

**E
D
I
T
O**

Chères lectrices et chers lecteurs,

Ce 11^e bulletin de « L'Observatoire de Roujan » est composé des rubriques habituelles avec un bilan de l'année hydrologique 2014-2015, année caractérisée par une moyenne pluviométrique comparable à la normale, en partie grâce à de fortes précipitations automnales réparties en deux événements importants, en septembre et novembre 2014. Le printemps et le début d'été ont été plutôt secs et chauds, laissant présager une récolte précoce. C'était sans compter sur une fin de mois d'août pluvieuse et fraîche, complétée par un mois de septembre également un peu chaotique. L'année 2014-2015 sera marquée également par une évapotranspiration très importante. Les nappes avaient réagi en fin d'automne mais présentent à nouveau des niveaux très faibles.

Nous faisons également un point des principales actualités de notre observatoire. Depuis quelques années, nous essayons de récolter régulièrement des informations sur vos pratiques agricoles sur le terrain par des observations agronomiques sans vous solliciter. Nous vous rencontrerons également prochainement pour connaître vos utilisations de produits phytosanitaires sur le site.

Le bulletin de Roujan permet de vous informer sur des projets de recherches ou d'enseignement concernant le laboratoire. Nous vous proposons

dans ce bulletin un point sur l'expertise apportée par le laboratoire sur la salinisation des sols de la plaine viticole de Sérignan, où une mortalité du vignoble est observée.

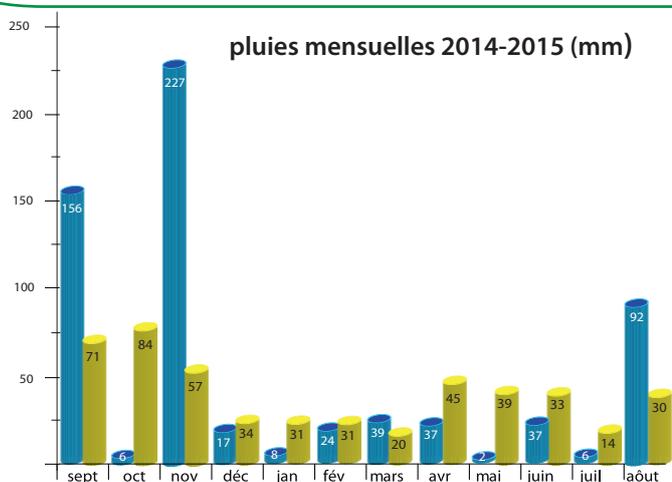
L'observatoire de Roujan fait partie d'un réseau d'observatoire dédié à l'étude du fonctionnement des bassins versants (cf bulletin n° 8). Nous vous proposons dans ce bulletin de découvrir un des observatoires de ce réseau, l'observatoire de l'Orgeval. Situé dans la campagne briarde, cet observatoire est piloté depuis plus de cinquante ans par l'IRSTEA. Le point fait sur l'observatoire de l'Orgeval est l'occasion de présenter un observatoire agro-hydrologique sous un climat continental et confronté à des enjeux agricoles différents de ceux que vous connaissez à Roujan. Il est également l'occasion de lire le témoignage d'un agriculteur sur le travail des scientifiques et les relations entretenues pendant plus de cinquante ans entre agriculteurs, scientifiques et techniciens. 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.

Bonne lecture,

Jérôme Molénat et Olivier Grunberger,
Directeur et directeur adjoint du Lisah

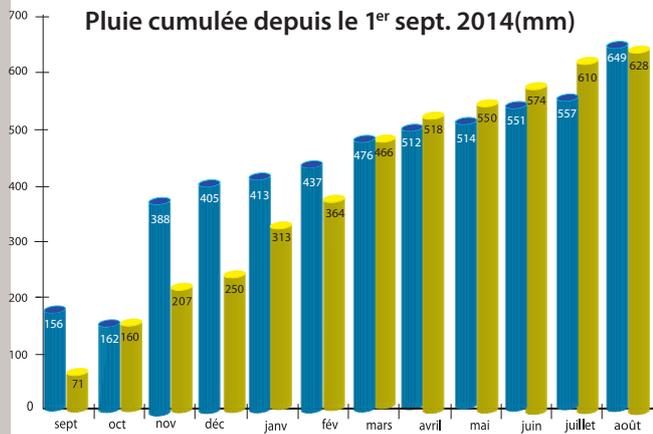
Bilan climatique de l'année hydrologique 2014-2015

Avec un cumul pluviométrique de 649 mm, l'année hydrologique 2014-15 est très proche de la normale. Mais il faut noter que près de la moitié de ces pluies (284 mm) sont tombées lors de deux violents événements d'automne. Le reste de l'année a été peu arrosé, jusqu'au mois d'août 2015, qui a été très pluvieux. Les températures mensuelles ont été supérieures ou égales aux normales, sauf pendant les mois de février et d'août 2015.



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).

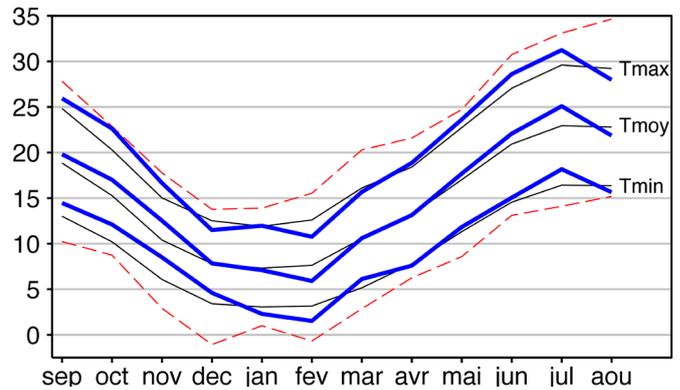
Les pluviométries mensuelles depuis septembre 2014 sont représentées par les barres verticales bleues, les barres jaunes représentant les normales sur les 22 années de référence. Après un automne marqué par deux forts événements de pluie, fin septembre et fin novembre (voir bulletin n°10), les mois d'hiver (décembre à février) ont été secs à très secs. Après un mois de mars assez bien arrosé (39 mm), le mois d'avril a été assez sec (37 mm) et celui de mai extrêmement sec (2 mm). La pluviométrie du mois de juin (37 mm) était proche de la normale, suivie par un mois de juillet très sec (6 mm). Le mois d'août a été particulièrement pluvieux (92 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. Après les fortes pluies de l'automne 2014, la pluviométrie cumulée est restée supérieure à la normale jusque la fin du mois de mars. Avec les faibles pluviométries d'avril à juillet, la pluviométrie cumulée est passée sous la normale d'avril à juillet. Les fortes pluies d'août ont conduit à un cumul pluviométrique de 649 mm entre le 1^{er} septembre 2014 et le 31 août 2015, légèrement supérieur à la normale (628 mm).

Pendant la même période, l'évapotranspiration de référence, qui traduit la « demande » climatique, a été systématiquement supérieure ou égale à la normale, sauf au mois d'août où elle était légèrement inférieure. L'évapotranspiration de référence cumulée entre le 1^{er} septembre 2014 et le 31 août 2015 est ainsi de 1187 mm, nettement supérieure à la normale (1106 mm). Il s'agit de la deuxième plus forte demande évaporative annuelle depuis septembre 1992, après l'année 2011-12 (1218 mm) et comparable aux années 2008-09 (1181 mm) et 2013-14 (1184 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 mois de septembre (1.0°C au dessus de la normale), octobre (+1.6°C) et novembre 2015 (+1.8°C) ont été plus chauds que la normale. Les mois de décembre 2014 et janvier 2015 ont été proches de la normale, suivis par un mois de février froid (1.6°C en dessous de la normale). Si les mois de mars et avril 2015 ont été proches de la normale, les mois de mai (+0.7°C), juin (+1.1°C) et juillet (+1.8°C) ont été chauds à très chauds. Le mois d'août 2015 a été assez froid (1.0°C en dessous de la normale). La température moyenne annuelle de l'année hydrologique 2014-15 est de 15.1°C, supérieure à la normale (14.7°C).

Actions en cours sur le site

Le 24 novembre prochain nous aurons la **visite d'une quarantaine d'élèves** du Lycée Jean Moulin de Pézenas, cette demie journée sera l'occasion de leur faire visiter le bassin versant à travers des ateliers autour de nos installations et de mieux comprendre l'évolution des pratiques agricoles en zone viticole et pourquoi pas de susciter de nouvelles vocations.

Dans le cadre du suivi de nos installations sur le terrain certains piézomètres installés au sein de parcelles seront supprimés ou déplacés. Un **nouveau piézomètre** sera installé au niveau de notre cabanon de l'exutoire. Ces travaux seront effectués à l'aide de notre foreuse en début d'année 2016.

Enquêtes agronomiques : Notre suivi régulier des parcelles nous permet de suivre les pratiques culturales tout au long de l'année cependant nous souhaiterions avoir des informations concernant les intrants au sein des parcelles. Nous réaliserons au premier semestre 2016 une petite enquête téléphonique ou à l'occasion de rencontres sur le bassin. (Contact David FAGES : 04 99 61 25 53).

L'équipe sur le terrain



Sébastien Troiano a intégré l'équipe depuis le 1^{er} Octobre 2015 en tant que technicien en instrumentation scientifique.

Anciennement électronicien en milieu industriel, sa mission sera de moderniser les différentes centrales d'acquisition du bassin et d'en assurer le suivi au quotidien. La modernisation sera basée sur la télétransmission des données et l'autonomie des systèmes. Il aura par ailleurs une mission de récolte des données.

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.

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.

Olivier Huttel
Assistant ingénieur
animateur du pôle technique.

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).

La vigne face à la salinisation des terres

Etude sur la commune de Sérignan

Depuis 2012, les enseignants chercheurs de Montpellier SupAgro, membres de l'UMR LISAH, mènent avec les étudiants de Montpellier SupAgro un diagnostic sur la salinisation des eaux et des sols sur la commune de Sérignan. Une sollicitation des présidents de la cave coopérative des vignerons de Sérignan, J. Lamouroux (ancien) et A. Lupia (actuel) a été à l'origine de ces actions d'expertise. Ils constataient chez de nombreux coopérants une chute des rendements ainsi qu'une mortalité excessive.

Les effets de la salinisation des sols

L'augmentation des concentrations en sels entraîne une altération de l'alimentation hydrique et en nutriments de la plante ainsi qu'une toxicité associée à certaines espèces chimiques (dont Cl⁻ et Na⁺). Dans le cas particulier de la sodicité (Na⁺), on observe également une dégradation des propriétés physiques et chimiques des sols, qui se traduit par une dégradation de la structure des sols (clichés ci-dessous). En surface, cette dégradation de l'état structural provoque une diminution de l'infiltration des eaux de pluie. En profondeur, la compaction diminue l'entraînement des sels solubles dans le profil de sol.



Photographies de la surface d'un sol viticole dégradée par le sel
Sérignan - octobre 2015

La porosité de la surface du sol est fortement diminuée par la disparition de la structure (photo 1).

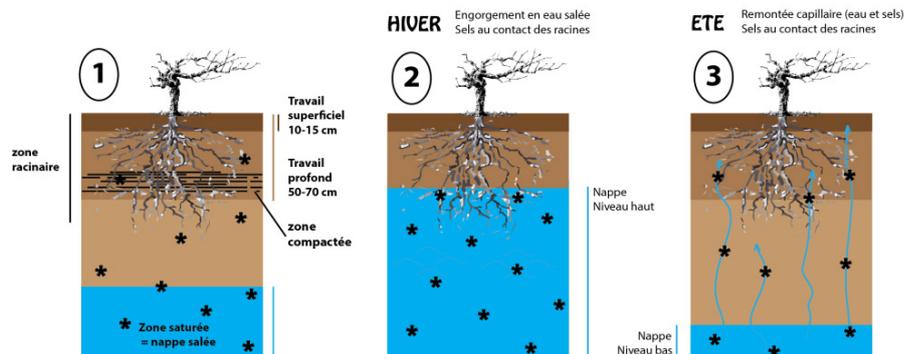
Le lendemain, après une pluie d'orage, l'eau s'infiltré beaucoup plus lentement sur ce sol dégradé (photo 2).

Profils de sols et dynamique des sels

Cette mortalité est associée à une augmentation de la concentration en sels dans la zone racinaire (Fig 1).

Quand la nappe salée remonte en hiver, ces sels sont transportés vers la zone racinaire (Fig 2)

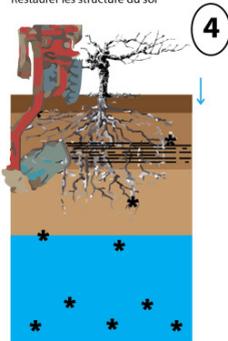
Ils remontent en été lors des remontées capillaires à proximité de la nappe (Fig 3).



Profils de sols et action de rémédiation

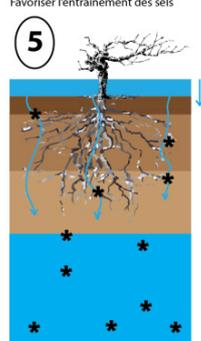
PRATIQUES

Limiter le tassement
Restaurer la structure du sol



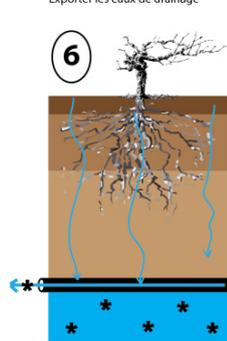
SUBMERSION

Favoriser la lixiviation
Favoriser l'entraînement des sels



DRAINAGE

Limiter la remontée de nappe
Exporter les eaux de drainage



Plusieurs solutions sont possibles pour remédier à cette concentration en sels dans le profil de sol. L'amélioration de la structure des sols est possible en adoptant des pratiques qui améliorent la structure des sols, comme les labours, l'apport de matière organique et des enherbements spécifiques (Fig4).

L'irrigation massive et l'inondation des parcelles favorise la dissolution et le départ des sels de la zone racinaire vers les horizons profonds (Fig5).

Les remontées de nappes en hiver peuvent être évitées en installant et en entretenant les drains enterrés et les réseaux de fossés (Fig6).

Pour les sols déjà fortement salés, l'association de ces trois voies d'amélioration peut s'avérer nécessaire.

Depuis ces premières études, des études complémentaires sont aujourd'hui conduites, dont les partenaires principaux sont la région Languedoc Roussillon, le département de l'Hérault, la commune de Sérignan, La Chambre d'agriculture de l'Hérault, le Syndicat Mixte des Vallées de l'Orb et du Libron, Montpellier SupAgro et la cave coopérative les vignerons de Sérignan.

L'Orgeval, un autre exemple d'observatoire sur du long terme

50 ans de recherches, d'observations et de mesures dans le bassin de l'Orgeval fournissent aujourd'hui des bases scientifiques rares et précieuses pour l'étude hydrologique du bassin versant. En hydrologie les longues séries de données de haute fiabilité sont nécessaires pour étudier les phénomènes liés aux crues, aux sécheresses, aux pollutions. Elles permettent de valider des modèles et poser des hypothèses sur le comportement de l'eau.



De l'implantation de la première station à Boissy-le-Châtel en 1962 aux 8 stations hydrologiques réparties sur le bassin de l'Orgeval (Seine et Marne) à l'heure actuelle, l'Institut de Recherche en Sciences et Techniques pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA, ex CEMAGREF) a pu constituer de longues chroniques hydrologiques et climatiques.

Les travaux des équipes IRSTEA ont commencé, au début des années 60, par une mission d'optimisation de la mise en place du drainage agricole sur l'ensemble des communes du bassin de l'Orgeval. Puis, suite aux épisodes de crues qui ont touché la ville de Coulommiers, l'institut a eu en charge l'étude du comportement hydrologique de la rivière de l'Orgeval. Des recherches et des missions qui se sont enrichies au fil du temps, avec par exemple dans les années 70 la mise en place des études sur la qualité de l'eau. Aujourd'hui, les travaux scientifiques portent principalement sur la gestion et la maîtrise des risques liés aux événements extrêmes et l'évaluation des activités humaines sur le régime et la qualité des eaux.

Caractéristiques du bassin versant

Le bassin versant de l'Orgeval, situé dans la Brie à proximité de Coulommiers est très grand par rapport à l'observatoire de Roujan. Il s'étend sur 104 km² et comprend des zones cultivées et forestières. L'espace agricole a été remembré et drainé et l'agriculture locale, basée principalement sur l'élevage au milieu du siècle dernier, est aujourd'hui caractéristique de l'agriculture céréalière du bassin de la Seine. On retrouve aussi en rotation des parcelles de maïs et de légumineuses. La pluviométrie moyenne est comparable à celle de Roujan mais la répartition dans l'année est beaucoup plus régulière. Les petits ruisseaux sont pérennes et sont alimentés par la nappe de Brie qui affleure dans la partie amont du bassin.



Témoignage d'un agriculteur sur sa vision de l'observatoire

« La présence de chercheurs et techniciens de l'IRSTEA est une grande curiosité dans notre territoire de la Brie Laitière. Pendant de longues années, les agriculteurs se sont souvent demandés ce que pouvaient bien chercher ces chercheurs « parisiens » dans nos eaux et dans notre sol. Notre territoire était-il si différent des autres régions, pour qu'un centre de recherche s'installe dans le village de Boissy-le-Châtel il y a cinquante ans. Néanmoins, doit-on coopérer avec ces individus qui mesurent des reliquats azotés ou des traces de pesticides à longueur d'année ? De quel côté sont-ils ?

Si certains se sont posés ces questions, l'histoire retiendra la très grande coopération entre les techniciens et tous les agriculteurs du bassin. En analysant nos pratiques, en nous communiquant les chiffres, l'IRSTEA nous a sensibilisé à l'impact potentiel de nos méthodes culturales. Les mesures des polluants dans l'eau n'ont jamais été perçues comme l'évaluation de mauvaises pratiques. Bien au contraire, ces techniciens essayaient de comprendre le fonctionnement des choses, ce qui nous permettait un jour de faire évoluer nos pratiques. Les agriculteurs ont toujours cru à la technique, c'est pourquoi ils accordent beaucoup de crédit aux techniciens qui descendent sur le terrain en bottes, partager leur quotidien et leurs préoccupations.

L'histoire d'Irstea sur le bassin de l'Orgeval a accompagné l'évolution de l'agriculture briarde. Aujourd'hui, il se dégage comme une fierté pour notre territoire d'être l'objet de recherches et de mesures sur l'eau. Les nombreuses études menées sur l'eau et notre sol au cours des dernières décennies valorisent le Pays de Coulommiers. »

Rédaction : Stéphane Follain, Guillaume Coulouma, David Fages, Laurent Prévot
avec la participation d'Éric Gobard, agriculteur à Coulommiers

Crédit photos : Stéphane Follain