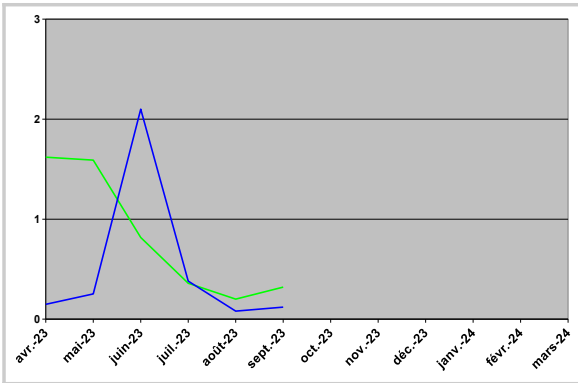


Le Réal Martin à la Crau [Decapris] (Y4615020) - Régime Pluvial-méditerranéen



Département du Vaucluse :

Le Toulourenc à Malaucène [Veaux] (V6035010) - Régime Pluvial-méditerranéen

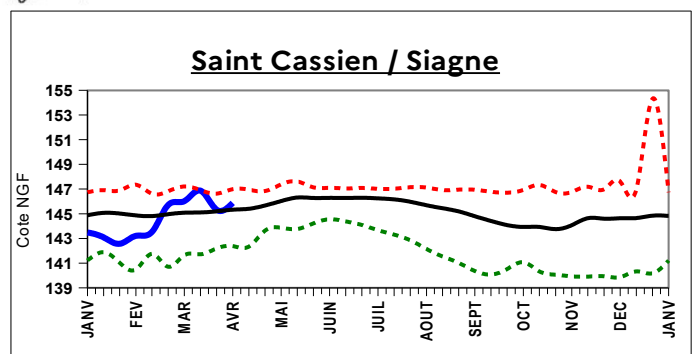
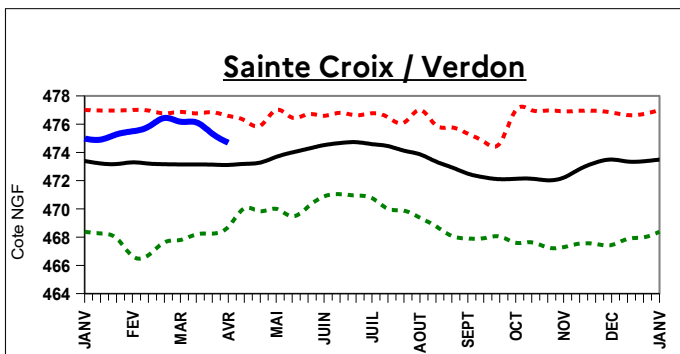
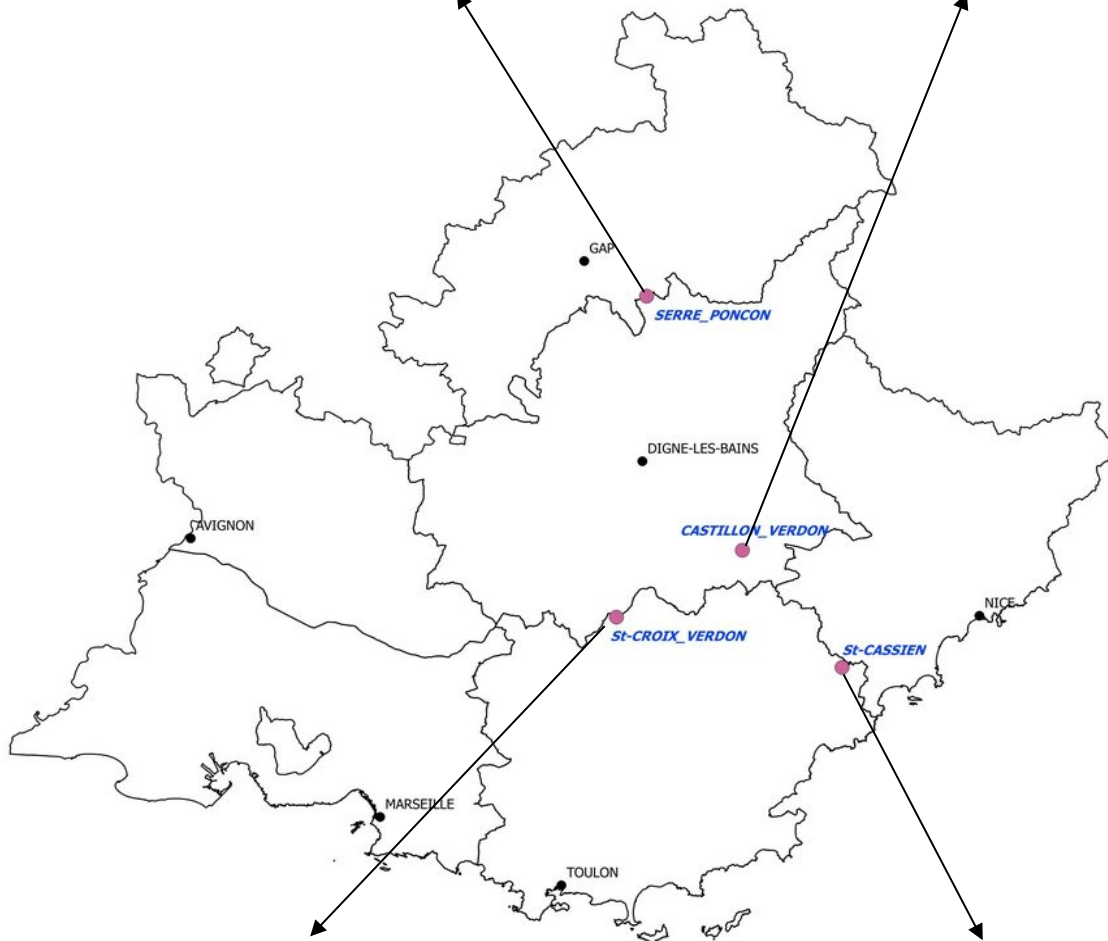
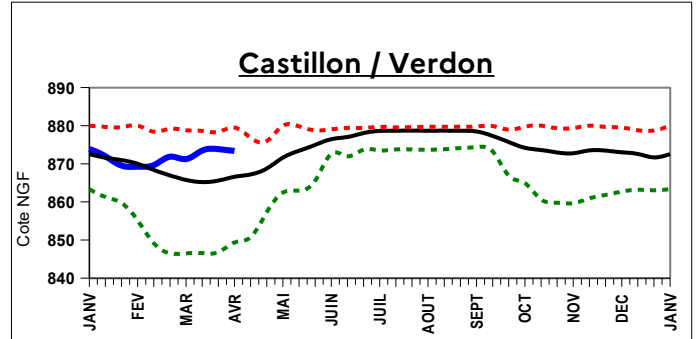
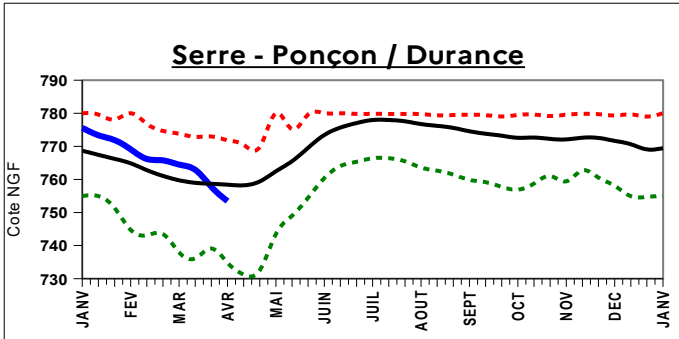


La Sorgue à Fontaine-de-Vaucluse [Sorguomètre] (V6155020) - Régime Pluvial

IV – Retenues artificielles (source : EDF)

Cote NGF des retenues pour l'année 2024

— VALEUR 2024 — MOYENNE 1987/2023 - - - MINI 1987/2023 - - - MAXI 1987/2023



V – Glossaire

- ◆ **Biennale, Quinquennale, Décennale** : en terme statistique, une valeur biennale (ou quinquennale, décennale) a, chaque année, une probabilité de 1/2 (respectivement 1/5, 1/10) d'être dépassée.

Par extension, on emploie le terme de "quinquennale sec" lorsqu'une valeur à la probabilité d'1/5 d'être dépassée vers le bas, et de "quinquennale humide" lorsqu'une valeur à la probabilité d'1/5 d'être dépassée vers le haut.

- ◆ **Débit** : quantité d'eau écoulee par unité de temps. Les débits "journaliers" ou "mensuels" sont les moyennes des débits observés respectivement pendant un jour ou un mois. Les débits peuvent être exprimés en l/s ou m³/s, suivant leur importance.
- ◆ **Étiage** : Période de plus basses eaux des cours d'eau* et des nappes souterraines (généralement l'été pour les régimes pluviaux).
- ◆ **Évapotranspiration** : résulte d'une part de l'eau transpirée par la plante, d'autre part de l'évaporation directe à partir du sol.
- ◆ **Hydraulicité** : rapport du débit moyen du mois en cours sur la moyenne des débits de ce mois sur plusieurs années. Une hydraulicité inférieure à 1 indique que le débit moyen du mois écoulee a été inférieur à la moyenne interannuelle des débits de ce mois.
- ◆ **Hydrologie** : science ayant pour objet l'étude des propriétés physiques, chimiques et biologiques des eaux.
- ◆ **Hydrométrie** : mesure des débits des cours d'eau.
- ◆ **Module** : désigne le débit moyen interannuel en un point d'un cours d'eau.
- ◆ **Niveau piézométrique** : niveau d'eau rencontré dans les forages, rattaché à une cote d'altitude, à une date donnée. Ces niveaux sont mesurés dans des forages de petit diamètre (piézomètre) qui permettent le passage d'une sonde de mesure de niveau.
- ◆ **Période de retour** : période pendant laquelle un évènement (pluvieux, hydrologique...) ne risque de se produire statistiquement qu'une seule fois. Par exemple, une crue de période de retour 10 ans ne risque d'être dépassée qu'avec la probabilité de 1/10.
- ◆ **Pluie efficace (ou bilan hydrique potentiel)** : différence entre les cumuls de précipitations et l'évapotranspiration potentielle (ETP). Elle peut donc être négative (cas de faible pluviométrie et de fortes températures), on parle alors de déficit hydrique.
- ◆ **QMNA5** : débit moyen mensuel ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé. Le QMNA5 permet de caractériser le débit d'étiage d'un cours d'eau.
- ◆ **VCN3** : débit moyen journalier le plus bas enregistré pendant 3 jours consécutifs sur le mois.

VI - Pour en savoir plus

◆ **Hydroportail** : <http://www.hydro.eaufrance.fr>

Portail national de données de hauteur d'eau et débit en provenance d'environ 5000 stations de mesure implantées sur les cours d'eau français.

◆ **Portail Hydoréel** : <http://www.rdbmrc.com/hydroreel2>

Serveur de données hydrométriques en temps réel du bassin Rhône Méditerranée.

◆ **Eaufrance** : <http://www.eaufrance.fr/>

Point d'accès unique à toutes les informations et données publiques relatives à l'eau et aux milieux aquatiques

◆ **Observatoire national des étiages ONDE** : <https://onde.eaufrance.fr/>

Le site Onde présente les données de l'observatoire national des étiages. Ces données sont les observations visuelles réalisées par les agents départementaux de l'OFB pendant la période estivale sur l'écoulement des cours d'eau.

◆ **Vigicrues** : <http://www.vigicrues.gouv.fr>

Niveau de vigilance crues en cours sur les tronçons hydrographiques

◆ **Données hydrobiologiques en PACA** : <http://hydrobiologie-paca.fr>

Ce portail a pour objectif de mettre à disposition les données hydrobiologiques produites par la DREAL PACA et l'AERMC pour les 3 compartiments invertébrés, diatomées et macrophytes.

Les cartes de qualité des eaux par paramètres (invertébrés, diatomées, macrophytes) sont publiées sur ce site. Il vous offre une vue régionale des réseaux RCS-RCO et de référence, de la qualité des cours d'eau au fil des ans, et des paramètres. Les résultats sont présentés bruts et valorisés sous forme de cartes, de tableaux de synthèse et de graphiques.

◆ **Portail ADES** : <http://www.ades.eaufrance.fr/>

Portail National d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines, où sont regroupées les données quantitatives et qualitatives relatives aux Eaux Souterraines.

Ses objectifs sont les suivants :

- de constituer un outil de collecte et de conservation des données sur les eaux souterraines,
- d'être mobilisable par un large ensemble de partenaires,
- de permettre les traitements nécessaires à l'action de chacun des partenaires,
- d'être le guichet d'accès aux informations sur les eaux souterraines,
- d'avoir un suivi de l'état patrimonial des ressources pour répondre à la politique des eaux souterraines
- d'adopter au niveau national un principe de transparence et d'accessibilité aux données sur les eaux souterraines.