

Bulletin de situation Hydrologique en PACA

Novembre 2016 – N° 217



Var à Nice en crue (06)
(Source : DREAL PACA)

Synthèse régionale

Sans transition : de l'étiage aux crues

La pluie, tant attendue depuis plusieurs mois, est arrivée en abondance. La région PACA a été particulièrement touchée sur la période allant du 20 au 25 novembre avec des cumuls de pluie sur six jours dépassant 300 mm sur une partie des massifs montagneux des départements du Var et des Alpes-Maritimes. Sur l'ensemble du mois, la montagne de Lure et le Gapençais ont été également bien arrosés avec un cumul de précipitations mensuel atteignant 400 mm, c'est 2 à 3 fois plus que d'habitude.

Ces fortes précipitations ont rechargé les cours d'eau, les nappes et les sols : sur toute la région, les niveaux sont à la hausse et des crues ont été observées entre le 15 et le 20 novembre. Quant aux sols, qui étaient jusqu'alors très secs, sont saturés en fin de mois (indice d'humidité égale à 1) sur les $\frac{3}{4}$ de la région, excepté sur les Bouches-du-Rhône et sur le littoral méditerranéen.

Cette situation marque la fin de l'étiage remarquable observé jusqu'au début du mois de novembre (une telle sécheresse n'avait pas été observée depuis 2007).

Directeur de publication Corinne TOURASSE - Directrice Régionale de la DREAL PACA

Document consultable sur internet à l'adresse : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr>,
rubrique "Les accès directs - Publications".

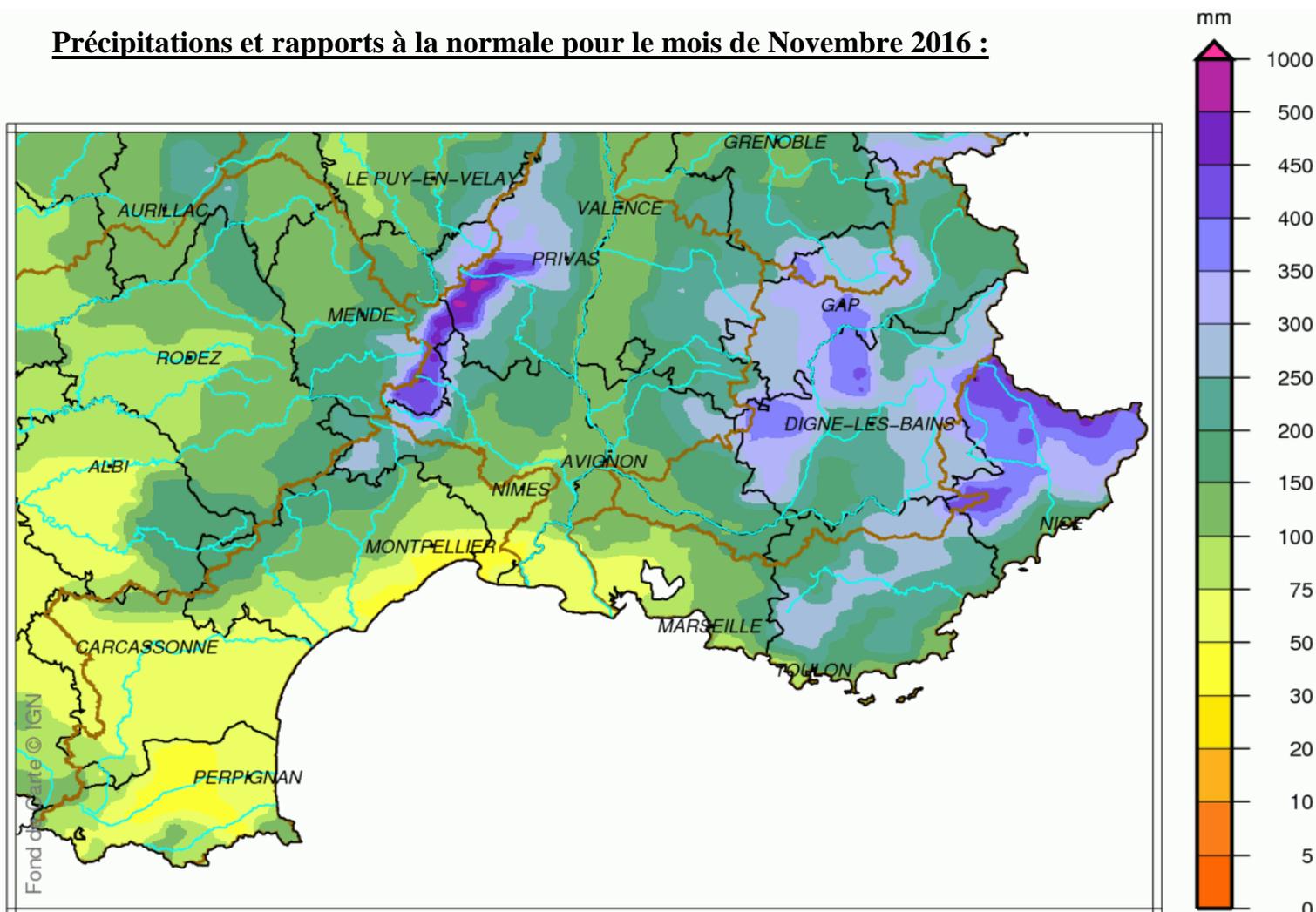
Ce document a été réalisé par le service SBEP/UDE chef de projet : S. LOPEZ, S. VALENCIA et O. MARTIN

Conception réalisation SIG : L. DALLARI - SCADE/UIC.



I - Les données météorologiques (source : Météo France)

Précipitations et rapports à la normale pour le mois de Novembre 2016 :



Pour ce mois de Novembre, les cumuls sont contrastés, allant de 20 à 100 mm dans la majeure partie de la Camargue, de 100 à 250 mm dans le Vaucluse, la moitié sud du Var et la Côte d'Azur, de 250 à 400 mm dans les 2/3 nord des Alpes-Maritimes, la moitié nord du Var, la majeure partie des Alpes de Haute Provence et les 2/3 est des Hautes-Alpes.

Les cumuls sont excédentaires jusqu'à tripler la normale dans une zone incluant le Vaucluse, le Var, l'est des Bouches du Rhône et les 3 départements alpins (les excédents étant les plus importants du Plateau de Valensole au Gapençais). En revanche, ils sont proches de la normale.

Depuis le 1er septembre, les cumuls sont contrastés quant à leur rapport à la normale, déficitaires de 0 à 50 % sur les 2/3 ouest de l'Aude, la partie centrale des P-O, excédentaires jusqu'à doubler la normale dans l'Hérault, la majeure partie du Gard, l'ouest du Var, les Alpes de Haute Provence, les 2/3 nord des Alpes-Maritimes et les 2/3 sud des Hautes-Alpes.

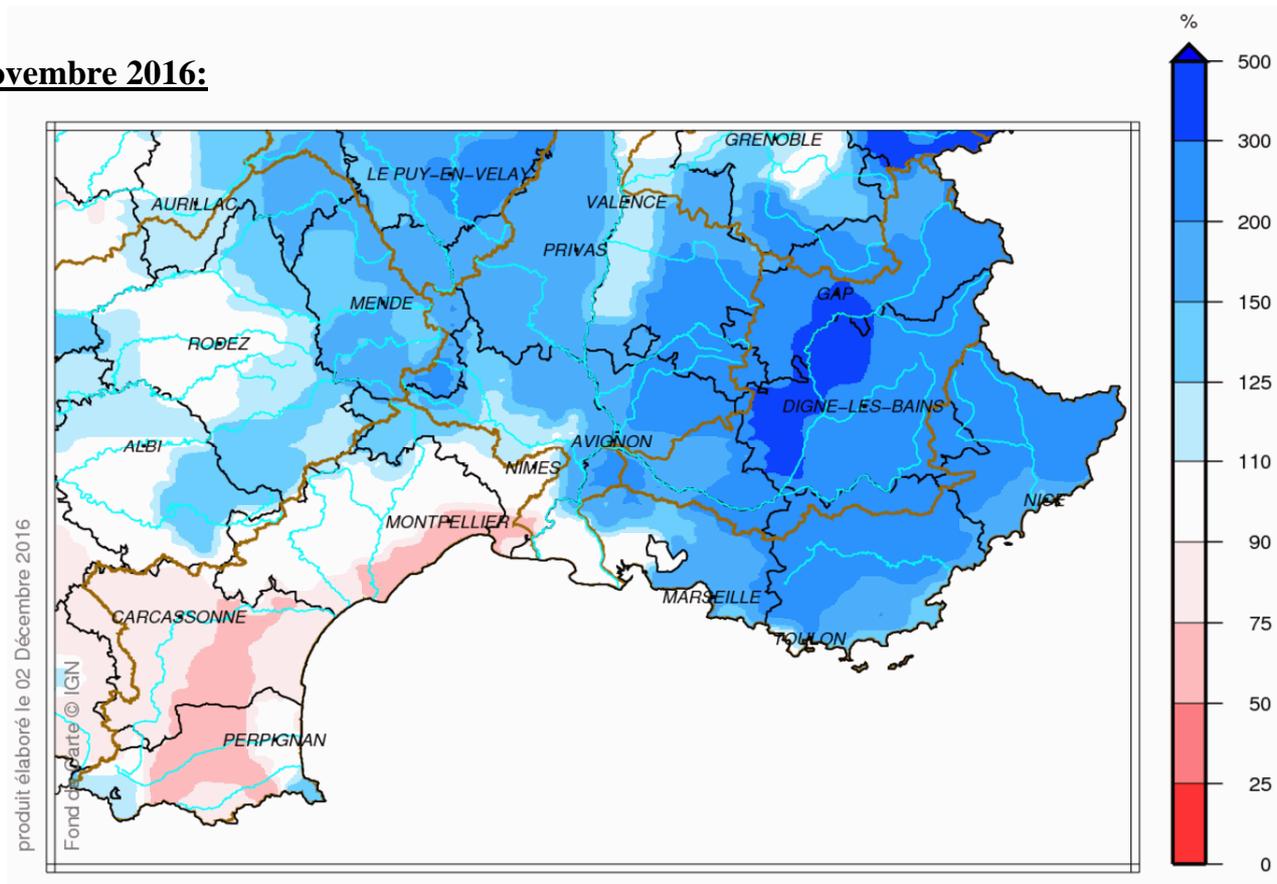
Ils sont proches de la normale ailleurs.

En ce qui concerne les pluies efficaces, le bilan est partout positif, avec de +50 à +100 mm dans les Bouches du Rhône et l'ouest du Vaucluse, de +100 à 200 mm dans l'est du Vaucluse, la bande littorale allant de Toulon à la Côte d'Azur, de 200 à 500 mm dans le Plateau de Valensole et la moitié est des Alpes de Haute Provence, les 2/3 est des Hautes-Alpes et les 2/3 nord des Alpes-Maritimes.

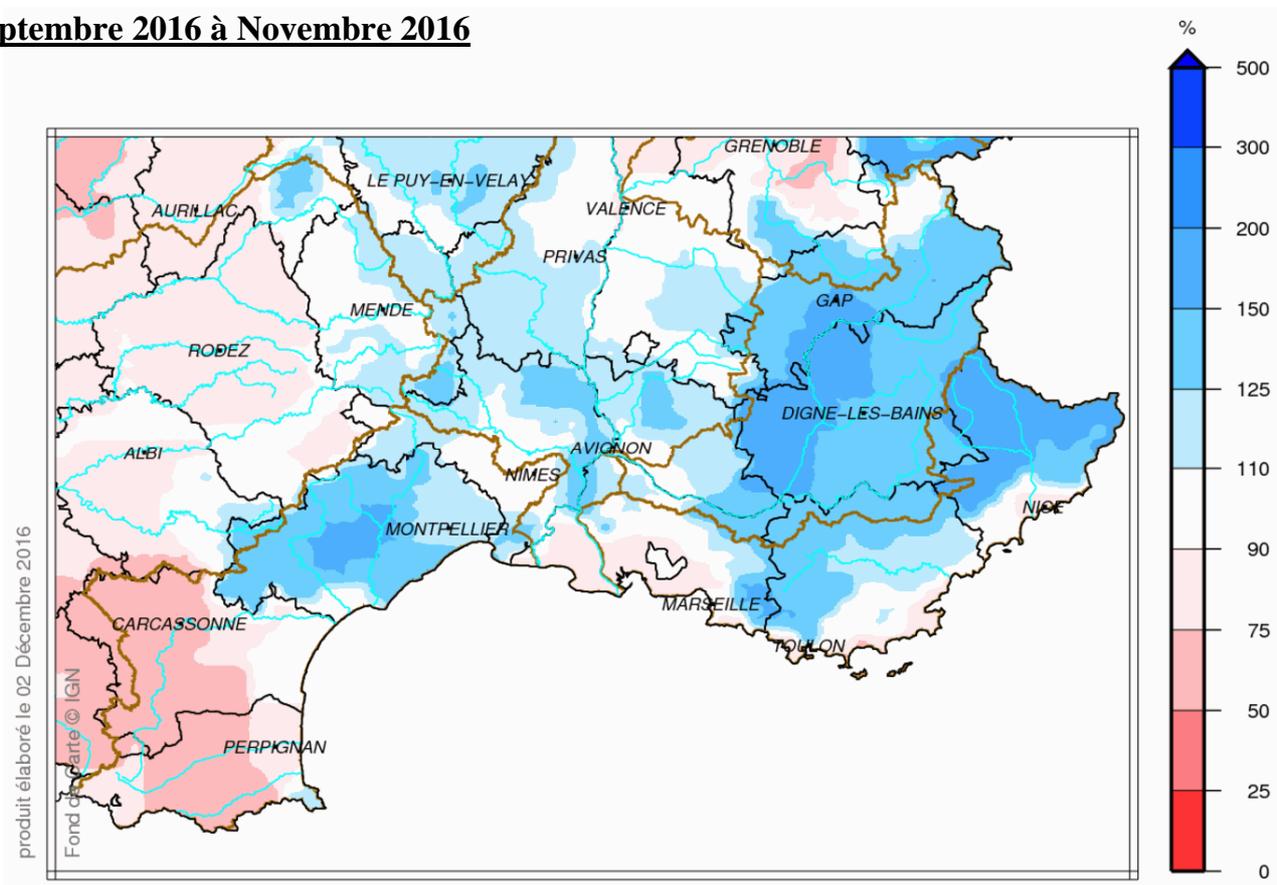
Depuis le 1er septembre, le bilan est partout positif. De 0 à +100 mm sur la frange littorale allant de la Camargue à Marseille, de +400 à +500 mm dans le Plateau de Valensole, le Gapençais et les 2/3 nord des Alpes-Maritimes, de +100 à +400 mm partout ailleurs.

Rapport aux normales 1981/2010 des précipitations

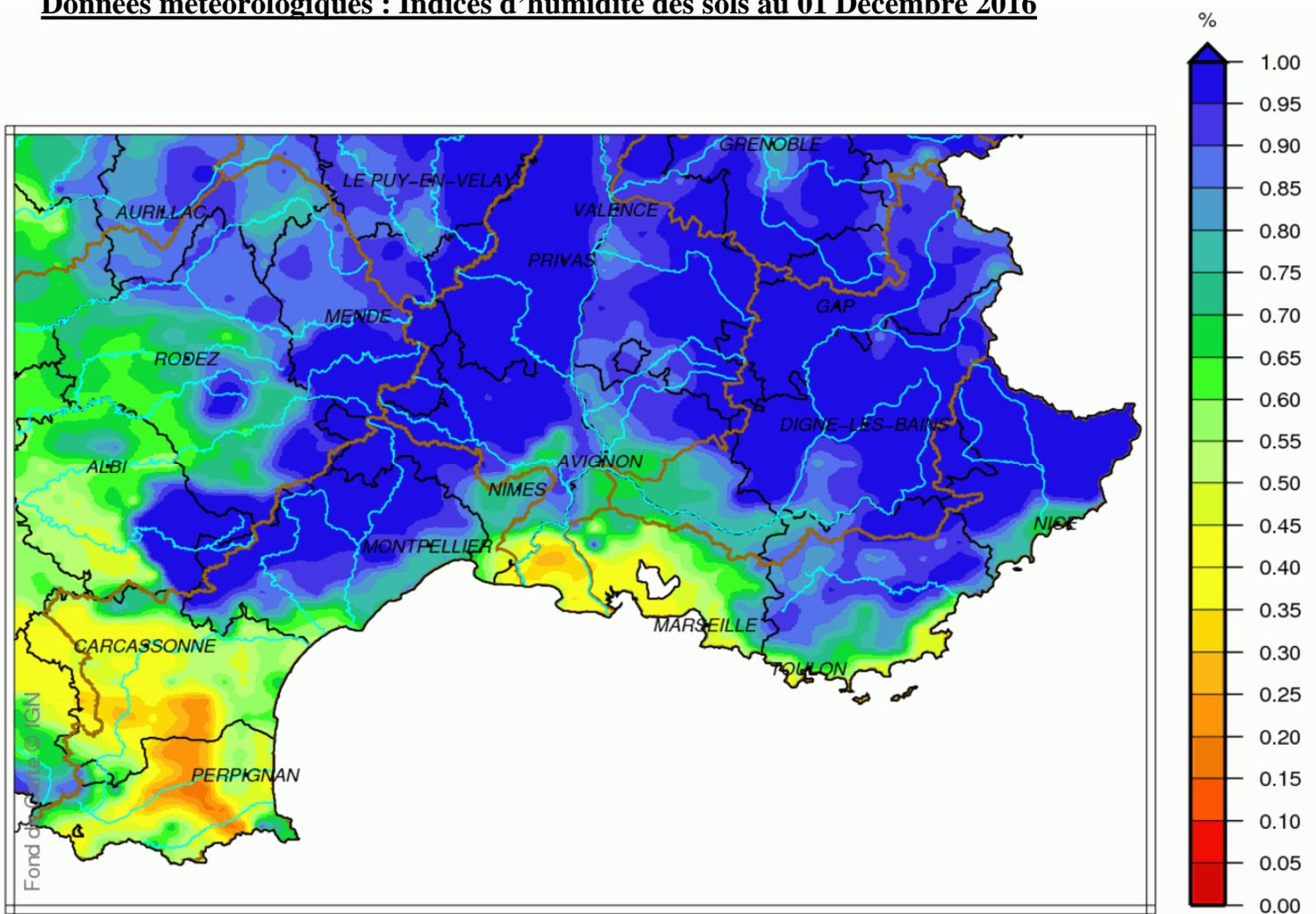
Novembre 2016:



Septembre 2016 à Novembre 2016

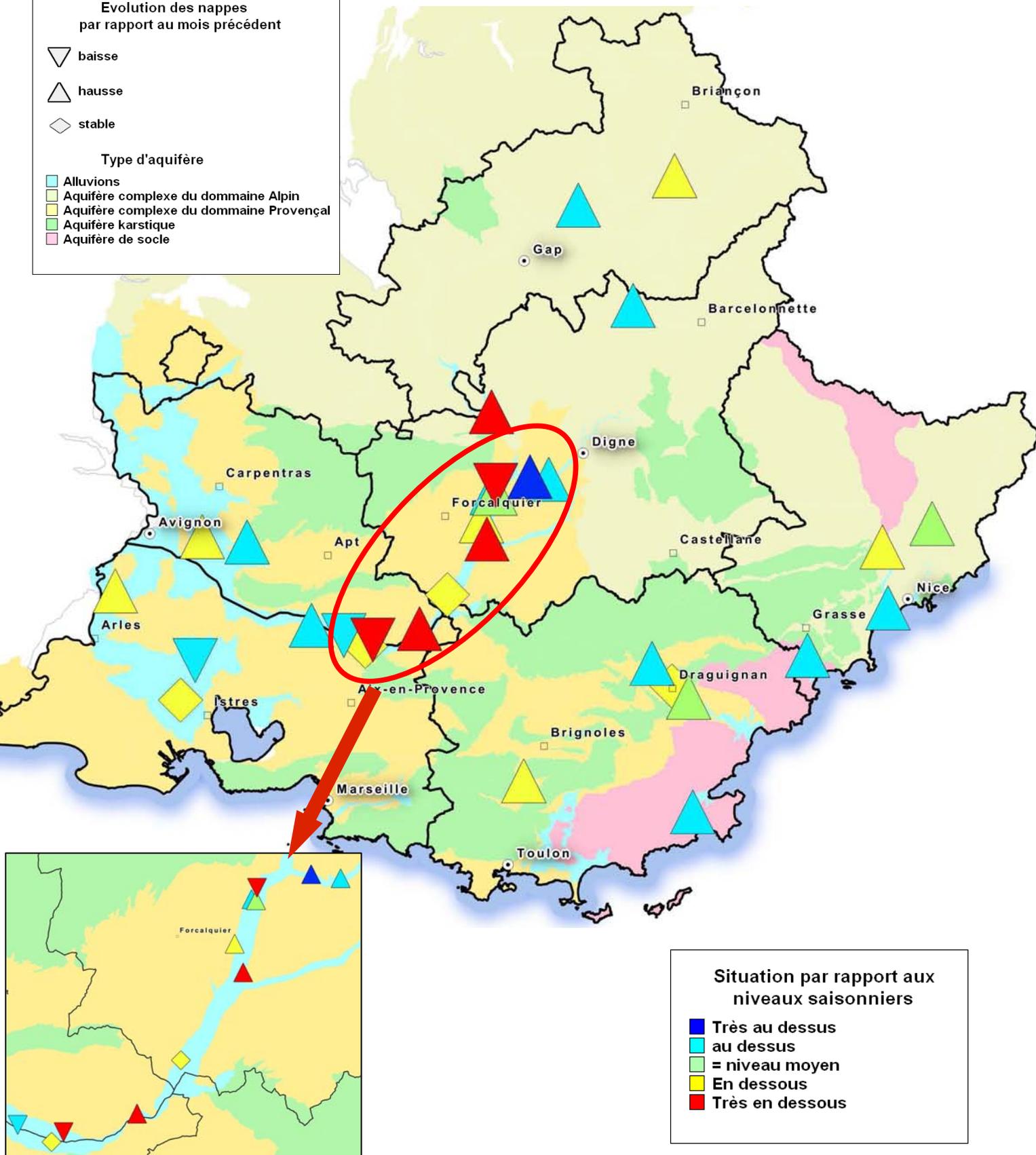
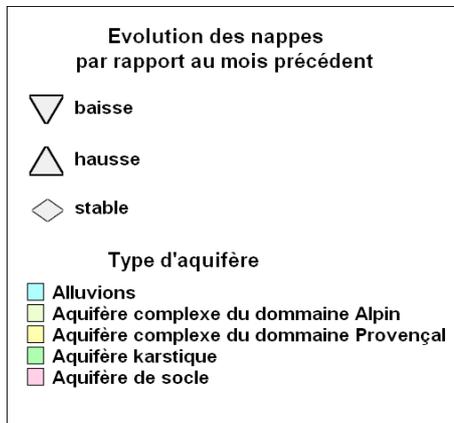


Données météorologiques : Indices d'humidité des sols au 01 Décembre 2016



II - Eaux souterraines (source : BRGM)

Evolution du niveau des nappes par rapport au mois précédent



État des aquifères

Situation des nappes :

Les nappes dans la région ont presque toutes connu un épisode de crue entre le 15 et le 20 novembre, et, mis à part dans quelques secteurs, la tendance est partout à la hausse pour ce mois de novembre, marquant la fin de la période d'étiage automnal 2016, qui s'est avéré parmi les plus importants depuis 10 ans.

Aquifères alluviaux

En Crau :

En novembre 2016, les courbes piézométriques enregistrées dans la nappe de la Crau ont presque toutes la même allure, à savoir : une baisse plus ou moins prononcée (dans le secteur nord de la nappe, il s'agit plutôt d'une période de stabilité) entre le 1er et le 20 novembre, traduisant le fait que la période d'étiage se poursuivait, puis, entre le 20 et le 25, une remontée parfois très importante (> 1 m) de la nappe et une stabilisation en fin de mois. Cela est comparable à ce qu'il s'était passé en novembre 2014, alors qu'en novembre 2015 il n'y avait pas eu de crue dans la seconde quinzaine du mois dans la nappe de la Crau.

Les niveaux rencontrés durant le mois de novembre 2016 sont partout de l'ordre de ceux d'il y a deux ans, soit 40 à 65 cm au-dessus de ceux de novembre 2015 et partout supérieurs à ceux du mois d'octobre 2016.

Sur un plan statistique, les niveaux moyens du mois de novembre sont sensiblement identiques aux niveaux médians (soit légèrement inférieurs comme dans l'ouest de la nappe, soit légèrement supérieurs comme dans le nord).

En basse et moyenne Durance :

L'allure dans la nappe de la Durance est partout identique : en moyenne Durance, les 3 premières semaines du mois de novembre 2016 voient la nappe baisser de 20 à 40 cm, alors qu'en basse Durance, la nappe reste stable après une légère remontée en début de mois (non visible à l'amont). Dans les deux cas, la dernière décade de novembre montre le passage d'une crue de plusieurs décimètres, avec des niveaux qui baissent en moyenne Durance mais qui demeurent stables en basse Durance.

Les niveaux moyens de novembre 2016 sont en moyenne Durance le plus souvent supérieurs aux niveaux médians, alors que la situation est plus contrastée en basse Durance (niveaux moyens mensuels souvent inférieurs, parfois similaires, rarement supérieurs aux niveaux médians).

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

Après les trois premières semaines du mois de novembre 2016 marquée par une grande stabilité des niveaux, quelles que soient les nappes suivies, la dernière décade du mois a été marquée par une crue, simultanée et d'une amplitude d'environ 1 m, qui n'a pas été suivie en fin de mois d'une baisse des niveaux. Les niveaux moyens de novembre 2016 sont comparables à ceux de novembre 2014, et d'une vingtaine de cm en moyenne au-dessus de ceux de novembre 2015.

Malgré cette remontée en dernière partie de mois, et mis à part dans la nappe de la molasse du Miocène où les niveaux quinquennaux humides sont presque atteints, les niveaux médians de novembre n'ont pas été dépassés (du fait des niveaux bas de la première partie du mois).

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

La situation concernant les nappes alluviales côtières est partout la même en novembre 2016 : après les trois premières semaines du mois de novembre 2016 marquée par une grande stabilité des niveaux, quelles que soient les nappes suivies, la dernière décade du mois a été marquée par une crue, simultanée et d'une amplitude d'environ 1 m, qui n'a pas été suivie en fin de mois d'une baisse des niveaux. Dans presque tous les cas, les courbes de novembre 2016 sont similaires à celles de novembre 2014 et sont supérieures à celles de novembre 2013.

Dans les nappes du Var ou de la Siagne, les niveaux moyens de novembre 2015 sont supérieurs aux niveaux médians (voire aux niveaux quinquennaux secs), alors que dans celle de la Giscle-Môle, ils sont proches de ceux-ci.

En montagne

Après un premier (et petit) épisode de crue survenu à la fin de la première semaine de novembre 2016, les niveaux dans les nappes des vallées alpines sont restés stables jusqu'à la troisième décade du mois, qui a vu (comme dans beaucoup d'endroits de la région) survenir une crue plus importante – de souvent plus d'un mètre - dans l'ensemble des nappes. En fin de mois, les niveaux commençaient à redescendre.

Les niveaux moyens enregistrés en novembre 2016 sont ainsi redevenus en général supérieurs aux niveaux médians.

Aquifères karstiques

A la Fontaine-de-Vaucluse, la courbe des débits a comme ailleurs connu un important épisode de crue en novembre 2016 : augmentation lente mais régulière des débits durant les deux premières décades ($Q = 6,3 \text{ m}^3/\text{s}$ le 01/11, $Q = 13,8 \text{ m}^3/\text{s}$ le 19/11), puis grosse crue à partir du 20/11 avec un pic de crue le 26/11 à $67 \text{ m}^3/\text{s}$. Le débit moyen de novembre 2016 s'établit à $25 \text{ m}^3/\text{s}$; ce qui le place un peu au-dessous du débit quinquennal humide ($29,7 \text{ m}^3/\text{s}$).

Dans les autres réservoirs karstiques, les données disponibles indiquent un comportement similaire, à savoir, une stabilité ou une faible augmentation entre le 1er et le 20 novembre, suivie d'une crue importante durant la dernière décade du mois de novembre 2016, et des remplissages de réservoirs karstiques bien initiés en novembre.

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

Situation des cours d'eau :

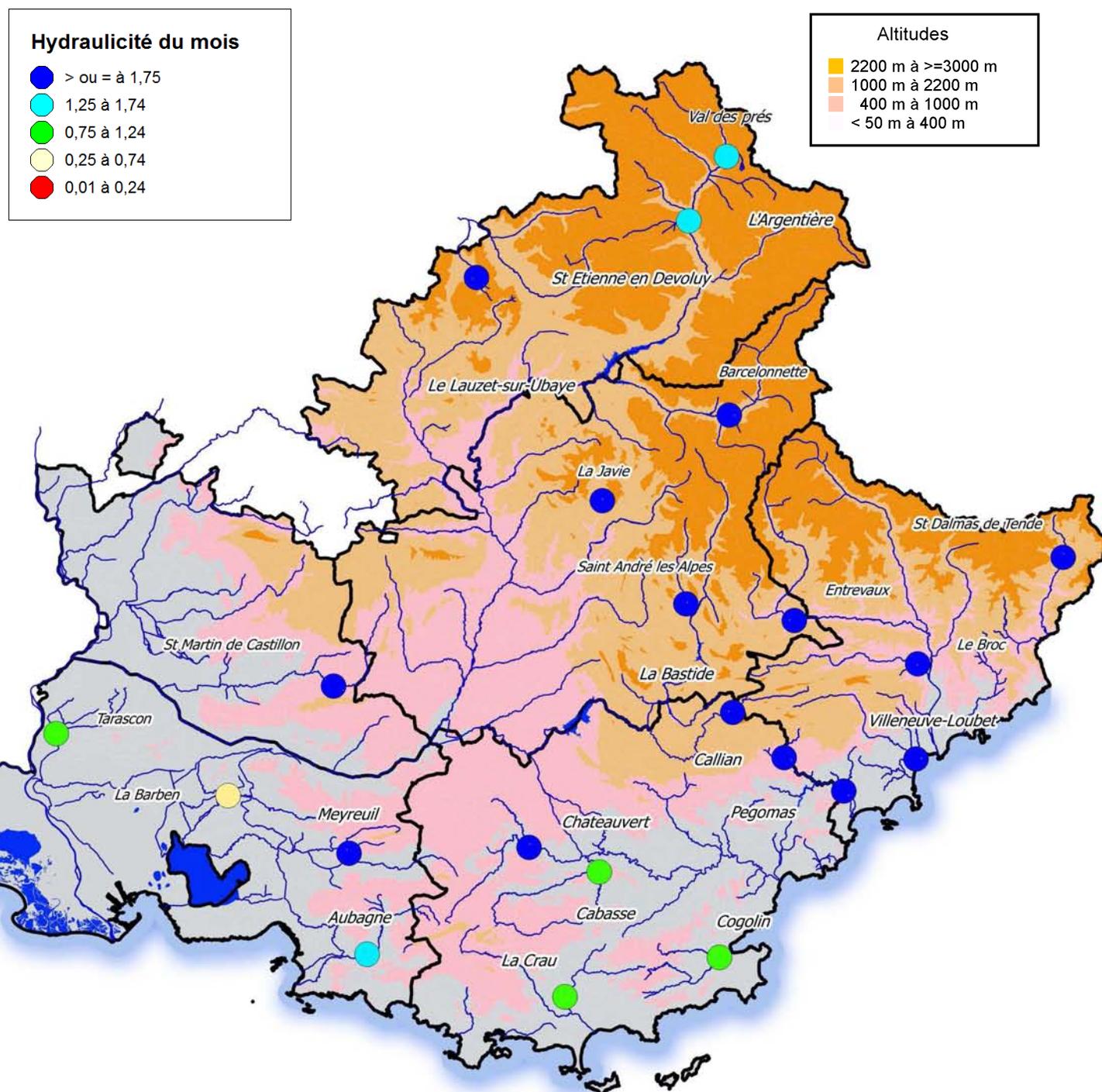
Après les pluies tombées autour du 5 novembre sur le nord de la région, des épisodes pluvio-orageux se sont déroulés entre les 20 et 25 novembre sur l'ensemble du territoire. Sur cette dernière période, deux épisodes pluvieux distincts se sont succédés : l'un saturant les sols (entre le 20 et le 22 novembre), l'autre faisant déborder une partie des cours d'eau (entre le 23 et le 25 novembre).

Sur quasiment l'ensemble des cours d'eau de la région, des pics ont été observés ces jours là .

En valeurs remarquables, on relève des crues d'occurrence quinquennale sur le fleuve Var et ses affluents le 25 novembre (pointe de crue à 1300 m³/s sur le Var à Nice, à 325 m³/s sur l'Esteron au Broc) ; tandis qu'autour de Digne, l'Issole à St-André-les-Alpes et le Bes à la Javie ont atteint des débits d'occurrence décennaux le même jour (respectivement 65 m³/s et 164 m³/s). Un des niveaux les plus remarquables a été enregistré sur la Roya à Tende avec un débit de pointe à 302 m³/s qualifiant cette crue de cinquantennale.

Sur l'ensemble du mois de novembre, les débits cumulés ont été importants. Les débits moyens mensuels réalisent ainsi une hausse spectaculaire par rapport au mois d'octobre : ils dépassent les débits quinquennaux humides (débits ayant une probabilité d'1/5 d'être dépassé) sur la majorité des rivières de PACA hormis sur quelques cours d'eau des Bouches-du-Rhône (comme la Touloubre) et du sud du département varois (comme le Réal Martin).

Hydraulicité du mois de Novembre 2016:



Pour la première fois depuis le mois de mai 2016, on observe des hydraulicités dépassant la valeur de 1 sur la majorité des stations hydrométriques : les débits moyens mensuels sont au dessus des valeurs « normales » d'un mois de novembre. Ils sont même bien au dessus pour la plupart : en effet, on observe sur la moitié des stations des débits deux fois plus élevés que d'habitude et sur le Bès, l'Artuby, le Jabron et la Roya on dépasse des débits mensuels 3 fois plus importants que la normale !

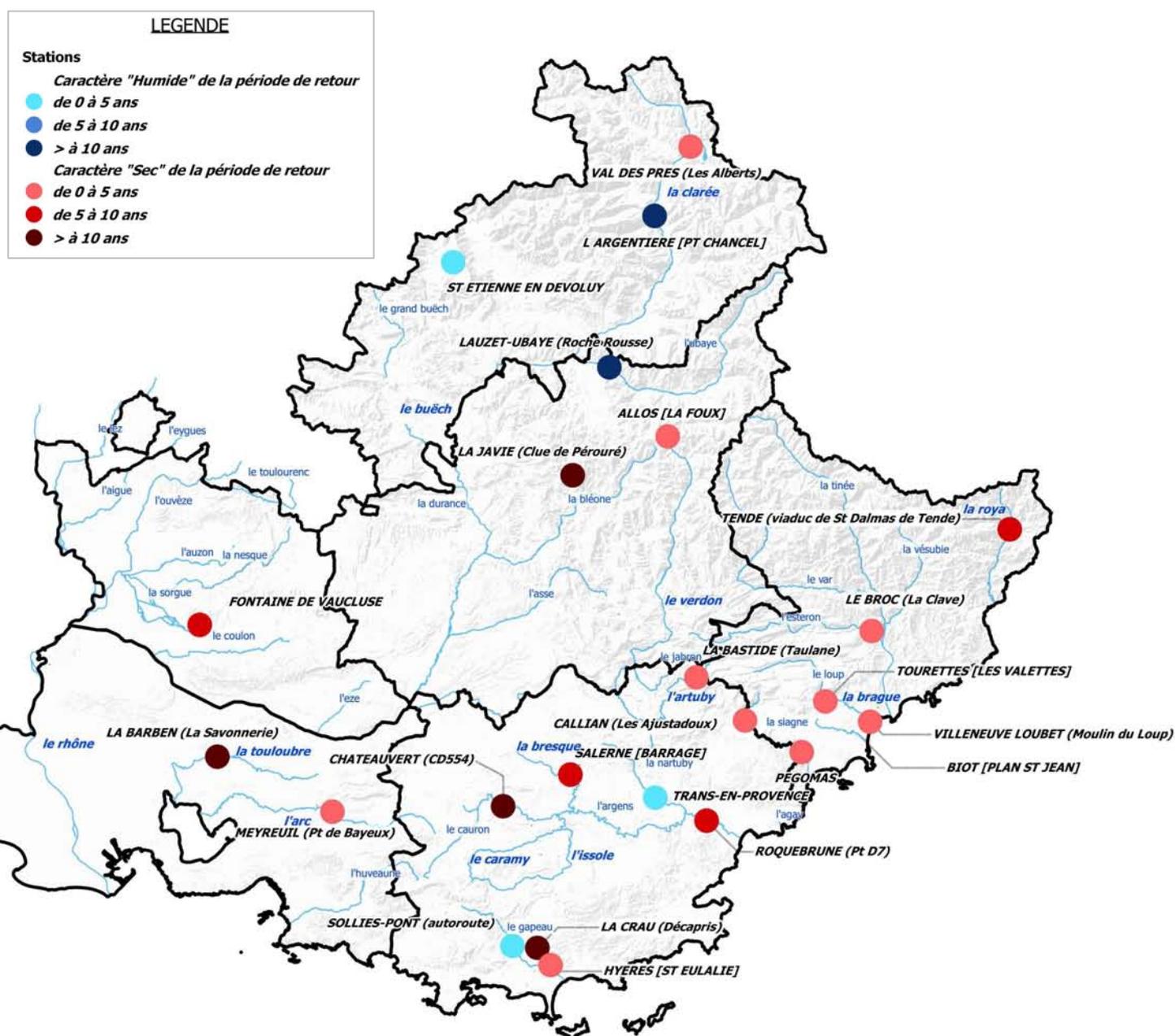
La succession de crue en fin de mois a permis l'augmentation des débits mensuels sur presque l'ensemble des cours d'eau régionaux de façon spectaculaire par rapport aux mois précédents.

Point sur les plus basses eaux (VCN3) :

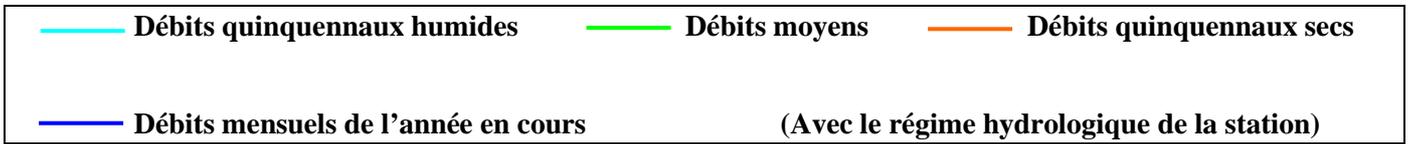
Les plus basses eaux ont été observées en début de mois sur les cours d'eau des Alpes-de-Hautes-Provence et plutôt en milieu de mois sur le reste des eaux superficielles de PACA, les niveaux les plus bas ayant été enregistrés avant les épisodes pluvieux.

Ces valeurs les plus basses étaient encore très faibles, en particulier sur les cours d'eau du sud de la région (le Calavon, le Caramy, la Touloubre sur lesquels les VCN3 étaient qualifiées de vicennales, voire cinquantiennes).

Mais, les crues ayant permis une bonne recharge des cours d'eau, on devrait pouvoir observer des valeurs de VCN3 plus conformes aux normales le mois prochain.

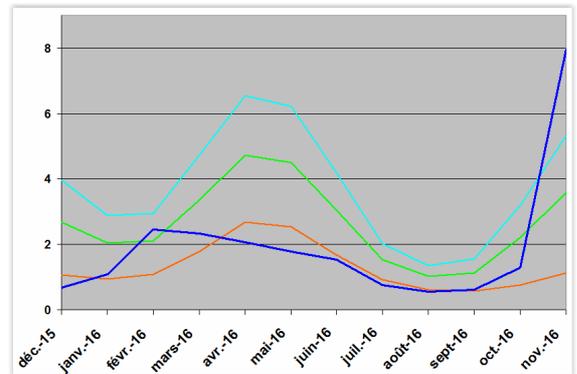


Evolution et comparaison du débit mensuel aux situations médianes, sèches et humides, selon le régime hydrologique

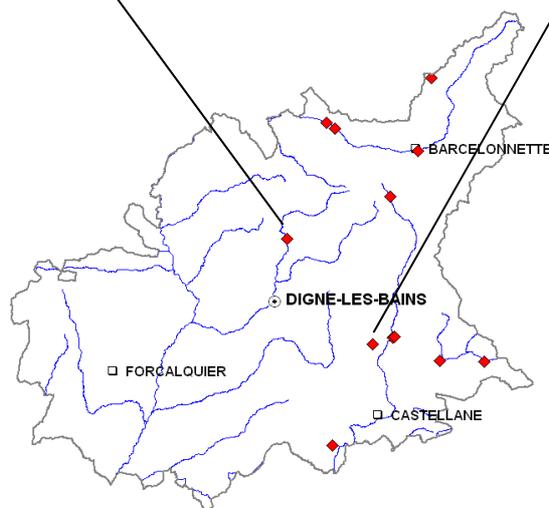
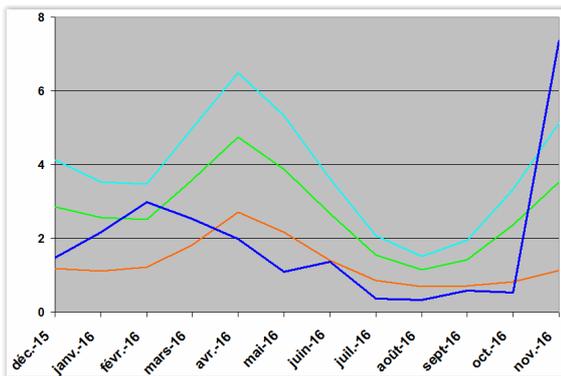


Département des Alpes de Haute-Provence :

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

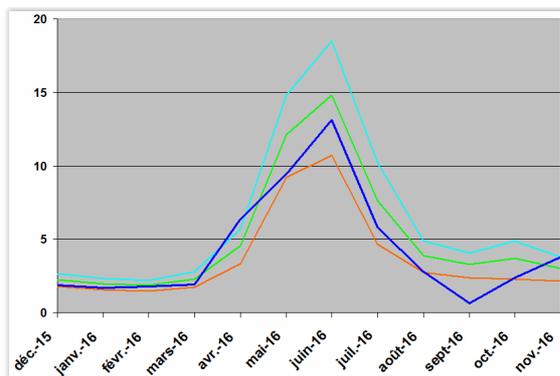
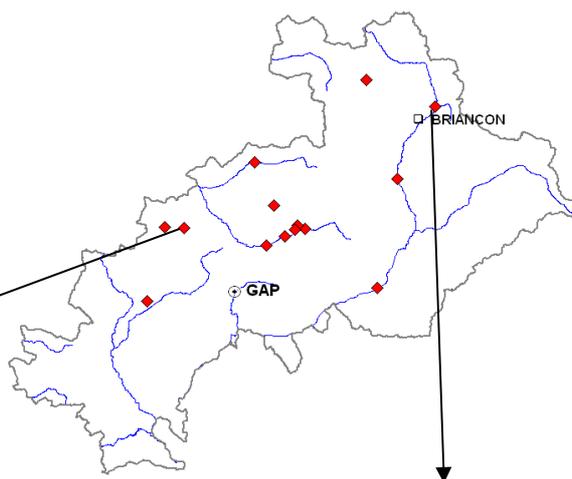
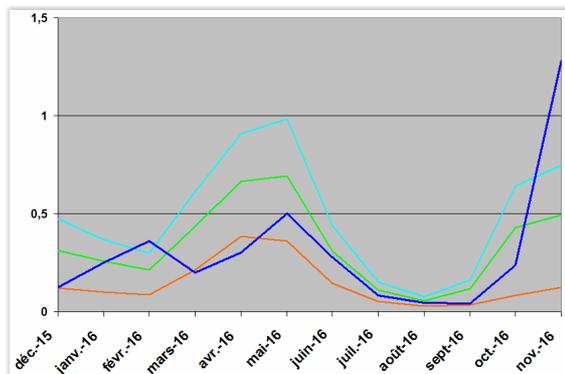


Le Bes à la Javie [Esclangon-Péroure] (X1225010) - Régime **Nivo-pluvial**



Département des Hautes-Alpes :

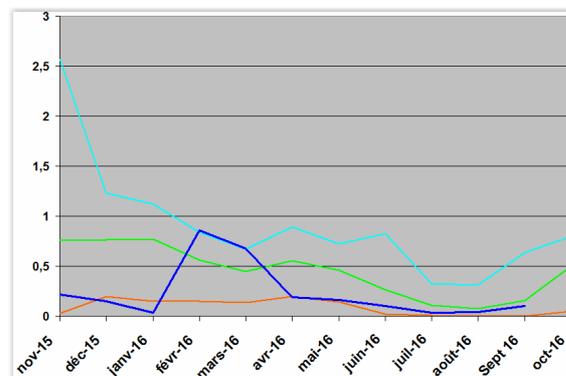
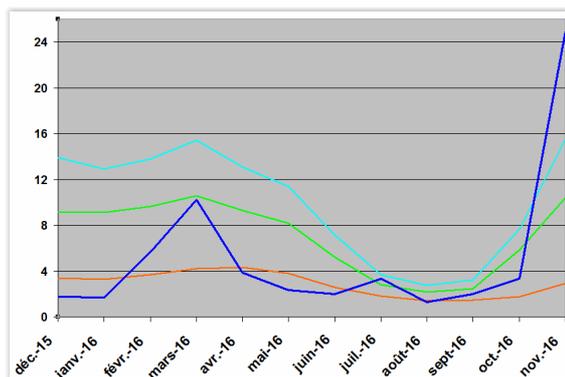
La Souloise à Saint-Etienne-en-Dévoluy (W2215030)



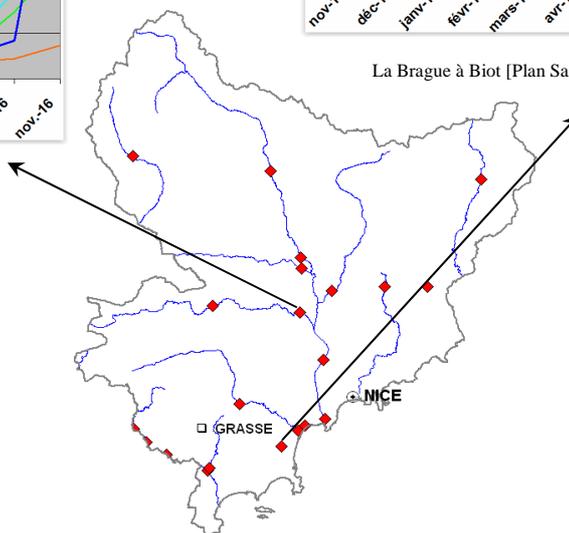
La Durance à Val-des-Prés [Les Alberts] (X0010010) - Régime Nival

Département des Alpes-Maritimes :

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

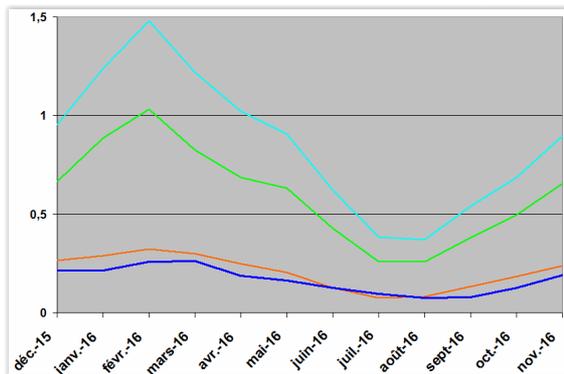


La Brague à Biot [Plan Saint-Jean] (Y5605210) - Régime Pluvial

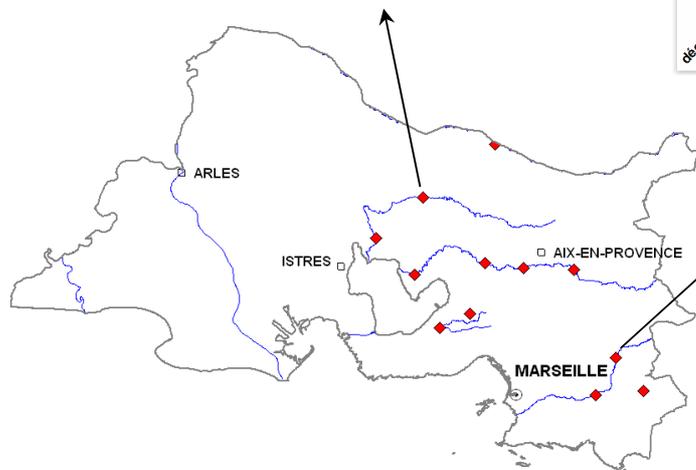
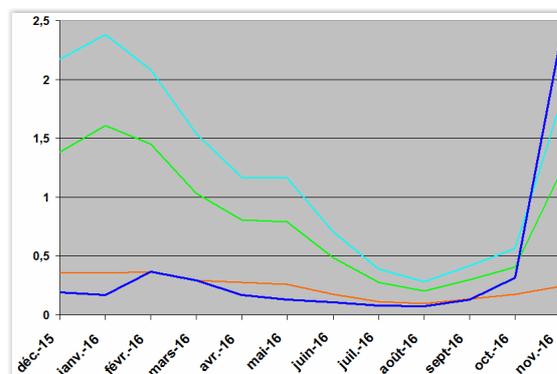


Département des Bouches-du-rhône :

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

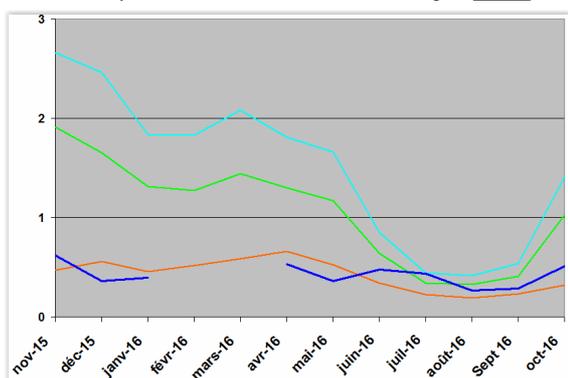


L'Huveaune à Roquevaire [2] (Y4414030) - Régime **Pluvial-méditerranéen**

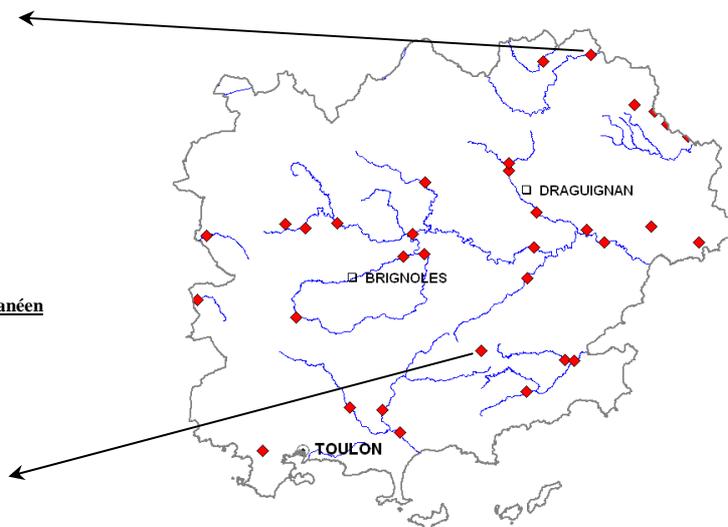
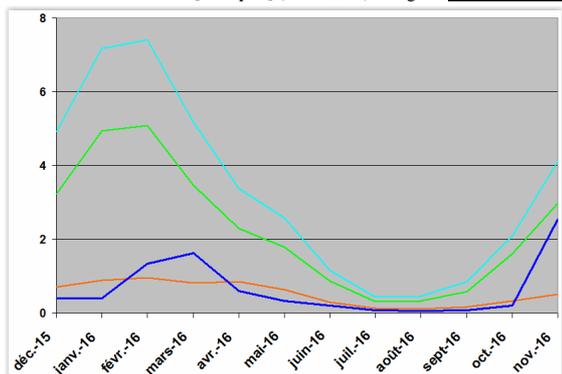


Département du Var :

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

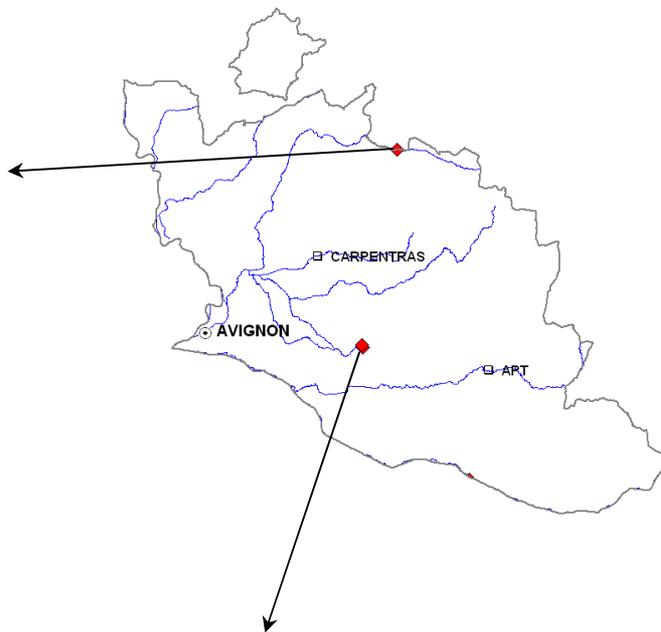
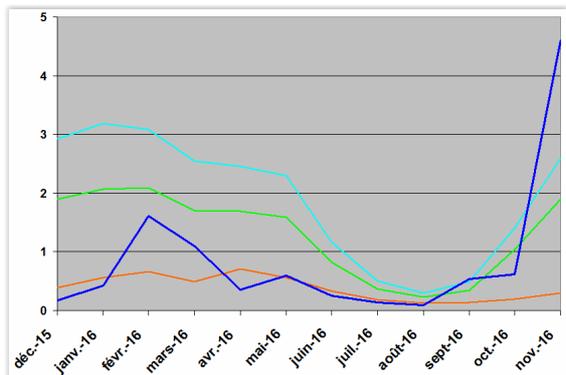


Le Réal Martin à la Crau [Decapris] (Y4615020) - Régime **Pluvial-méditerranéen**

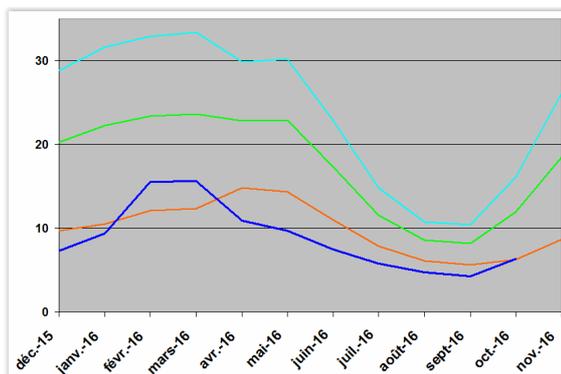


Département du Vaucluse :

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



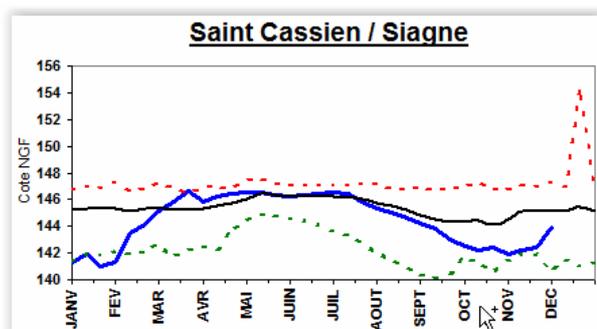
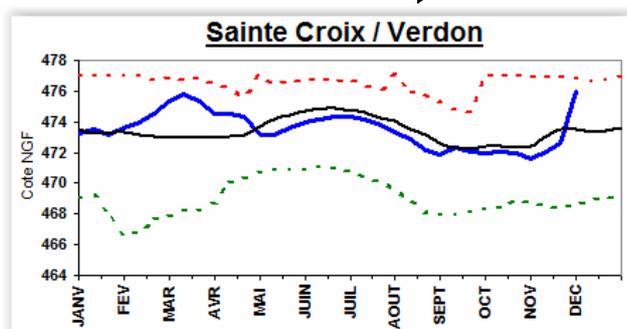
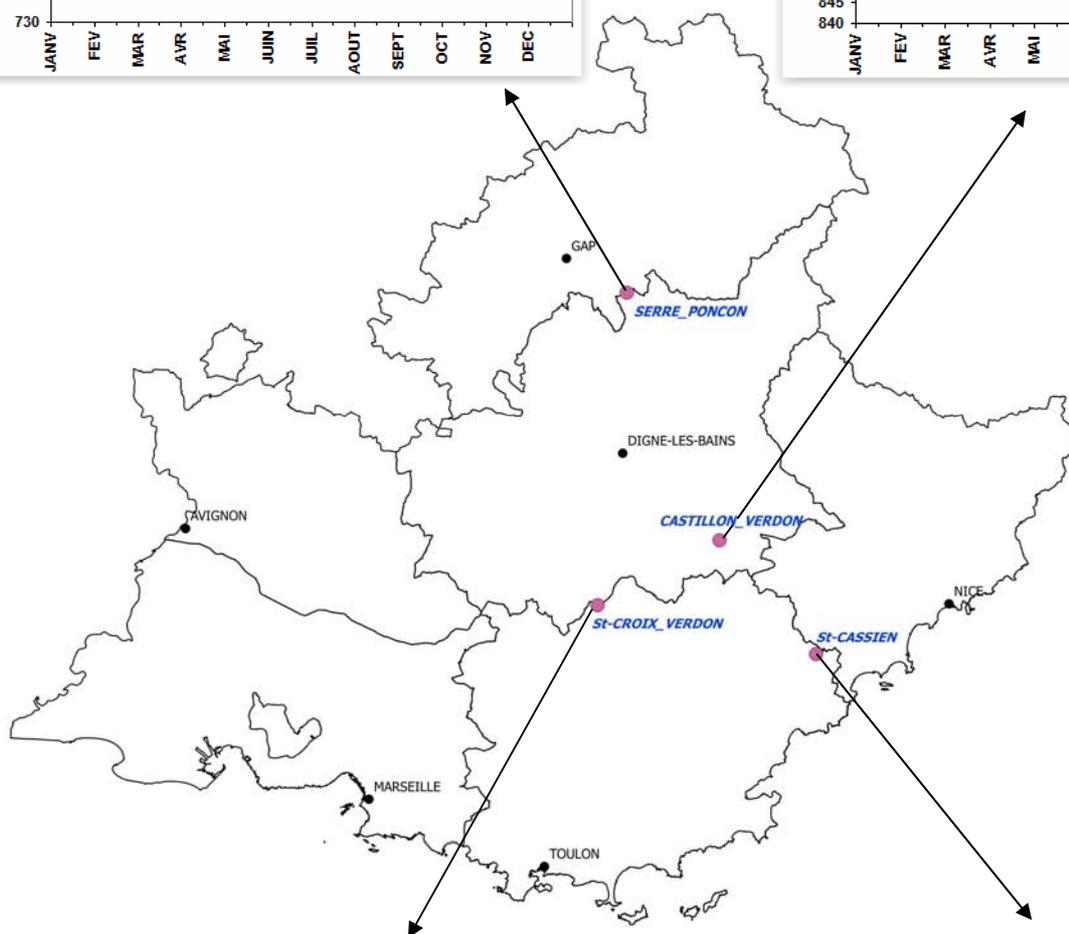
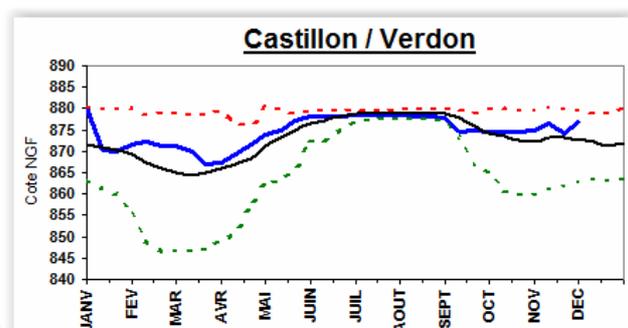
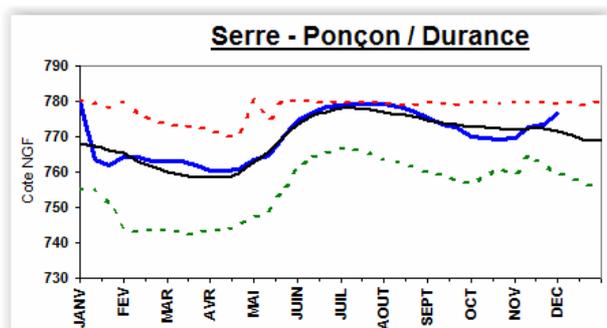
La Sorgue à Fontaine-de-Vaucluse [Sorguomètre] (V6155020) - Régime **Pluvial**



IV – Retenues artificielles (source : EDF)

Cote NGF des retenues pour l'année 2016

— VALEUR 2016 — MOYENNE 1987/2015 - - - MINI 1987/2015 ······ MAXI 1987/2015



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.
- ◆ **Evapotranspiration** : 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 écoulé 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 côte 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

- ◆ **Banque HYDRO** : <http://www.hydro.eaufrance.fr>

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

- ◆ **Portail Hydroréel** : <http://www.rdbrmc.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

- ◆ **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 2014 par paramètres (invertébrés, diatomées, macrophytes) sont publiées 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.