

Bulletin de situation Hydrologique en PACA

Septembre 2023 – N° 292

Synthèse régionale

Un mois de septembre contrasté

Les pluies de ce mois de septembre ont été irrégulières. Si le début et la fin du mois ont été secs, la mi-septembre a connu d'abondantes précipitations sur tout le territoire, notamment dans les Alpes-de-Haute-Provence et les Alpes-Maritimes.

Malgré ces pluies parfois fortes, la pluviométrie de PACA reste inférieure à la normale. L'indice d'humidité des sols est en baisse pratiquement partout.

La situation piézométrique régionale rend bien compte de cette relative faiblesse des précipitations en septembre 2023 sur le littoral, et ce depuis plusieurs mois : stabilité ou baisse lente mais continue. Pratiquement partout, les niveaux moyens sont largement inférieurs aux moyennes de septembre, sauf au sein de certaines nappes alluviales côtières, en secteur de montagne et dans la nappe du Miocène, où ils peuvent être supérieurs aux niveaux moyens.

Concernant les cours d'eau, on observe deux situations distinctes : les stations alpines connaissent une hydraulicité et un débit moyen mensuel supérieurs à la moyenne tandis qu'en plaine et sur le littoral, la situation est très sèche. Certaines stations, comme Tourrettes-sur-Loup dans les Alpes-Maritimes, présentent même des valeurs extrêmement basses jamais observées à ce jour.

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

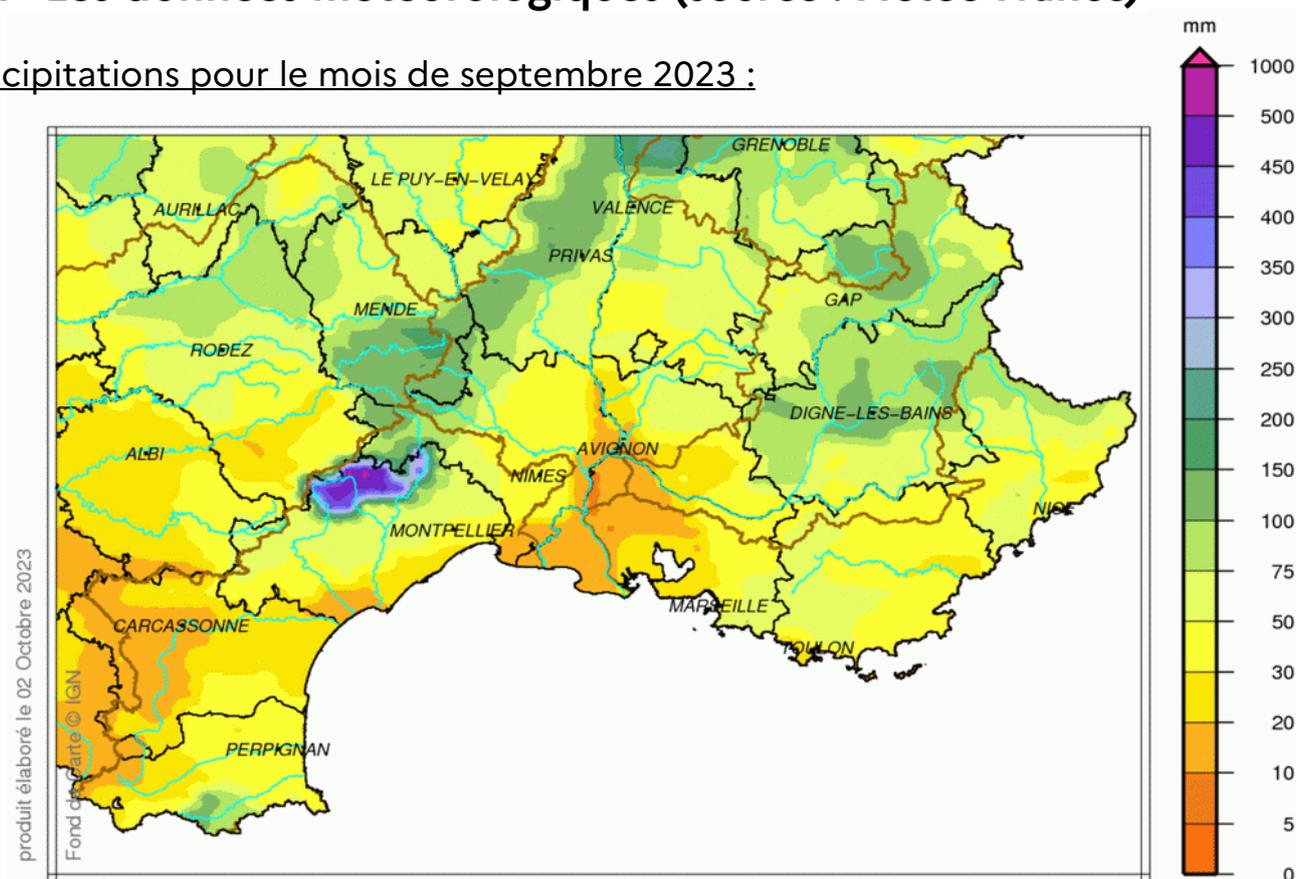
Conception réalisation SIG : SCADE/UGS - L.DALLARI, O.PARROT, A.VANPEENE.



Installation d'une caméra pour mesurer le débit du Var à la station de Villeneuve d'Entraunes (Source : DREAL PACA)

I - Les données météorologiques (source : Météo France)

Précipitations pour le mois de septembre 2023 :



Septembre a connu un arrosage très irrégulier avec deux périodes sèches du 2 au 11 septembre et du 23 au 30 septembre entrecoupées d'une période avec des pluies abondantes du 12 au 22 septembre. Les 15 et 16 septembre ont notamment connu des épisodes de très fortes pluies des monts d'Orb aux Cévennes gardoises. Il est tombé près de 520 mm en 36 h à la station des Plans (34). Le 18 septembre ce sont les Alpes-de-Haute-Provence qui ont été arrosées avec des cumuls allant de 45 à 65 mm en 24 h puis le 20 septembre, une large partie de la région PACA jusqu'aux plaines du Roussillon avec 10 à 20 mm et localement 40 mm en 24 h sur le littoral allant de Cassis à Hyères. Enfin le 21 septembre une large partie est de la région PACA a à nouveau été arrosée avec des cumuls en 24 h proches de 35/40 mm dans le sud des Hautes-Alpes et de 15 à 30 mm sur le littoral des Alpes-Maritimes.

Malgré des pluies conséquentes au cours du mois de septembre 2023, une grande majorité de la région reste déficitaire en pluviométrie par rapport à la normale. C'est la vallée du Rhône qui présente le déficit le plus conséquent avec plus de 75 % de déficit. Le Roussillon, les plaines de l'Aude, le littoral de l'Hérault, la Provence, une grande partie du Var et des Alpes-Maritimes ont également un déficit conséquent entre 50 et 75 %. Seules les régions alpines présentent un bilan pluviométrique proche de la normale avec un léger excédent (+10 à 25 %) pour la région de Digne-les-Bains. La seule région très largement excédentaire est la zone de relief dans les monts d'Orb avec plus de 300 % d'excédent.

Pluviométrie :

Une très grande partie de la zone présente un déficit en précipitations efficaces de plus de 75 %, à savoir le Roussillon, les plaines de l'Aude, le littoral de l'Hérault, la Provence, le Var, les Alpes-Maritimes et les hauts reliefs des Hautes-Alpes. Le déficit est moindre (de 50 à 75 %) dans la région

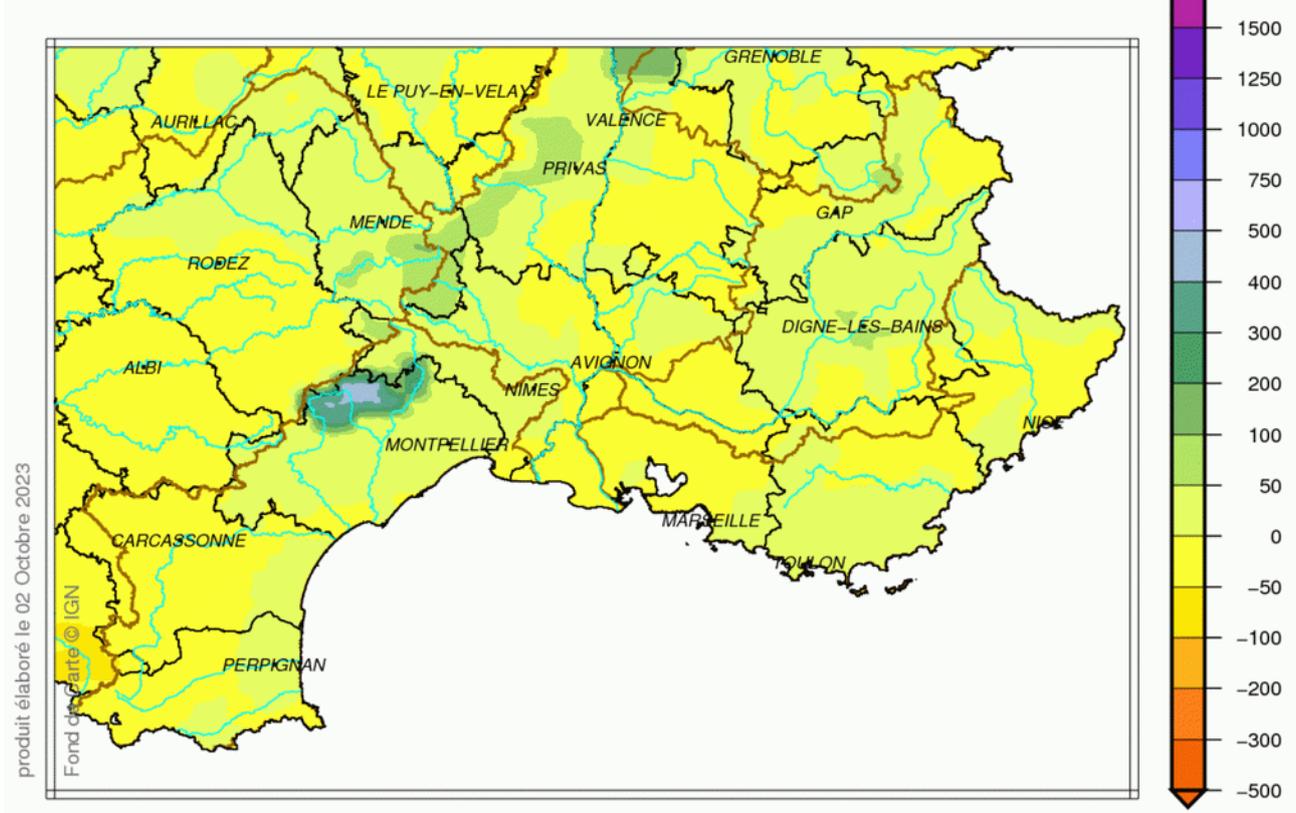
de Perpignan, le centre de l'Hérault, la région des calanques de Cassis, autour de Toulon, le littoral entre Cannes et Nice, le nord des Alpes de Haute-Provence et le centre des hautes Alpes. La région de Digne-les-Bains est excédentaire de +10% et les monts d'Orb le sont nettement au-delà de 200 %.

Pluies efficaces (Pluies – ETR) :

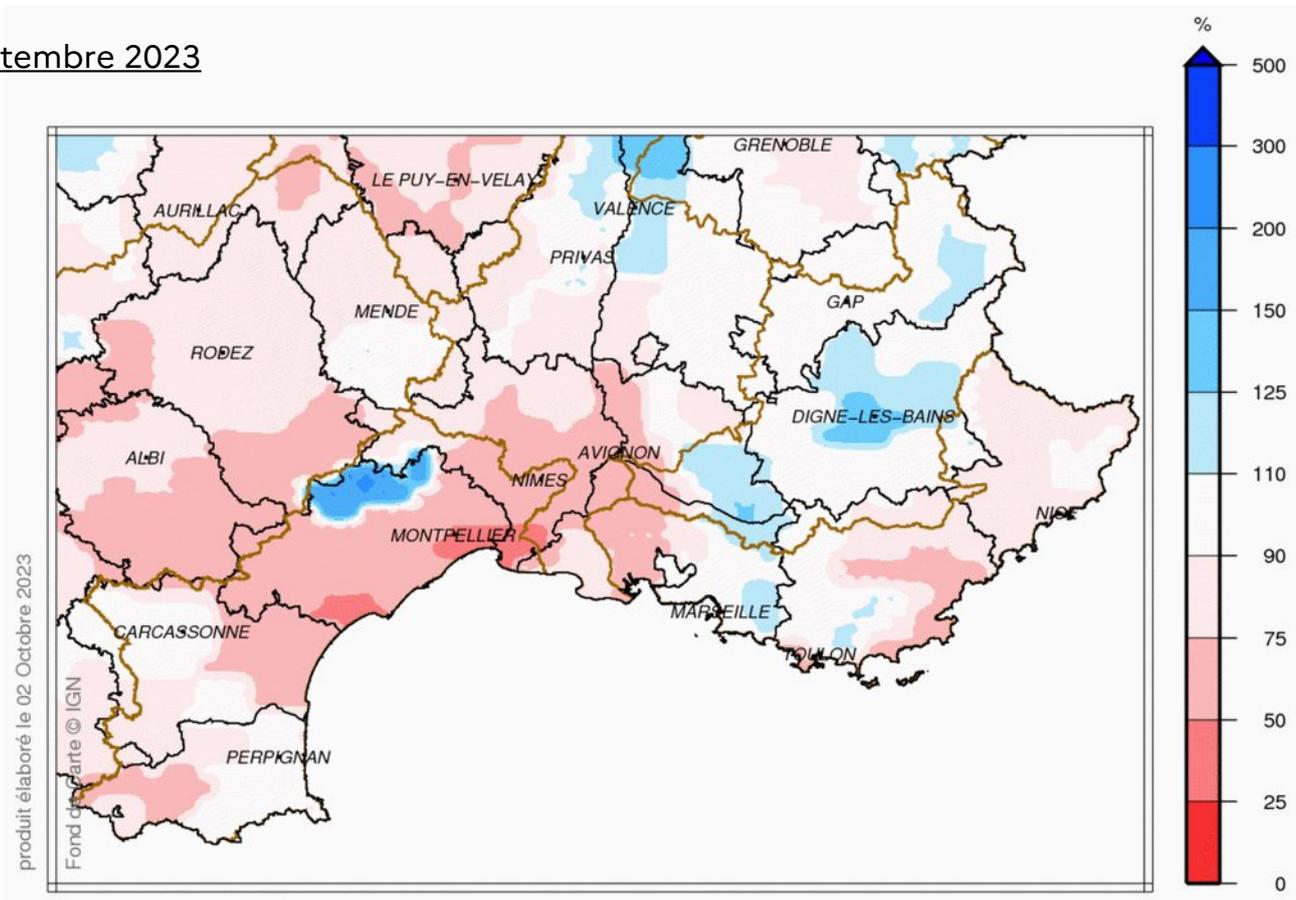
Le cumul des précipitations efficaces du mois de septembre 2023 est négatif (de -50 à 0 mm) sur une large partie de la région incluant le Roussillon, les plaines de l'Aude, le littoral de l'Hérault, la Provence, l'arrière-pays varois et les Alpes-Maritimes. Il est faiblement positif sur le reste de la zone (de 0 à 50 mm) à l'exception du centre des Alpes-de-Haute-Provence (région de Digne-les-Bains) où il se situe entre 50 et 100 mm et de la région des monts d'Orb où le cumul atteint jusqu'à dépasser les 400 mm.

Rapport aux normales 1991/2020 des précipitations

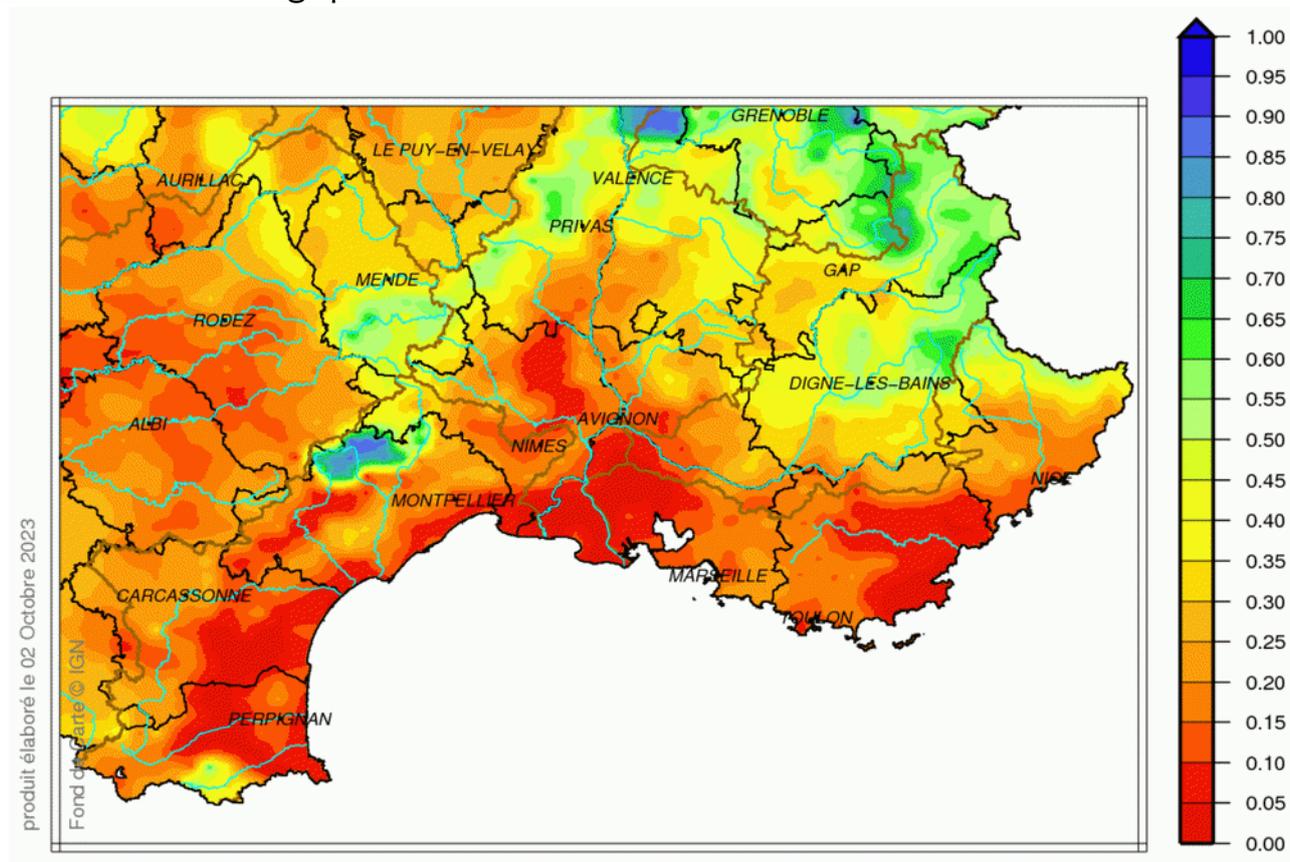
Septembre 2022 à septembre 2023



septembre 2023



Données météorologiques : Indices d'humidité des sols au 01 octobre 2023

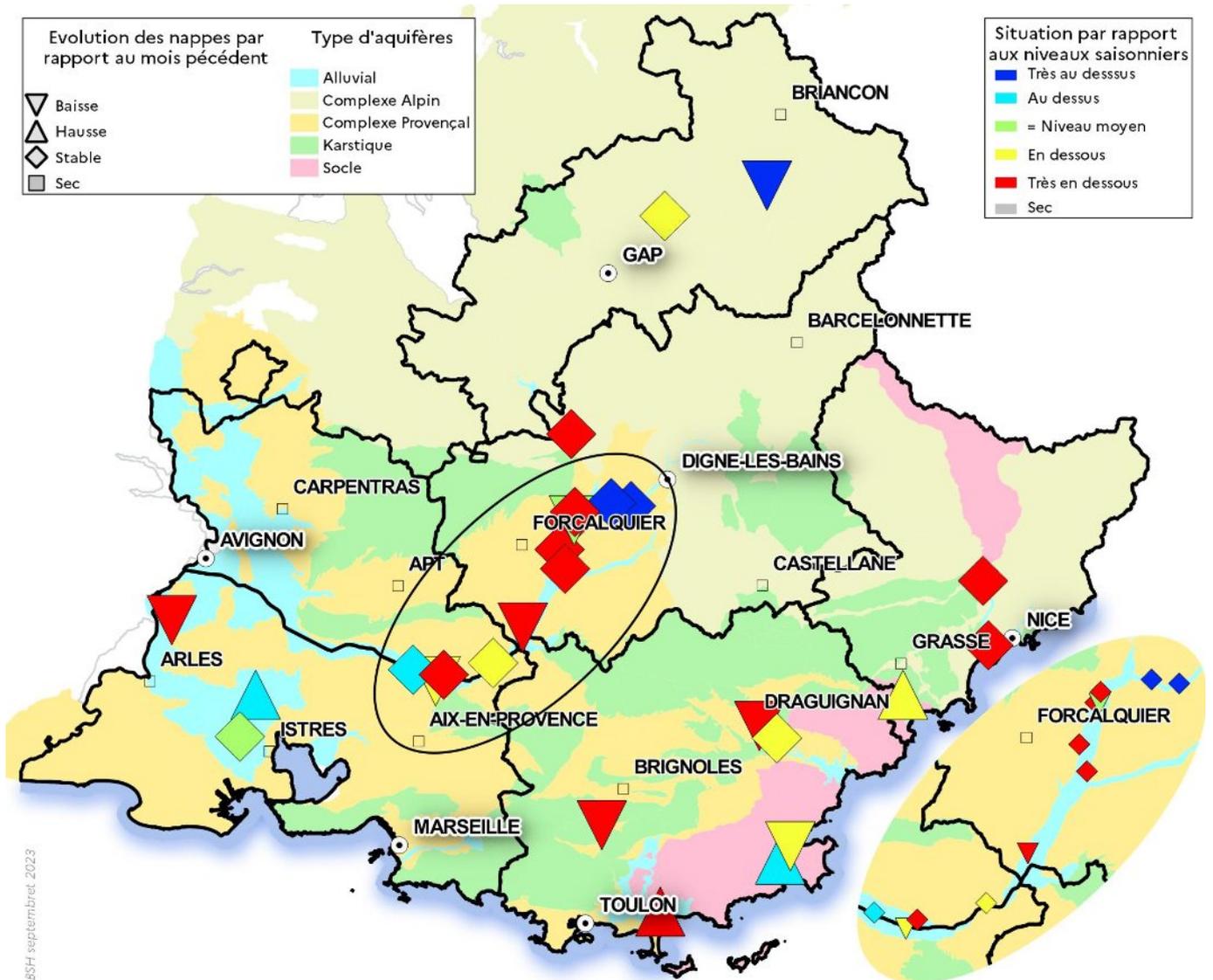
Humidité des sols superficiels :

A la suite des épisodes pluvieux de la fin du mois d'août l'Est PACA à l'exception du Var avait vu son indice d'humidité des sols remonter dans des niveaux excédentaires de l'ordre de 10 à 30 % au 1er septembre 2023. En dépit des pluies de la mi-septembre, ces mêmes régions présentent au 1er octobre un indice d'humidité des sols déficitaire de l'ordre de 20 à 40 % à l'exception de la région de Digne-les-Bains où l'indice est excédentaire de 10 à 20 %. Partout ailleurs l'indice a baissé avec un déficit pouvant aller jusqu'à 80 % par rapport à la normale sur le pourtour méditerranéen dans la région du Languedoc Roussillon, avec pour seule exception les monts d'Orb où l'indice est très largement excédentaire autour de +70 % alors qu'il était largement déficitaire (-70%) le 1er septembre 2023.

* 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 :

La situation piézométrique au cours du mois de septembre 2023 est variable selon les secteurs : dans le secteur d'Arles, les niveaux de la nappe ont monté continûment (de 10 à 20 cm). Cette montée se constate aussi dans le secteur de Saint-Martin-de-Crau, où son aspect plus erratique indique que l'irrigation excédentaire en est à l'origine. Ailleurs (secteurs d'Istres, Miramas ou Port-Saint-Louis-du-Rhône), les niveaux sont restés constants, voire en baisse (Aureille). Globalement, les niveaux en septembre 2023 sont comparables à ceux de septembre 2022, sauf dans les secteurs de Saint-Martin-de-Crau où ils sont sensiblement plus hauts cette année que l'an dernier et du couloir de Miramas où, a contrario, ils sont plus bas de plusieurs décimètres.

Par rapport aux statistiques des séries, globalement, la nappe de la Crau en septembre 2023 est dans une situation plutôt haute (légèrement supérieure aux niveaux médians) notamment dans les secteurs soumis à irrigation gravitaire excédentaire, sauf dans le secteur d'Arles où ils peuvent montrer un déficit par rapport aux moyennes (niveau "modérément bas" de l'IPS) et surtout dans le couloir de Miramas, dont les niveaux demeurent très en dessous de ces niveaux médians (niveaux "très bas" de l'IPS).

En basse et en moyenne Durance :

En basse Durance, la nappe baisse un peu partout entre le début et la fin du mois de septembre 2023 à l'exception de quelques secteurs comme celui de Cavaillon ou du Puy-Sainte-Réparate qui demeurent constants tout au long du mois. Les niveaux rencontrés ce mois sont en général comparables à ceux de septembre 2022 sauf en partie aval où ils sont un peu inférieurs.

En moyenne Durance, la situation est plus erratique, les courbes, si elles n'ont pas varié globalement entre le début et la fin du mois, ont en général montré de petites crues décimétriques passagères. Là encore les niveaux rencontrés en septembre sont comparables à ceux de septembre 2022.

En termes de statistiques, les niveaux moyens de septembre 2023 sont presque partout inférieurs aux niveaux médians, en particulier en moyenne Durance où l'IPS de la nappe montre des niveaux "modérément bas" à "très bas" (Sisteron, Ganagobie, la Brillanne, Manosque ou Sainte-Tulle). En basse Durance, la même situation est rencontrée mais les écarts aux moyennes sont moindres (niveaux "bas") voire parfois un peu au-dessus (niveau "modérément hauts" autour de Villelaure).

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

Dans les nappes alluviales de Vaucluse (nappes des Plaines de Vaucluse et nappe du Rhône), ainsi que dans le Miocène du Comtat, la piézométrie a interrompu sa tendance estivale à la baisse, puisqu'un peu partout, les niveaux sont soit demeurés stables durant le mois de septembre 2023, soit ont connu une remontée (nappes des Sorgues, du Miocène ou du Rhône).

Aux rares exceptions des nappes du Miocène et du Rhône (à la confluence avec la Durance), les niveaux moyens du mois de septembre 2023 sont inférieurs aux niveaux moyens (niveaux "modérément bas", les plus fréquents à "très bas", et le plus souvent en baisse par rapport aux niveaux moyens d'août 2023).

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

Les nappes de la Giscle, Môle et de l'Huveaune, et dans une moindre mesure celle de la Siagne, sont les seules qui montrent une hausse durant le mois de septembre 2023. Cette hausse est particulièrement visible dans le secteur exploité de Cogolin, car elle fait suite à une période de dépression depuis le début du mois de juillet. Fin septembre, les niveaux sont revenus à la hauteur de ceux de début juin.

Dans la nappe de l'Huveaune, les précipitations de septembre ont eu un impact sur la nappe, puisque des pics de crue sont visibles, mais ce sont des épisodes ponctuels qui n'enrayent en général pas la baisse tendancielle de la nappe.

Ailleurs, les nappes ont plutôt montré une certaine stabilité, sauf la nappe des alluvions du Var dans le secteur de Gillette, qui a poursuivi la baisse importante, entamée début juin. Le piézomètre de Gillette est d'ailleurs pour la seconde fois depuis l'année dernière en assec, traduisant les très basses eaux dans ce secteur. Les niveaux ont perdu près de 6m et sont donc les plus bas enregistrés sur la série à cette saison. Ailleurs, d'une façon générale, les niveaux de septembre 2023 sont sensiblement identiques à ceux de septembre 2022, sauf à Nice (également dans la nappe de la basse vallée du Var) où ces niveaux sont inférieurs de près d'un mètre à ceux de septembre 2022.

Les indicateurs de l'IPS montrent partout des situations de basses eaux : niveaux demeurant "très bas" dans la nappe de l'Huveaune et les nappes de l'Est de la région, "bas" ailleurs.

En montagne :

Les situations sont diverses en fonction des nappes suivies : Alors que la nappe alluviale du Haut-Drac a connu une recharge sensible durant le mois, avec une hausse de plus d'un mètre dans la seconde quinzaine, celle de haute Durance voyait ses niveaux continuer à baisser, dans le prolongement des deux mois précédents. Les autres nappes et réservoirs de montagne sont demeurés stables durant le mois.

C'est dans ce secteur que les ressources ont été le mieux rechargées, les niveaux moyens du mois de septembre 2023 sont souvent au-dessus des niveaux médians (niveaux IPS "modérément hauts"), mais les nappes du Drac et du Buëch demeurent en dessous de ces niveaux moyens (niveaux IPS "modérément bas").

Aquifères karstiques :

Les débits de septembre 2023 à la Fontaine-de-Vaucluse demeurent bas (autour de 5 m³/s, ce qui montre des conditions d'étiage sévère) mais ils ont un peu évolué au cours du mois : de 6 m³/s, ils sont passés à 5,3 m³/s le 18 septembre puis de remonter à l'occasion d'une seconde petite crue le 27 septembre jusqu'à 6,4 m³/s, et finalement une nouvelle baisse pour finir le mois à 5,3 m³/s. Le débit moyen de 5,7m³/s du mois de septembre 2023 est plus bas que ceux des deux mois précédents (suivant en cela la courbe de tarissement) et est très proche du débit quinquennal sec (5,2 m³/s) de septembre. Cela est confirmé par l'indicateur IPS qui donne un niveau "modérément bas" à la ressource.

Les autres ressources karstiques ont un comportement similaire à celui de la Fontaine-de-Vaucluse : des courbes de tarissement peu ou pas influencées par des précipitations, conduisant à un étiage la plupart du temps très prononcé, avec parfois une légère reprise en liaison avec les précipitations en septembre.

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

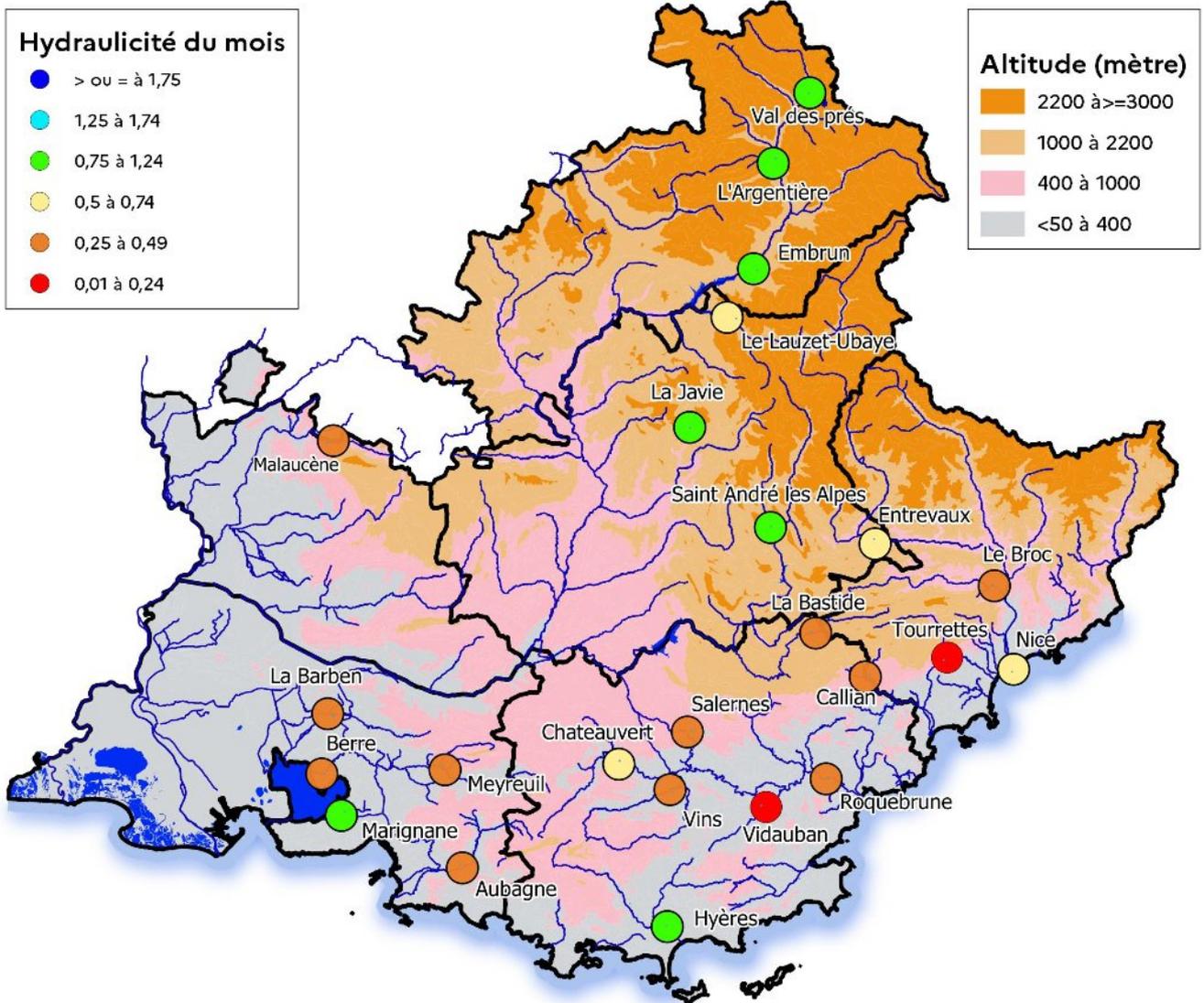
Situation des cours d'eau :

En ce début d'automne, les niveaux restent bas, dans la lancée du mois précédent. Certaines stations comme Tourrettes-sur-Loup ou Vidauban atteignent des niveaux exceptionnellement bas, les pluies de la mi-septembre n'ayant eu que peu d'impact.

Cependant les stations alpines de la Durance et du Verdon ainsi que l'Ubaye ou encore la Javie sur le Bès, connaissent une hydraulicité proche et parfois même supérieure à la normale.

Une fois encore le bilan du mois est contrasté avec des situations très sèches dans les cours d'eau de la région à l'exception des stations de montagne.

Hydraullicité du mois de septembre 2023 :

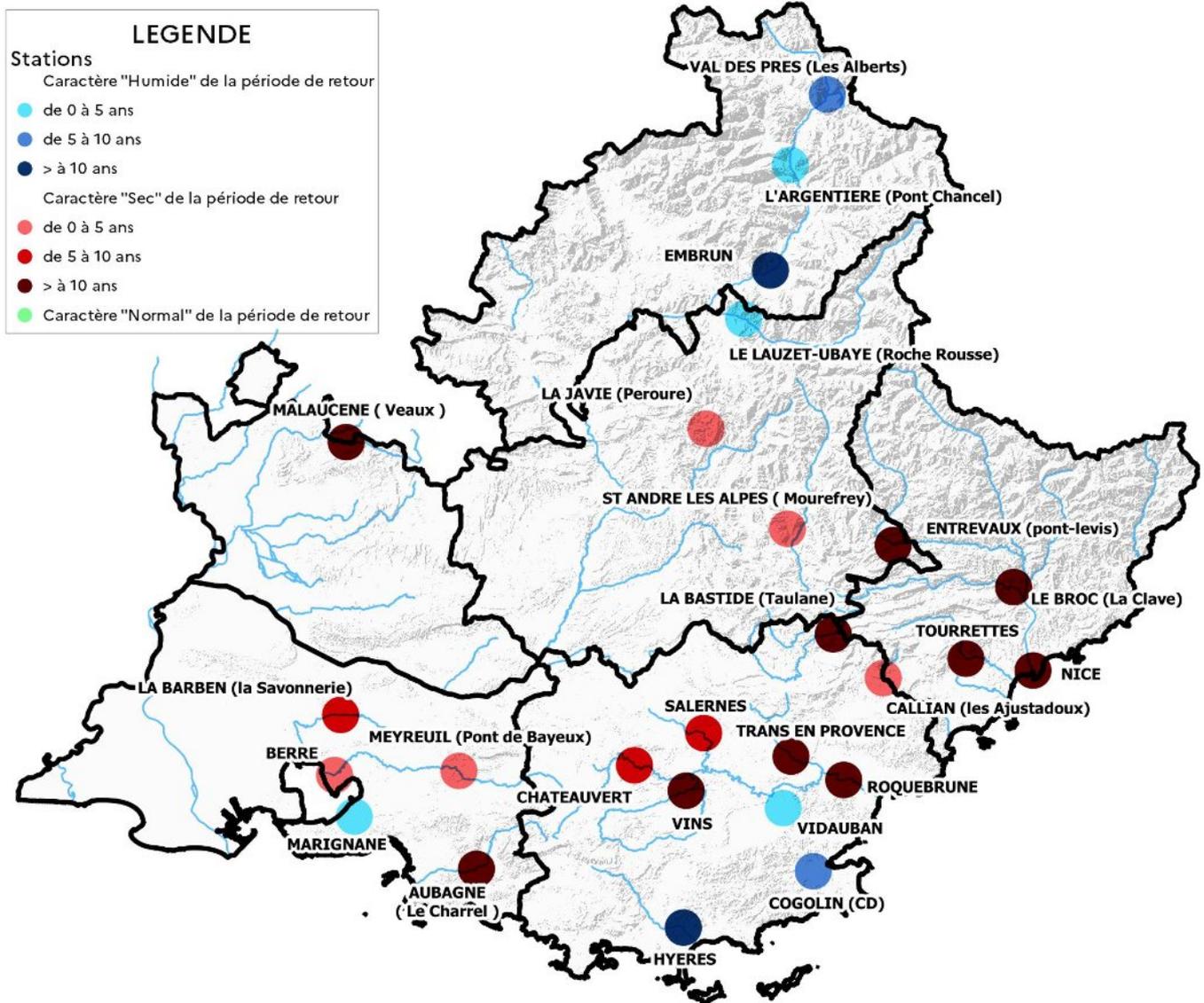


Point sur les plus basses eaux (VCN3) :

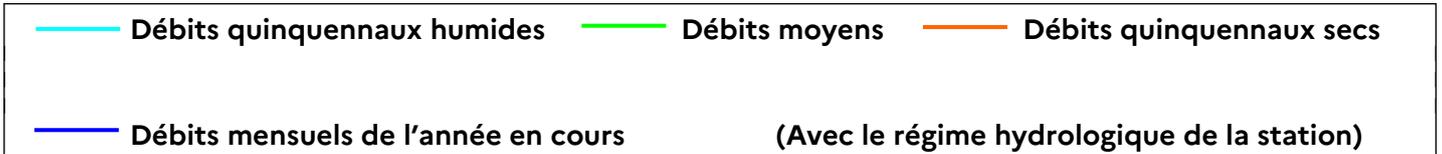
Des VCN3 bas ce mois-ci avec des périodes de retour exceptionnelles à Tourettes-sur-Loup ou la Bastide (50 ans) ou élevées comme sur l'Huveaune ou l'Esteron (20 ans) montrent une situation encore difficile sur le littoral et même au-delà.

Le coup de pluie de la mi-septembre peut causer des chiffres en trompe-l'œil comme ce VCN3 humide sur la station de Cogolin pourtant en assec quasiment tout le mois et jusqu'en ce début octobre. Il s'agit en réalité d'un pic important pour la saison mais qui est retombé aussi vite qu'il est monté.

Là encore les stations alpines s'en sortent mieux avec des VCN3 souvent qualifiés d'humides avec des périodes tout à fait normales pour un mois de septembre.

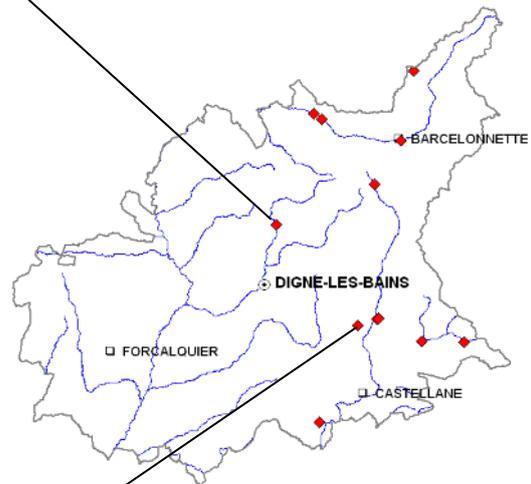
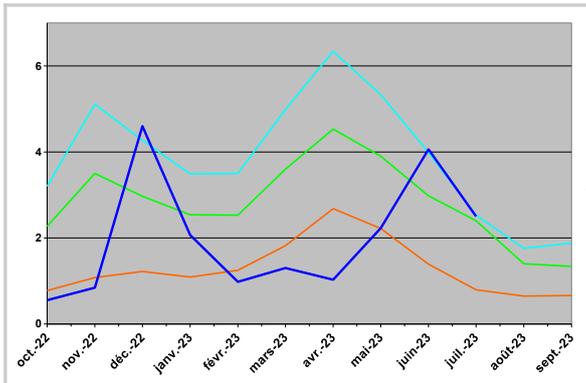


Évolution et comparaison du débit mensuel aux situations médianes, sèches et humides, selon le régime hydrologique

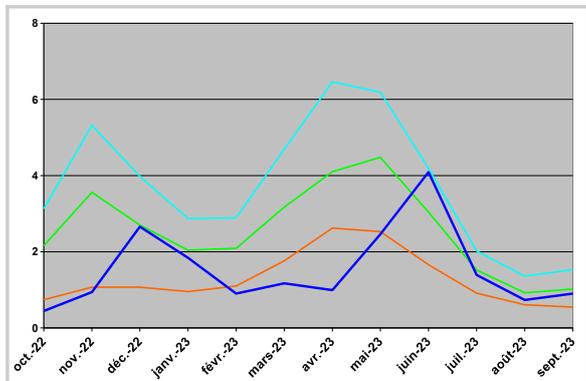


Département des Alpes-de-Haute-Provence :

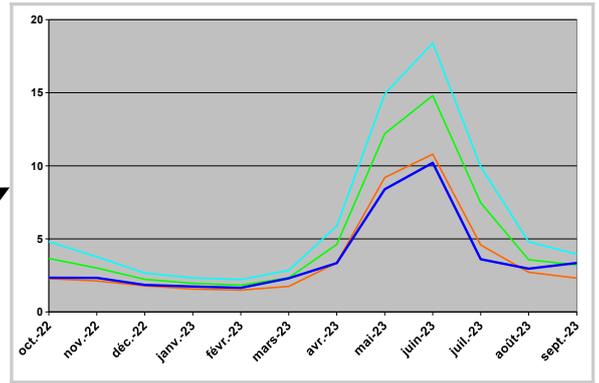
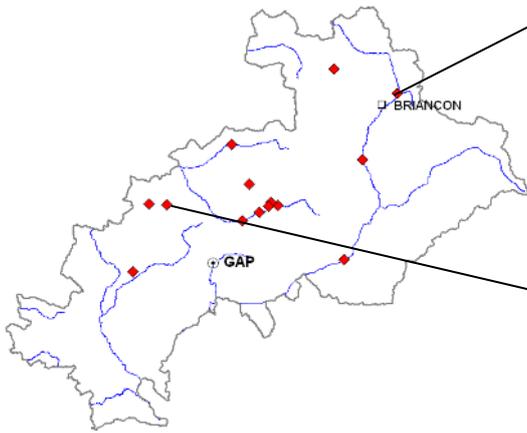
Le Bès à la Javie [Esclangon-Péroure] (X1225010) – Régime **Nivo-pluvial**



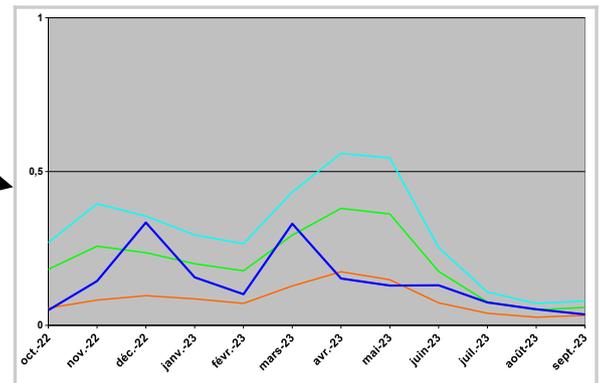
L'Issole à Saint-André-les-Alpes [Mourefrey] (X2114010) - Régime **Nivo-pluvial**



Département des Hautes-Alpes :



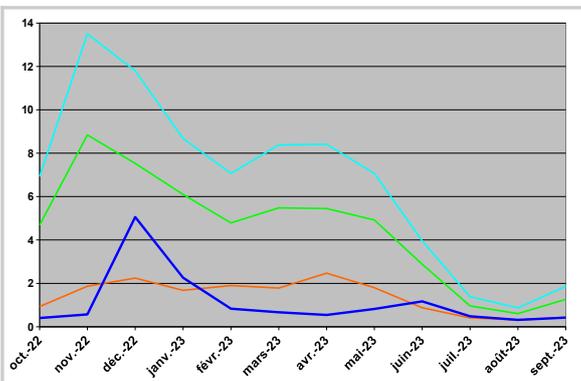
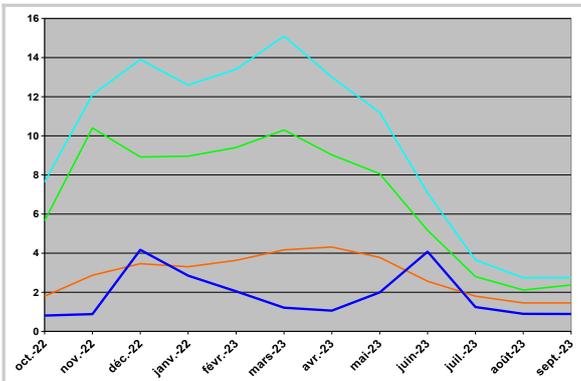
La Durance à Val-des-Prés [Les Alberts] (X0010010) - Régime **Nival**



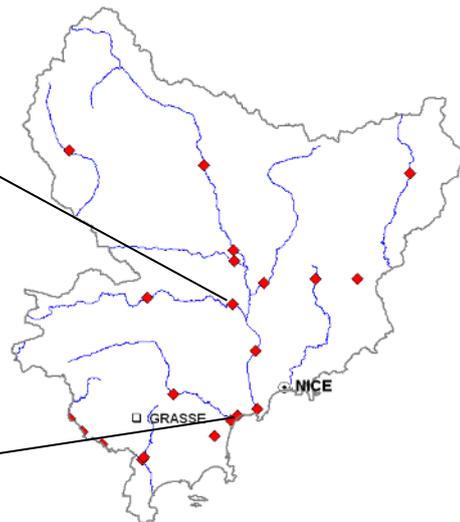
La Souloise à Saint-Étienne-en-Dévoluy (W2215030)

Département des Alpes-Maritimes :

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

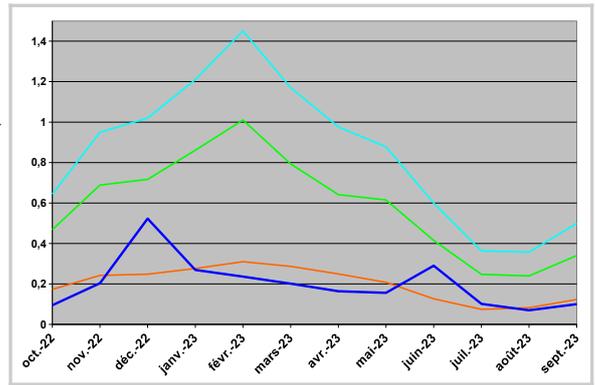
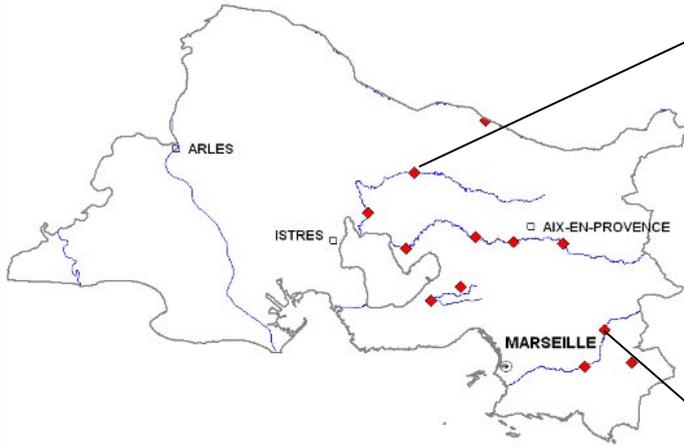


Le Loup à Villeneuve Loubet [Plan Saint-Jean] (Y5605210) - Régime **Pluvial**

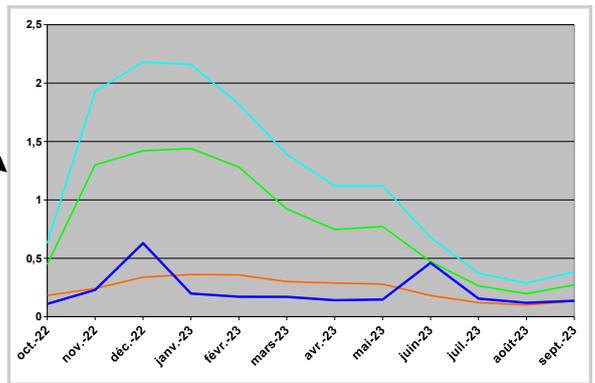


Département des Bouches-du-Rhône :

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

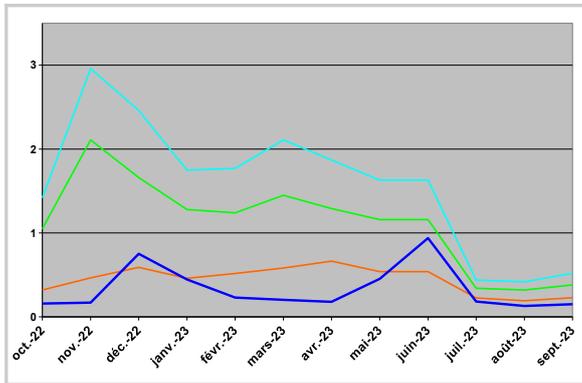


L'Huveaune à Roquevaire [2] (Y4414030) - Régime **Pluvial-méditerranéen**

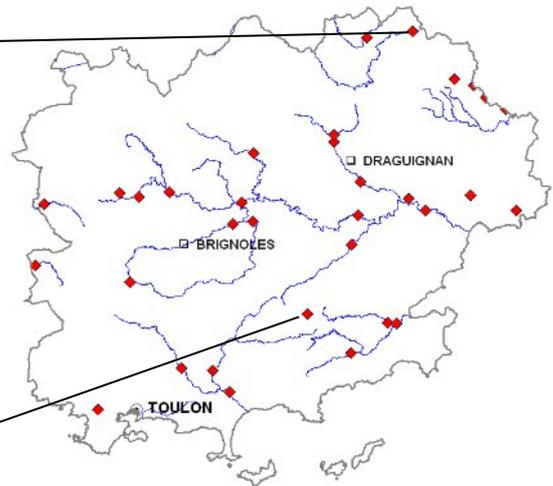
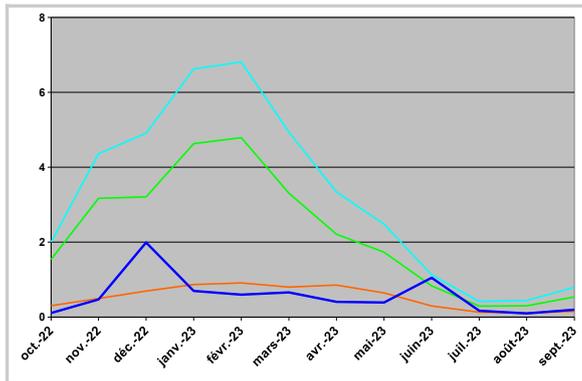


Département du Var :

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

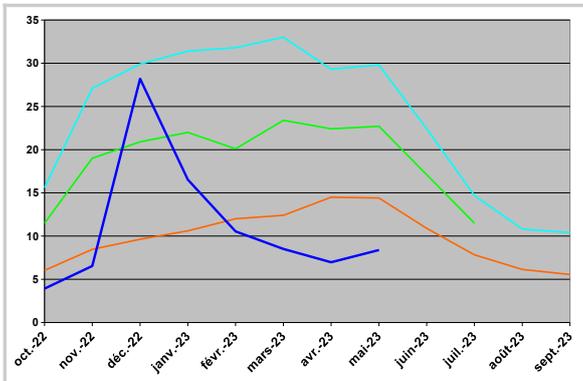
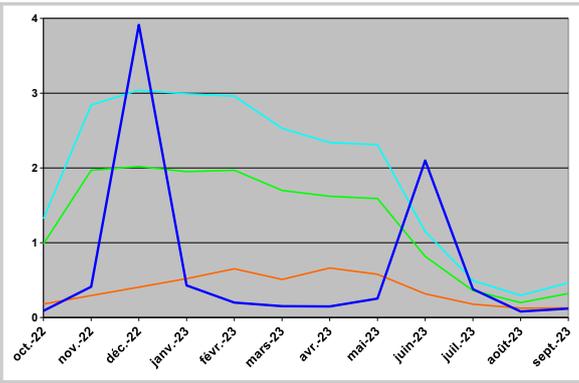


Le Réal Martin à la Crau [Decapris] (Y4615020) - Régime **Pluvial-méditerranéen**



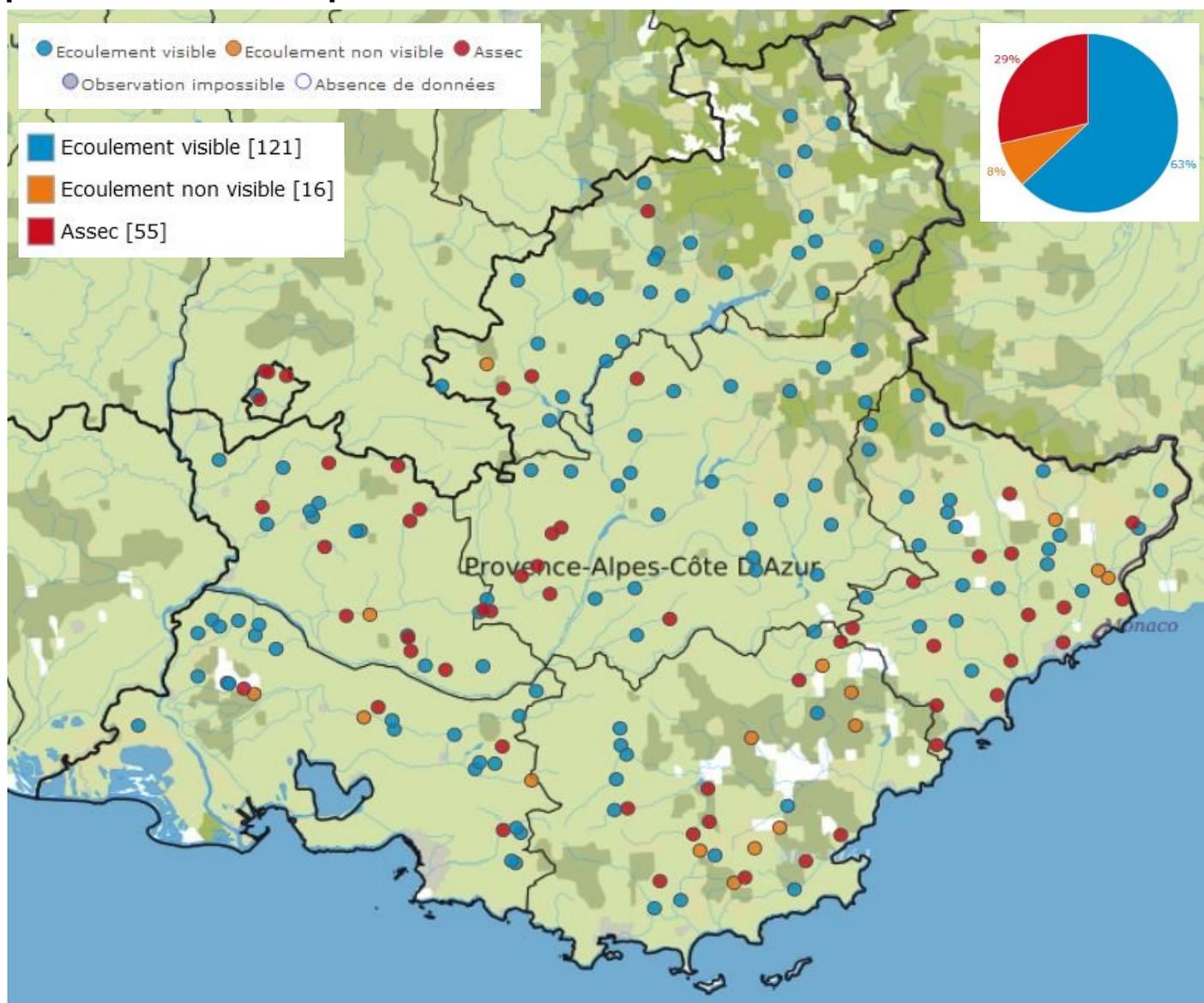
Département du Vaucluse :

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



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

IV – Bilan des observations du réseau ONDE (campagne usuelle) pour le mois de septembre



Source : Office Français de la Biodiversité (OFB)

En complément des données produites sur l'hydrologie des cours d'eau (mesures de débits instantanés), le réseau ONDE (Observatoire National Des Étiages) permet d'appréhender la sévérité des étiages estivaux sur l'ensemble du territoire national, à la fin de chaque mois de mai à octobre, grâce à l'observation des modalités d'écoulement des cours d'eau (écoulement visible/non visible, assec) sur une trentaine de stations de suivi dans chaque département.

Le protocole de suivi standardisé offre la possibilité, à partir des observations réalisées sur chaque station, de calculer un indice départemental s'échelonnant de 1 (mauvais écoulement) à 10 (bon écoulement), et ainsi de suivre au cours de la saison estivale l'évolution globale des écoulements.

Cet observatoire porté par l'Office Français de la Biodiversité répond à un double objectif : disposer de connaissances stables sur les étiages estivaux et aider à la gestion des situations de sécheresse.

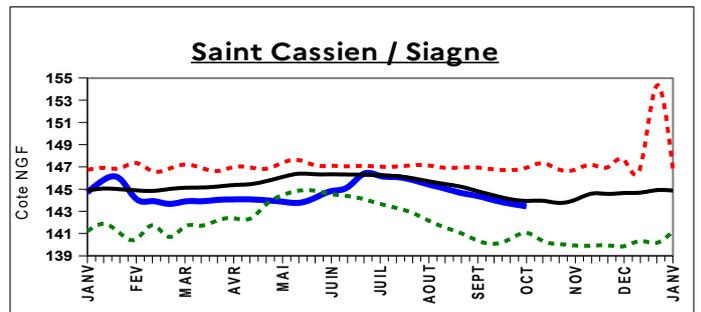
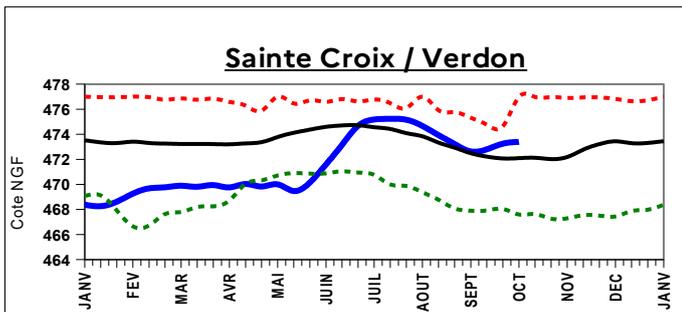
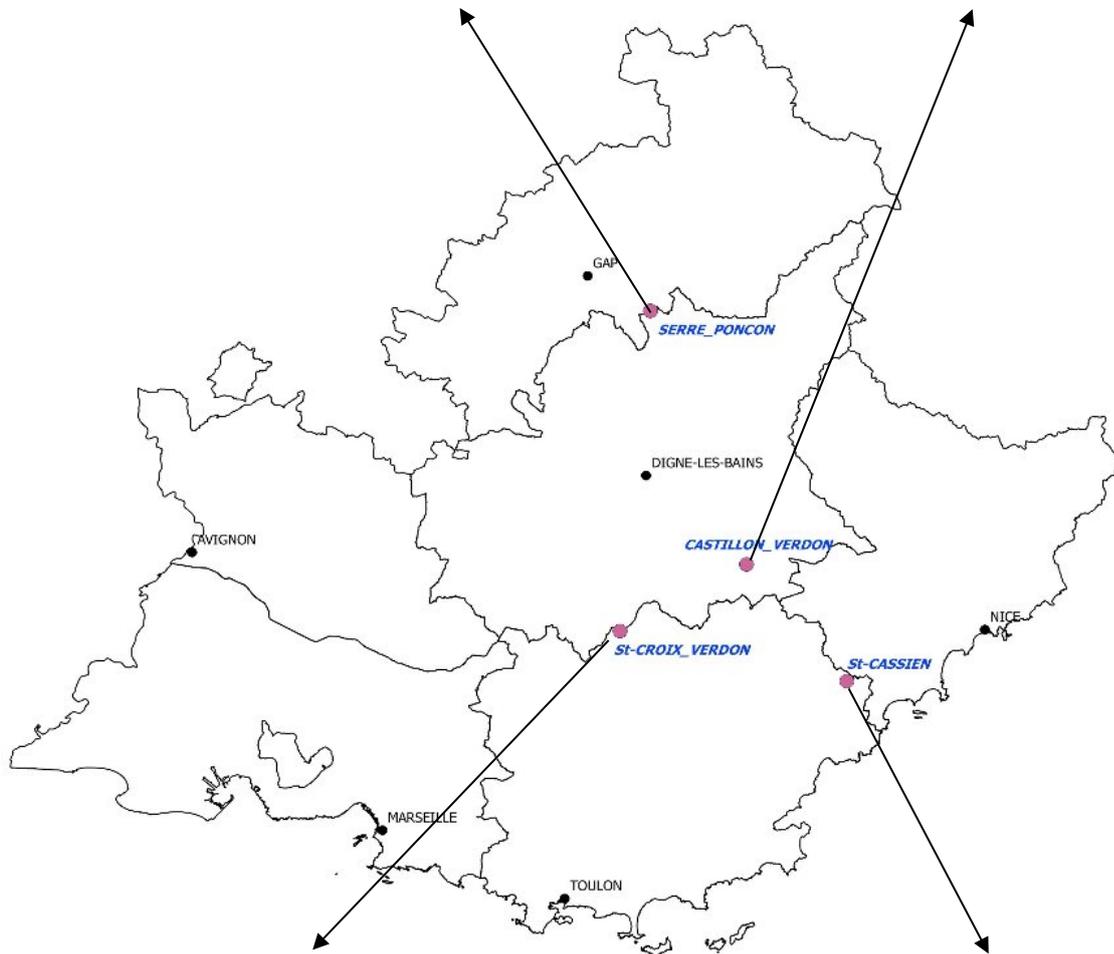
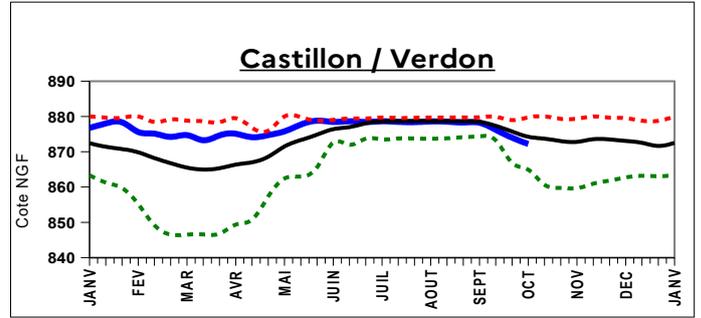
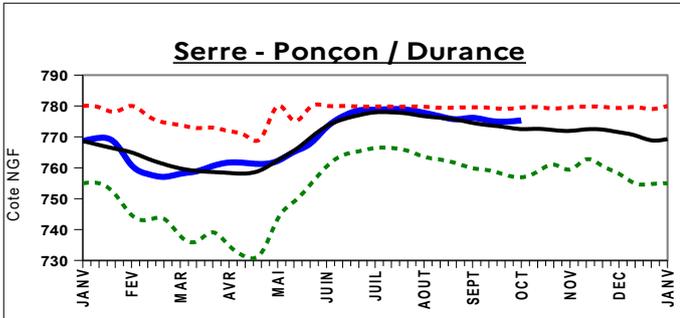
Pour plus d'informations sur le protocole et les résultats des suivis : <https://onde.eaufrance.fr/>

La carte ci-dessus présente les résultats du suivi (modalité d'écoulement sur chaque station) pour la campagne du mois de septembre 2023 en Provence-Alpes-Côte d'Azur

V – Retenues artificielles (source : EDF)

Cote NGF des retenues pour l'année 2023

— VALEUR 2023 — MOYENNE 1987/2022 - - - MINI 1987/2022 - - - MAXI 1987/2022



VI – 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.

VII - 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.