

**E
D
I
T
O**

Chères lectrices et chers lecteurs,

Ce 14^e bulletin de « l'Observatoire de Roujan » est composé des rubriques habituelles. La première d'entre elles est consacrée au bilan à mi-terme de l'année hydrologique 2016-2017. Cette dernière a été caractérisée par un cumul pluviométrique très supérieure à la précédente. En effet, la pluviométrie cumulée au 31 mars 2017 dépasse 600 mm de pluie. L'an dernier à la même date, seulement 218 mm avaient été enregistrés !

Nous faisons également un point sur les infrastructures de mesures hydrologiques de notre observatoire (débit, pluie, profondeur de nappe ...). A partir du printemps, l'ensemble du dispositif automatisé de collecte des données installé depuis plus de quinze années sera revu et amélioré. A cette occasion, certaines stations de mesure seront réaménagées.

Dans ce bulletin, nous abordons aussi un sujet de recherche concernant la biodiversité

dans les fossés agricoles. Elle est impliquée dans la capacité de rétention des produits phytosanitaires et également dans la capacité de maintien des ressources en sol (filtre pour les eaux chargées en matières en suspension, maintien des berges des fossés). Elle constitue aussi une ressource pollinique pour les insectes pollinisateurs ou auxiliaires des cultures. Nous vous présentons les premiers résultats, à l'échelle d'un fossé agricole à proximité de l'Observatoire.

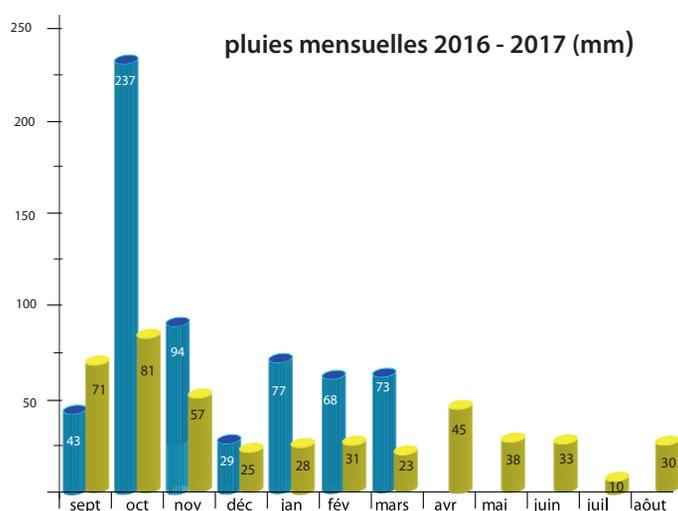
Nous espérons que ce bulletin réponde toujours à vos attentes et n'hésitez pas à donner votre avis afin que nous puissions prendre en compte vos propositions pour améliorer le fond et la forme du bulletin.

En vous remerciant pour votre collaboration,

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

Le climat de l'automne 2016 et de l'hiver 2016-2017

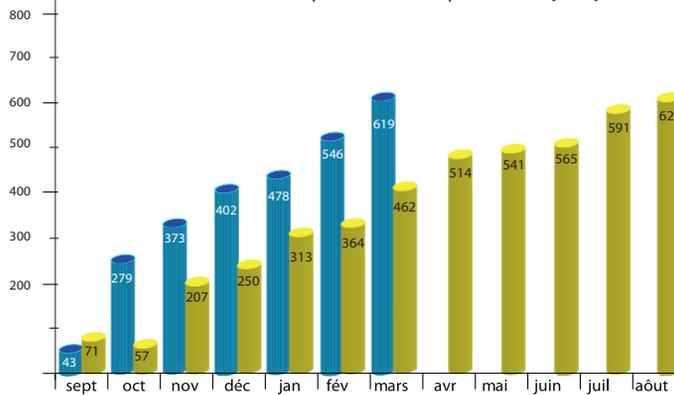
Après un mois de septembre assez sec, l'automne 2016 et l'hiver 2016-2017 ont été très bien arrosés. Le cumul de pluies entre le 1^{er} septembre 2016 et le 31 mars 2017 est de 619 mm, très proche de la pluviométrie annuelle moyenne (628 mm), ce qui ne s'était pas produit depuis plus de 10 ans. Les températures ont été proches des normales jusqu'au mois de janvier, qui a été très froid, suivi de températures supérieures aux normales en février et en mars.



Les données météorologiques de l'année hydrologique 2016-2017 sont comparées aux normales mensuelles obtenues sur les 24 années hydrologiques antérieures, de septembre 1992 à août 2016, qui constituent notre période de référence. Ces normales mensuelles sont les médianes, valeurs qui correspondent, pour chaque mois, à la moitié des 24 années de référence (voir bulletin n°1).

Les pluviométries mensuelles depuis septembre 2016 sont représentées par les barres verticales bleues, les barres jaunes représentant les normales sur les 24 années de référence. Après un mois de septembre assez sec (47 mm), octobre a été très arrosé (237 mm), l'épisode méditerranéen des 12 et 13 octobre ayant amené à lui seul 215 mm de pluies. Les mois de novembre (94 mm), janvier (77 mm), février (68 mm) et mars (73 mm) ont été très bien arrosés, le mois de décembre (29 mm) ayant été proche de la normale.

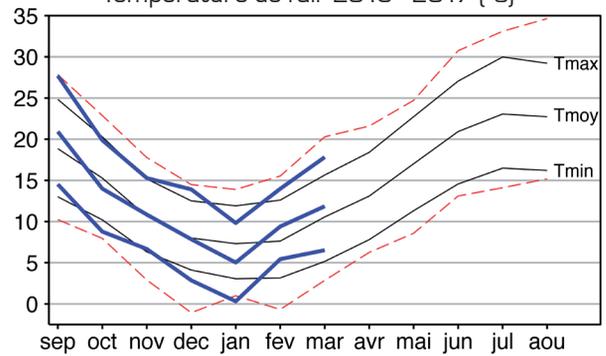
Pluie cumulée depuis le 1^{er} sept. 2016 (mm)



La pluviométrie cumulée depuis le 1^{er} septembre 2016 est représentée par les barres verticales bleues, les barres verticales jaunes représentant les normales mensuelles des 24 années de référence. Les fortes pluviométries relevées depuis octobre 2016 conduisent à une très forte pluviométrie cumulée au 31 mars 2017 : 619 mm, alors que la normale à cette date est de 462 mm. Un tel cumul pluviométrique au 31 mars n'avait pas été observé depuis bien longtemps, puisque qu'il faut remonter à mars 2006 (cumul de 587 mm) et à mars 2004 (cumul de 661 mm) pour trouver des cumuls pluviométriques équivalents.

Pendant la même période, l'évapotranspiration de référence, qui traduit la « demande » climatique, a été proche de la normale : l'évapotranspiration de référence cumulée entre le 1^{er} septembre 2016 et le 31 mars 2017 est de 369 mm, légèrement inférieure à la normale à cette date (387 mm).

Température de l'air 2016 - 2017 (°C)



L'évolution de la température de l'air depuis septembre 2016 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 24 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 24 années de référence. Après un mois de septembre 2016 nettement plus chaud que la normale (+2.2°C), octobre a été plus froid (-1.3°C). Les températures de novembre (+0.0°C) et décembre (+0.1°C) ont été très proches de la normale. Le mois de janvier 2017 a été très froid (-2.3°C), avec en particulier une moyenne des températures minimales journalières proche de zéro (0.3°C), ce qui n'avait jamais été observé depuis 1993 (précédente valeur la plus basse pour un mois de janvier : 1.0°C en 2009). Les mois de février (+1.8°C) et de mars (+1.3°C) ont été très doux.

Actions en cours sur le site

Ce printemps sera l'occasion pour Sébastien Troiano, notre technicien en instrumentation de renouveler et moderniser notre parc de matériels scientifiques en place sur le bassin versant. Tous les capteurs en place souvent vieillissant qui réalisent les suivis tels que prélèvements automatiques d'eau de ruissellements, les débits, les hauteurs d'eau, la conductivité seront remplacés pour améliorer la récolte des données et permettre un suivi à distance de meilleure qualité. A cet effet le suivi de la nappe d'eau à l'exutoire se fera désormais à distance et de manière automatisé. Les travaux devrait démarrer au courant du mois de mai.



L'équipe sur le terrain



Jean-Luc Belotti

Il est entré au laboratoire Lisah en 2005, il est actuellement adjoint technique en charge des observations de suivi des états de surface du sol sur le site de Roujan. Il a également la charge de l'entretien du dispositif de mesure sur le terrain, il est par ailleurs spécialiste des mesures physiques des sols au sein du laboratoire.

Guillaume Coulouma
Ingénieur d'Étude

gestionnaire du site. coordonne, planifie les opérations, interventions et visites.

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 Hüttel
Assistant ingénieur

amateur 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).

Sébastien Troiano
Technicien de Recherche

gère le suivi et la maintenance des centrales d'acquisition sur les sites de Roujan et de la Peyne. Il s'occupe de l'aspect métrologie du laboratoire et il effectue le suivi, la calibration et l'étalonnage des capteurs de mesures.

Le suivi de la biodiversité végétale des fossés agricoles

La biodiversité végétale des fossés agricoles fournit de nombreux services aux hommes et aux agriculteurs. Elle est impliquée dans la capacité de rétention des produits phytosanitaires contenus dans les eaux et les sols et également dans la capacité de maintien des ressources en sol (filtre pour les eaux chargées en matières en suspension, maintien des berges des fossés). Elle constitue aussi une ressource pollinique pour les insectes pollinisateurs ou auxiliaires des cultures. On retrouve une large diversité d'espèces végétales dans les fossés agricoles, et en particulier autour du bassin versant de Roujan.

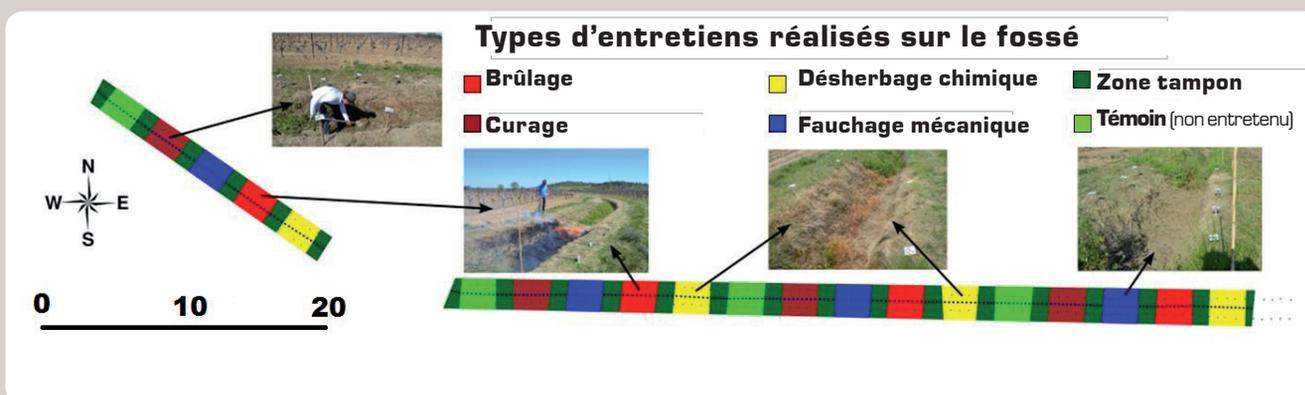
La principale fonction des fossés agricoles est de capter et drainer les excès d'eau contenus dans le sol ou en surface des parcelles lors des ruissellements et offrir ainsi une capacité hydraulique suffisante pour transporter ces eaux collectées. Les fossés sont donc régulièrement entretenus par diverses pratiques (brûlis, curage, désherbage chimique ou fauche). Ces pratiques permettent de limiter la repousse et l'envahissement des fossés par la végétation, afin qu'ils puissent remplir pleinement leur fonction première.

Il s'agit donc de trouver un équilibre entre le maintien d'une biodiversité végétale suffisante dans les fossés et l'efficacité du fossé pour les écoulements d'eau.

Pour essayer de répondre à cette problématique, nous nous sommes appuyés sur un dispositif expérimental, qui vise à mieux comprendre la dynamique de repousse de la végétation dans les fossés et l'évolution de la diversité des espèces végétales en fonction des pratiques d'entretien réalisées.

Méthodologie

Nous avons divisé un fossé d'environ 120 mètres en quatre modalités, chaque modalité étant elle-même divisée en 5 tronçons de 4 mètres de long séparés par des zones tampons (sans entretien particulier) de 2 mètres. Chaque tronçon ne reçoit qu'un seul type de pratique d'entretien (fauche, curage, brûlis, désherbage chimique), ces pratiques sont réalisées en respectant le calendrier usuel des viticulteurs pour l'entretien des fossés attenants à leurs parcelles. Cette expérimentation est en place depuis avril 2015. Un système de mesure permettant d'enregistrer les écoulements d'eau dans le fossé a été également installé, et un suivi des hauteurs de nappe d'eau à partir des puits en place à proximité du fossé est réalisé.



Suivi de la repousse de la végétation

Nous testons une méthode originale de suivi de la repousse en utilisant les principes de « photogrammétrie ». Le procédé consiste à prendre un objet en photo selon différents angles de vue afin de reconstituer, via un logiciel, sa forme en trois dimensions. Pour ce faire, nous avons installé des petites cibles facilement reconnaissables de part et d'autre du fossé pour faciliter l'alignement des photos.

Puis, tous les mois, nous effectuons un relevé à l'aide d'une perche et d'un appareil photo pour imager la végétation en 3 dimensions. Nous pouvons également obtenir ainsi une vue en plan très précise de tout le fossé.

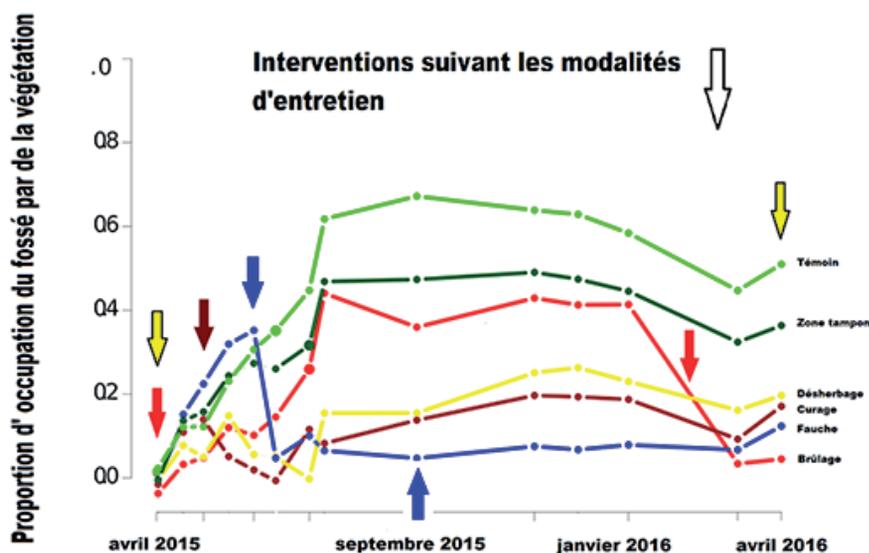
Suivi de la biodiversité végétale

Tous les ans au mois d'avril, nous effectuons un relevé exhaustif de l'ensemble des espèces végétales que l'on trouve dans le fossé, en nous appuyant sur l'expertise de botanistes. Nous plaçons ensuite les espèces sur une carte au 1/10 (1 cm correspond à 10 cm) afin de situer précisément les espèces en fonction de leur position dans le fossé.



Premiers résultats

Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la repousse végétale après les différentes opérations. Sans surprise, la hauteur de végétation est la plus importante dans le tronçon témoin et dans les zones tampons. La reprise de végétation après le brûlis est également très importante, du même ordre de grandeur que pour les zones tampons. Les tronçons traités avec du désherbage chimique ont la même repousse que pour les tronçons curés. Les tronçons ayant la plus faible repousse sont les tronçons fauchés car le traitement a été répété deux fois durant l'année.



Les relevés botaniques ont révélé qu'il existait environ quarante espèces différentes présentes dans le fossé au cours du mois d'avril. On croise notamment des espèces caractéristiques des milieux humides telles que la prêle (*Equisetum hyemale*), le lythrum (*Lythrum hyssopifolia*), des espèces assez généralistes telles que la fausse roquette (*Diploaxis eruroides*), et enfin des espèces des milieux plus secs comme le caille-lait jaune (*Galium verum*) qu'on retrouve plutôt dans la partie haute du fossé. Cette diversité est révélatrice de l'hétérogénéité des facteurs liés aux caractéristiques du sol, de la présence régulière d'eau et du micro-climat rencontré dans le fossé. Par contre, les pratiques n'ont pas encore montré pour l'instant un impact réel sur l'évolution de la diversité végétale. Ce type d'évolution s'opère souvent sur des périodes longues. Un impact éventuel pourrait se voir lors des prochains relevés.

Un guide méthodologique d'entretien des fossés est en cours de rédaction, en collaboration avec des instituts techniques suite à un financement de l'Office National de l'eau et des Milieux Aquatiques. Cet outil permettra de mesurer les effets de chaque type d'intervention sur les fossés et de choisir une pratique d'entretien respectueuse des services que peuvent rendre les fossés et les organismes vivants qui leur sont associés.



Fausse roquette (*Diploaxis eruroides*)



Caille-lait jaune (*Galium verum*)

Rédaction : Laurent Prévot, Fabrice Vinatier, Gabrielle Rudi, Jeanne Dollinger, Jean Stéphane Bailly, Guillaume Coulouma, David Fages.

Crédit photos : Sébastien Troiano, Gabrielle Rudi