

L'Observatoire de Roujan

LISAH
Laboratoire d'étude des Interactions
Sol - Agrosystème - Hydrosystème

ÉDITO

Chers lecteurs, chères lectrices,

Nous voici déjà au 10^e numéro de notre bulletin de «l'Observatoire de Roujan». Ce numéro est composé des rubriques habituelles qui donnent l'actualité des principales activités de l'observatoire. Après le bilan hydro météorologique des six derniers mois, nous présentons un projet de recherche qui débute sur l'étude de la réserve utile des sols. Ce projet s'appuiera sur les installations de mesure de l'humidité des sols sur le site, en complément de mesures réparties sur l'ensemble du bassin versant de la Peyne.

Dans ce bulletin, nous avons également souhaité présenter une première analyse des caractéristiques des événements hydro-climatiques enregistrés sur l'observatoire au cours de l'automne 2014 et de l'hiver 2015, en resituant les mesures faites à Roujan dans le contexte météorologique exceptionnel du département de l'Hérault de cette période, caractérisée principalement par deux événements importants de fortes précipitations, en septembre et novembre. Les intensités de pluie ont atteint des valeurs élevées, supérieures à 70 mm par heure, ce qui explique l'érosion des sols importante observée et la charge en sédiments des eaux de ruissellement.

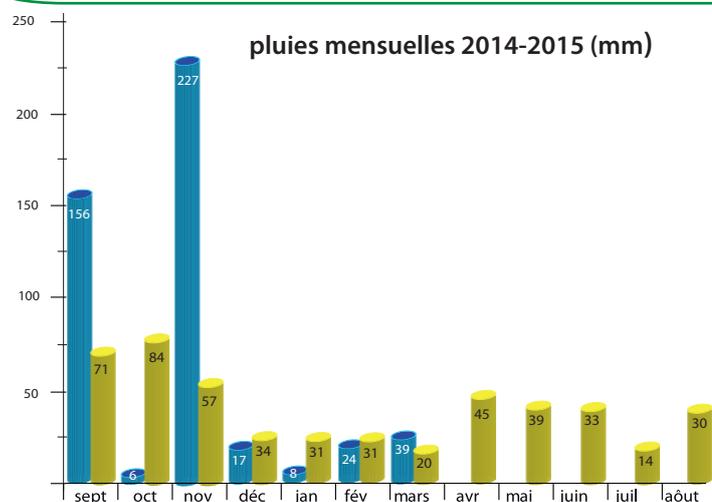
L'événement pluvieux de novembre a contribué nettement à la recharge des nappes à travers les fossés du site. Ce niveau de recharge n'avait pas été rencontré depuis le printemps 2011 et les événements de 1999. Le débit à l'exutoire du bassin n'avait pas été aussi fort depuis novembre 1999. Par ailleurs, lors de cette crue, l'eau a débordé en dehors des canaux de mesures. L'enregistrement de ce type d'événement exceptionnel, de période de retour de dix ans environ, n'est possible que grâce à l'existence d'un observatoire du long terme. Ces conditions climatiques ont été globalement générales à l'ensemble du département de l'Hérault, qui a connu des événements pluvieux exceptionnels et parfois dramatiques, ayant contribué à la recharge des nappes.

Nous espérons que ce bulletin réponde toujours à vos attentes et n'hésitez pas à donner votre avis afin que nous puissions prendre en compte vos propositions pour améliorer le fond et la forme du bulletin.

En vous remerciant pour votre collaboration,
Jérôme Molénat et Olivier Grunberger,
Directeur et directeur adjoint du Lisah

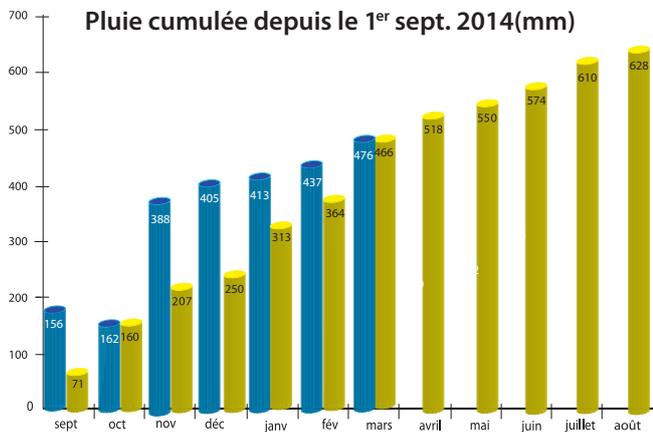
Le climat de l'automne 2014 et de l'hiver 2014-2015

L'automne 2014 a été particulièrement arrosé, avec une succession d'évènements méditerranéens aux mois de septembre et de novembre. Le mois d'octobre 2014 et les mois d'hiver (décembre 2015 à février 2015) ont été secs à très secs. Si l'automne 2014 a été nettement plus chaud que la normale, les températures de l'hiver 2014-15 ont été proches des normales, seul le mois de février 2015 étant plus froid.



Les données météorologiques de l'année hydrologique 2014-2015 sont comparées aux normales mensuelles obtenues sur les 22 années hydrologiques antérieures, de septembre 1992 à août 2014, qui constituent notre période de référence. Ces normales mensuelles sont les médianes, valeurs qui correspondent, pour chaque mois, à la moitié des 22 années de référence (voir bulletin n°1).

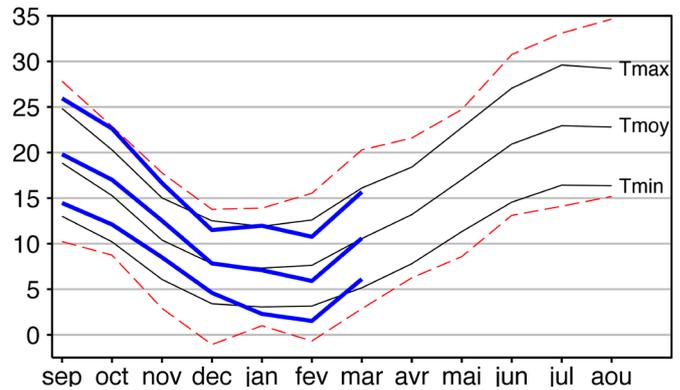
Les pluviométries mensuelles depuis septembre 2014 sont représentées par les barres verticales bleues, les barres jaunes représentant les normales sur les 22 années de référence. Les mois d'octobre (6 mm), décembre (17 mm), janvier (8 mm), février (24 mm) ont été secs à très secs, alors que les mois de septembre (156 mm) et de novembre (227 mm) ont été très arrosés. Il faut remonter à 1999 pour retrouver des mois de septembre et de novembre aussi arrosés : il avait plu 151 mm en septembre et 234 mm en novembre 1999. Le mois de mars 2015 a été assez bien arrosé (39 mm).



La pluviométrie cumulée depuis le 1^{er} septembre 2014 est représentée par les barres verticales bleues, les barres verticales jaunes représentant les normales mensuelles des 22 années de référence. Avec les fortes pluies de septembre et novembre, la pluviométrie cumulée au 30 novembre (388 mm) était fortement supérieure à la normale (207 mm). La faible pluviométrie des mois de décembre à mars fait que la pluviométrie cumulée au 31 mars 2015 (476 mm) n'est que très légèrement supérieure à la normale à cette date (466 mm).

Pendant la même période, l'évapotranspiration de référence, qui traduit la « demande » climatique, a été supérieure à la normale, sauf aux mois de novembre et de mars où elle était légèrement inférieure. L'évapotranspiration de référence cumulée entre le 1^{er} septembre 2014 et le 31 mars 2015 est ainsi de 415 mm, légèrement supérieure à la normale à cette date (387 mm).

Température de l'air 2014 - 2015 (°C)



L'évolution de la température de l'air depuis septembre 2014 est représentée par les trois courbes en traits bleus, correspondant aux moyennes mensuelles des températures journalières minimales (Tmin), moyennes (Tmoy) et maximales (Tmax). Les normales mensuelles des 22 années de référence sont représentées en traits noirs fins. Les deux courbes en pointillés rouges représentent les extrêmes des températures mensuelles minimales et maximales observées au cours des 22 années de référence. Les températures de l'automne 2014 ont été supérieures aux normales mensuelles : +1.1 °C en septembre, +1.7 °C en octobre et +1.8 °C en novembre. Les températures des mois de décembre (+0.2 °C) janvier (-0.2 °C) et mars (+0.0 °C) ont été proches des normales. Seul le mois de février 2015 a été plus froid que la normale (-1.7 °C).

Le projet RUEDESSOLS, financé par l'ANR Agence Nationale de la recherche.

La Réserve Utile, communément appelée RU, représente la quantité d'eau maximale contenu dans le sol et utilisable par les plantes au cours d'un cycle. Ce concept de RU est largement utilisé dans différentes communautés, aussi bien par des chercheurs que par des conseillers agricoles et agriculteurs. Cependant, il n'existe pas de consensus sur la définition de la réserve utile, ce qui peut amener à des estimations différentes en fonction du contexte. En Science du Sol, la RU est estimée ponctuellement quand c'est possible grâce à des mesures de laboratoire sur des échantillons de sol et des suivis de terrain. En l'absence de données mesurées, il reste possible de l'estimer par des modèles de calcul basés sur les propriétés physiques des sols. Les éco-physiologistes et les agronomes, quant à eux, estiment la RU à partir des informations fournies par la plante, grâce à des suivis expérimentaux du développement et de l'état de stress. Le projet RUEdesSOLS propose de référencer, d'évaluer et de coupler ces différentes approches dans un cadre interdisciplinaire, pour proposer des méthodologies d'estimation de la RU pouvant être utilisées dans un large contexte. Le consortium du projet RUEdesSOLS rassemble ainsi à la fois des scientifiques (pédologues, agronomes, modélisateurs, spécialistes de la télédétection) de laboratoires d'instituts de recherche publics (Inra, CNRS, CNES, Université de Toulouse) et des ingénieurs d'instituts techniques (Arvalis Institut du Végétal et Cetiom), proches des porteurs d'enjeux et des utilisateurs d'outils d'aide aux pratiques agricoles (chambres d'agriculture, coopératives, agriculteurs). La continuité des observations que nous menons sur la moyenne vallée de la Peyne et sur l'observatoire de Roujan contribueront fortement à l'avancement de ce projet.



Anna Nassibe, étudiante en licence professionnelle « Conseil en système de culture agro-écologique » de Toulouse, réalise un stage au Lisah depuis le 30 mars et jusqu'au 15 août 2015. Elle aura la charge de suivre l'état hydrique du sol et l'état végétatif de la vigne sur un réseau de parcelle du bassin versant de la Peyne. Son stage s'inscrit dans le projet ANR RUEdesSOLS qui vise à proposer des méthodes de caractérisation de la réserve utile du sol.

L'équipe sur le terrain

Guillaume Coulouma
Ingénieur d'Étude gestionnaire du site.

Jean-Luc Belotti
Adjoint technique gère les observations mensuelles des états desurfaces et réalise les prélèvements de sols. Il a la charge de l'entretien des installations.

David Fages
Adjoint Technique réalise des appareillages expérimentaux en atelier et mesure régulièrement l'humidité des sols sur le site. Il gère les enquêtes auprès des viticulteurs.

Olivier Huttel
Assistant ingénieur animateur du pôle technique.

François Garnier
Technicien de Recherche gère l'acquisition des données de pluie sur les sites de Roujan et de la Peyne. Il organise la gestion et la mise en place des équipements de terrain.

Sandrine Negro
Technicienne de Recherche mène les expérimentations de terrain et de laboratoire pour mesurer les transferts de pesticides dans les eaux et les sols. Elle collecte des échantillons d'eau et de sols.

Laurent Prévot
Chargé de Recherche gère les mesures micro météorologiques, en particulier la mesure de l'évapo-transpiration (tour à flux).

Retour sur les épisodes pluvieux intenses de l'automne 2014

Entre septembre et novembre 2014, dix épisodes de pluies particulièrement violents ont touché le sud-est de la France. Sans atteindre les intensités et les quantités de pluies observées dans d'autres zones, avec parfois des conséquences dramatiques, deux de ces événements ont particulièrement affecté le bassin versant de Roujan : celui de 28 au 30 septembre et celui du 24 au 30 novembre. Nous revenons sur ces deux événements pluvieux intenses.

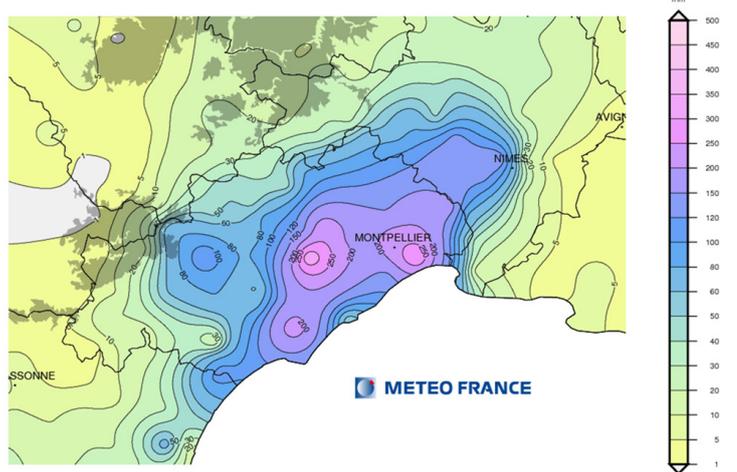
Les événements sur le département d'après Météo-France

Évènement du 28-30 septembre 2014

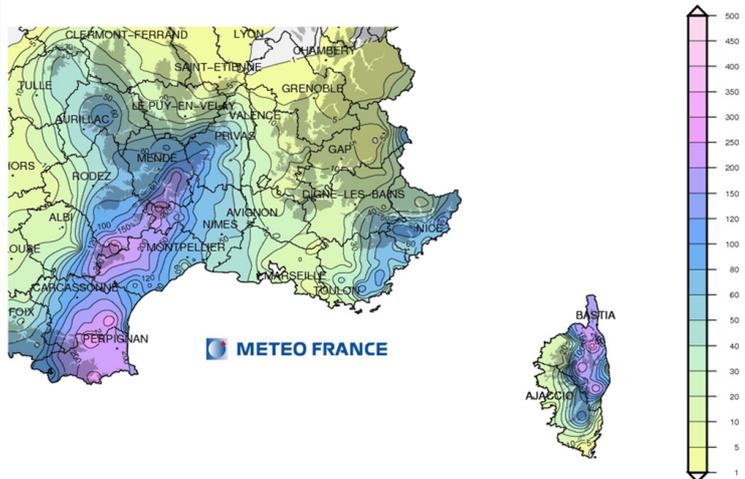
D'après Météo France, des pluies abondantes ont débuté le 28 sur le Roussillon et sont remontées en se renforçant sur l'ouest de l'Hérault et le Gard, donnant le 29 des cumuls journaliers exceptionnels : 299.5 mm à Montpellier, dont 252 mm en 3 heures.



Cumul de précipitations du 29/09/2014 à 06 h UTC au 30/09/2014 à 06 h UTC



Cumul de précipitations du 27/11/2014 à 06 h UTC au 01/12/2014 à 06 h UTC

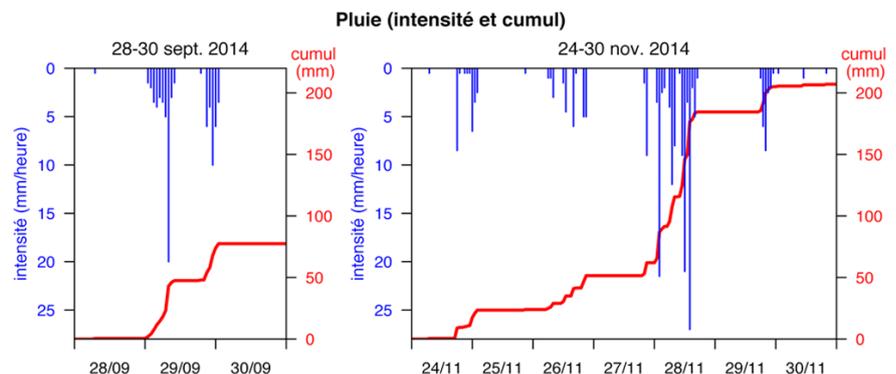


Évènement du 24 au 30 novembre 2014

Il s'agit d'une succession de deux événements pluvieux très rapprochés. Du 24 au 26, une cellule orageuse intense s'est développée sur la plaine de l'Aude (170 mm de pluies en 3 heures relevés en bordure Nord des Corbières) puis a affecté l'ouest de l'Hérault. Après une courte accalmie, un nouvel épisode orageux a débuté dans la nuit du 27 au 28 et s'est prolongé jusqu'à la fin du mois : il est souvent tombé plus de 200 mm sur le sud de Massif Central et sur le Roussillon, localement plus de 300 mm.

Entre le 28 et le 30 septembre, il est tombé 77.5 mm de pluies, avec un pic d'intensité de 60 mm/heure relevé le 29/09 à 07h42 (intensité maximale mesurée sur 6 minutes).

Entre le 24 et le 30 novembre, il est tombé 207 mm de pluies, avec des pics d'intensité de 80 mm/heure le 28 à 02h24 et de 75 mm/heure le 28 à 14h12.

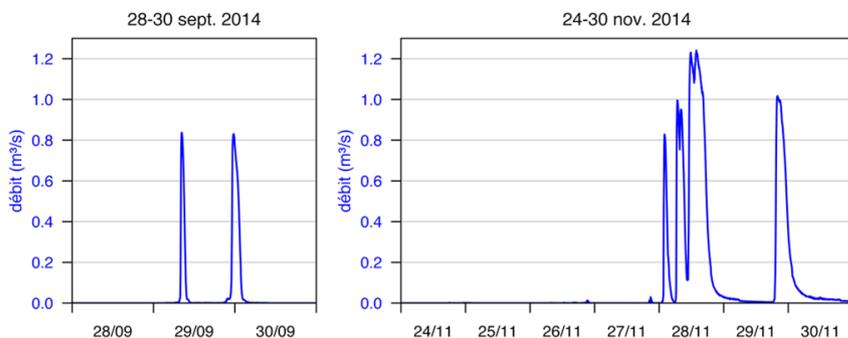


La figure ci-dessus présente les intensités de pluie horaires (barres verticales bleues, échelles de droite) observées à Roujan au cours de ces deux événements, ainsi que les cumuls de pluies relevés (lignes rouges, échelles de gauche).

La figure ci-dessous présente l'évolution du débit mesuré à l'exutoire du bassin versant de Roujan au cours de ces deux évènements de pluie. Ce débit à l'exutoire, exprimé en m³/s, représente la quantité d'eau qui sort du bassin versant, et qui est donc « perdue » pour son bilan hydrique. Le 28 et le 29 septembre (figure de gauche) on observe deux pics d'écoulement, de courte durée, à un peu plus de 0.8 m³/s (800 litres/s). Lors de l'évènement de novembre (figure de droite), l'écoulement à l'exutoire débute le 28 et se prolonge pendant plus de 24 heures, avec une succession de 3 pics d'intensités croissantes, dont le dernier dépasse 1.2 m³/s. L'écoulement se tarit presque en fin de journée du 29 mais reprend dans la nuit du 29 au 30 avec un pic à plus de 1 m³/s.

Il faut noter que ces valeurs de débit sont probablement sous-estimées puisque le canal permettant la mesure du débit a débordé à plusieurs reprises lors de cet évènement de pluie. De tels écoulements à l'exutoire du bassin versant de Roujan n'avaient pas été observés depuis l'évènement pluvieux de mars 2011. et les évènements de 1999.

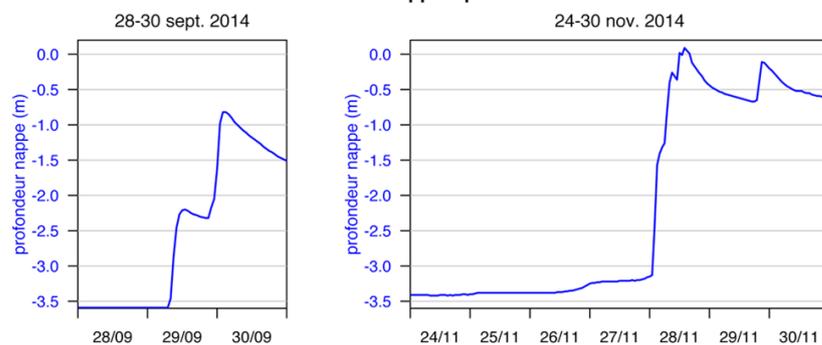
Débit à l'exutoire



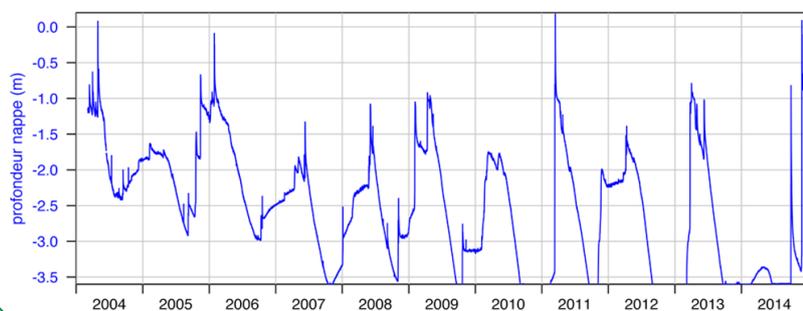
Le point sur les nappes

La figure ci-contre présente l'évolution de la profondeur de la nappe, mesurée à proximité de l'exutoire du bassin versant, lors de ces deux évènements de pluie. Lors de l'évènement du 28-30 septembre, la nappe remonte rapidement de 3.6 mètres de profondeur (profondeur maximale mesurable avec ce dispositif) à environ 2.2 mètres, puis 0.8 mètres. Le niveau de la nappe redescend très rapidement ensuite. Lors de l'évènement du 24-30 novembre, la nappe, qui était redescendue à près de 3.5 mètres de profondeur, remonte en quelques heures dans le journée du 28, jusqu'à la surface du sol.

Profondeur de la nappe à proximité de l'exutoire



**Profondeur de la nappe à proximité de l'exutoire
2004 - 2014**



La figure ci-contre présente l'historique de l'évolution du niveau de la nappe, mesurée au même endroit, depuis 2004. On observe une nette diminution du niveau de la nappe depuis le milieu des années 2000 : la nappe ne remonte que rarement à moins d'un mètre de la surface du sol, sauf très momentanément lors de l'évènement pluvieux de mars 2011. La remontée de la nappe à la surface, observée lors de l'évènement du 24-28 novembre, est donc la première remontée à la surface du sol observée depuis mars 2011.

Rédaction : Laurent Prévot
Crédit photos : Jean-Luc Belotti