L'ObseRvatoirE de Roujan

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

EDITO

Chers lecteurs,

Ce 9e bulletin de « l'Observatoire de Roujan » est composé des rubriques habituelles avec un bilan météorologique de l'année hydrologique 2013-2014 caractérisée encore une fois par de faibles précipitations hivernales et printanières ainsi qu'un été atypique. Nous avons également connue une période fortement perturbée fin septembre 2014 avec deux crues significatives sur le site de Roujan marquées par des débits supérieurs à 500 l/s. Nous espérons que les vendanges se sont passées dans les meilleures conditions malgré une récolte marquée par la sécheresse printanière.

Nous faisons également un point des principales actualités de notre observatoire. Les deux crues de septembre ont entraîné des atterrissements des dépôts de terre et sédiments importants sur l'ensemble des sites de mesure mais l'ensemble du dispositif a fonctionné. Les mesures d'humidité du sol automatiques sur 5 parcelles sont en cours d'étalonnage et nous espérons pouvoir les rendre consultables à distance prochainement pour les exploitants. En deuxième partie de ce bulletin, nous présentons une synthèse des travaux concernant l'érosion des sols. Depuis maintenant plus de vingt ans, nous avons accumulé des mesures qui permettent de comprendre le fonctionnement de l'érosion des sols en milieu cultivé méditerranéen. Des liens importants existent entre les pratiques d'entretien des sols et les phénomènes d'érosion. Les différentes techniques de mesures sont évoquées mais aussi le développement d'un modèle mathématique qui permet maintenant de prédire la répartition du taux d'érosion sur le site en fonction des évolutions à long terme des pratiques agricoles et de l'usage des terres.

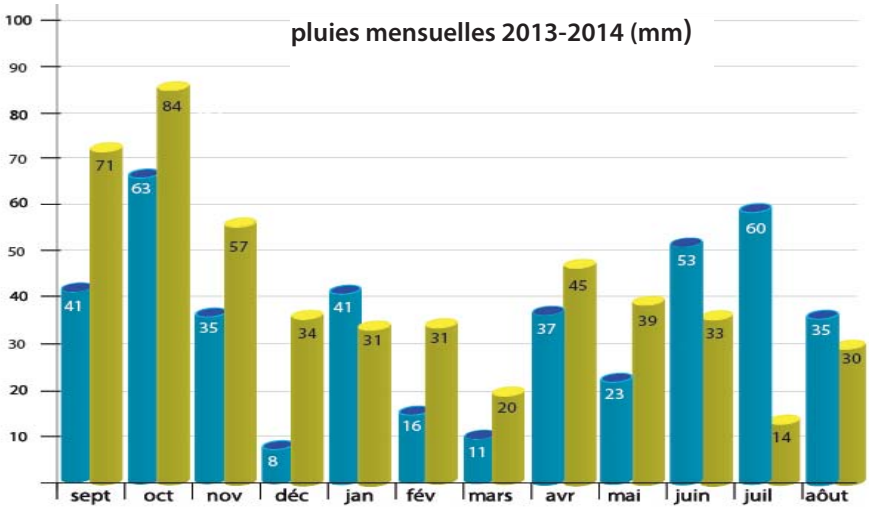
Nous espérons que ce bulletin réponde toujours à vos attentes et votre curiosité sur nos activités et n'hésitez pas à donner votre avis afin que nous puissions prendre en compte vos propositions pour améliorer le fond et la forme du bulletin.

En vous remerciant pour votre collaboration,

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

Bilan climatique de l'année hydrologique 2013-2014

L'automne 2013, l'hiver 2013-14 et le printemps 2014 ont été très secs, entrainant un déficit pluviométrique très marqué à la fin du mois de mai. Les pluies de l'été 2014, bien arrosé, n'ont pas permis de combler ce déficit hydrique et l'année hydrologique 2013-14 se termine avec seulement 419 mm de pluies, alors que la pluviométrie annuelle moyenne est de 628 mm. Le mois de septembre 2014 a été très arrosé, avec 155 mm de pluies.

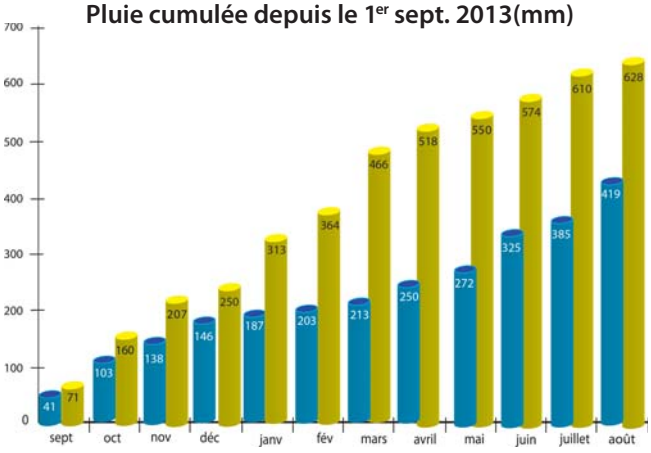


Les données météorologiques de l'année hydrologique 2013-2014 sont comparées aux normales mensuelles obtenues sur les 21 années hydrologiques antérieures, de septembre 1992 à août 2013, qui constituent notre période de référence. Ces normales mensuelles sont les médianes, valeurs qui correspondent, pour chaque mois, à la moitié des 21 années de référence (voir bulletin n°1).

Les pluviométries mensuelles depuis septembre 2013 sont représentées par les barres verticales bleues, les barres jaunes représentant les normales sur les 21 années de référence. L'automne, l'hiver et le printemps ont été très secs puisque sur la période allant de septembre 2013 à mai 2014, seul le mois de janvier (41 mm) a été convenablement arrosé. Les mois de décembre (8 mm), février (16 mm) et mars (11 mm) ont été particulièrement secs. Au contraire, l'été 2014 a été très arrosé : les pluviométries de juin (53 mm) et juillet (60 mm) ont été très supérieures aux normales mensuelles, celle d'août (35 mm) ayant été légèrement supérieure.

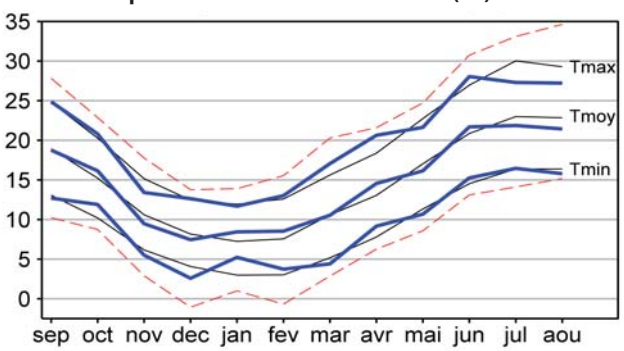
Bulletin d'information n° 9 - novembre 2014

Pluie cumulée depuis le 1er sept. 2013(mm)



La pluviométrie cumulée depuis le 1er septembre 2013 est représentée par les barres verticales bleues, les barres verticales jaunes représentant les normales mensuelles des 21 années de référence. Les faibles pluviométries d'automne, d'hiver et de printemps ont conduit à un déficit du cumul pluviométrique systématique et de plus en plus prononcé : la pluviométrie cumulée au 31 mai était de seulement 272 mm, alors que la normale à cette date est de 550 mm. Les pluies de juin, juillet et août n'ont pas permis de combler ce déficit et l'année hydrologique 2013-14 se termine avec un cumul de pluies entre le 1er septembre 2013 et le 31 août 2014 de seulement 419 mm. Il s'agit de la deuxième année la plus sèche depuis septembre 1992, après l'année 2004-05 (404 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 de juillet où elle était légèrement inférieure. L'évapotranspiration de référence cumulée entre le 1er septembre 2013 et le 31 août 2014 est ainsi de 1184 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 2009-10 (1174 mm).

Température de l'air 2013 - 2014 (°C)



L'évolution de la température de l'air depuis septembre 2013 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 21 années de référence sont représentées en traits noirs fins. Les deux courbes en pointillés rouge représentent les extrêmes des températures mensuelles minimales et maximales observées au cours des 21 années de référence. Les températures des mois de septembre 2013, décembre 2013 et mars 2014 ont été proches de la normale. Les mois d'octobre 2013 (0.8 °C au-dessus de la normale), janvier (+1.1°C), février (+0.9°C), avril (+1.4°C) et juin 2014 (+0.7°C) ont été plus chaud que la normale. Les mois de novembre 2013 (1.2°C en dessous de la normale), mai (-0.8°C), juillet (-1.7°C) et août 2014 (-1.4°C) ont été plus froids que la normale. La température moyenne annuelle de l'année hydrologique 2013-14 est de 14.6°C, égale à la normale.

Le mois de septembre 2014 a été particulièrement arrosé, avec 3 épisodes de pluies : 25 mm les 8 et 9,35 mm le 17 et surtout, 78 mm les 28 et 29. Sans atteindre les intensités et les quantités observées sur l'ouest du département de l'Hérault et dans le Gard, ces épisodes ont été assez intenses : 22 mm en 1 heure le 17/09, 20 mm en 1 heure le 29/09, sur des sols déjà très humides. Avec un cumul de pluies de 155 mm, il s'agit du deuxième mois de septembre le plus arrosé depuis 1992, après septembre 1994 (234 mm), et comparable à septembre 1999 (151 mm). Au contraire, le mois d'octobre 2014 a été très sec, avec seulement 6 mm de pluies. Le cumul de pluie entre le 1er septembre et le 30 octobre 2014 est ainsi de 162 mm, égal à la normale à cette date. Les températures de l'air ont été supérieures aux normales en septembre (1.1°C au-dessus de la normale) et en octobre 2014 (+1.7°C).

Actions en cours sur le site : ALMIRA

Dans le cadre du projet de recherche ALMIRA (Adaptation des mosaïques paysagères dans les agrosystèmes pluviaux Méditerranéens pour une gestion durable de la production agricole, des ressources en eau et en sol) nous installons des stations climatiques sur le bassin versant de la Peyne. L'objectif est d'évaluer et de cartographier les variations de micro-climat qui existent d'un endroit à l'autre du bassin versant. Ceci permettra d'améliorer fortement nos prévisions de stress hydriques de la vigne et de mieux identifier les zones du bassin où les changements climatiques auront le plus de conséquences sur les cultures. Une dizaine de stations sont déjà implantées.

L'hiver approche et les périodes de brûlage avec. Nous vous rappelons que pour des brulages dirigés à proximité de nos installations, (ruisseaux, talus) vous pouvez faire appel à nos services et nous pouvons réaliser le brulage à votre place dans la semaine qui suit, si les conditions météo s'y prêtent.

Contact : David Fages 04 99 61 25 53

Les mesures d'humidité du sol gérées automatiquement sur 5 parcelles sont en cours d'étalonnage et nous espérons pouvoir les rendre consultables à distance prochainement pour les exploitants. Plusieurs fosses réalisées pour l'installation de ces capteurs se sont affaissées suite aux fortes pluies. Nous procéderons à un remblayage dès que possible.

L'équipe sur le terrain

Guillaume Coulouma, Ingénieur d'Étude — gestionnaire du site.

Jean-Luc Belotti, Adjoint technique — gère les observations mensuelles des états desurface 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.

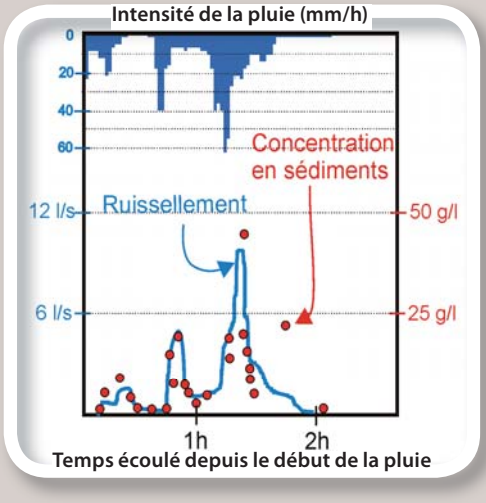
François Garnier, Technicien de Recherche — gère l'acquisition des données de pluie sur les sites de Roujan et de la Peyne. Il organise la gestion et la mise en place des équipements de terrain.

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).

L'érosion des sols sur le site de Roujan

Quand il pleut, l'eau atteint le sol et se partage entre infiltration et ruissellement suivant les caractéristiques de la pluie et de la surface du sol. Une partie de l'eau s'infiltre et recharge le sol et les nappes pour fournir de l'eau aux plantes et aux activités humaines. L'autre partie de l'eau ruisselle et peut provoquer de l'érosion de la terre et des inondation plus en aval. Sur le site de Roujan, et plus généralement en milieu Méditerranéen, c'est cette érosion due à la pluie et au ruissellement qui est la plus importante. A l'échelle des parcelles agricoles, cette érosion du sol est sensible et provoque souvent des départs de terre qui sortent de la parcelle pour se déposer plus bas dans les fossés et les zones en dépression. Pour comprendre et quantifier cette érosion, nous avons installé des préleveurs automatiques qui échantillonnent l'eau de ruissellement dans les canaux placés en sortie de parcelle, en sortie de versant et également à l'exutoire du site de Roujan.



Comment mesurer l'érosion à partir des échantillons d'eau ?

Les échantillons sont prélevés automatiquement au cours de la crue. Un tech-nicien se déplace sur le terrain pour récupérer les échantillons et les filtrer au laboratoire. Il peut ainsi mesurer une concentration de ma-tière en suspension à plusieurs reprises au cours de la crue. L'exemple donné ci contre représente la crue d'une parcelle du site de Roujan en 1997 lors d'une pluie importante de plus de 100 mm. On remarque que les pics de ruissellement sont liés aux pics d'intensité de la pluie. La con-centration en sédiment augmente aussi avec l'intensité de la pluie. On intègre ensuite les concentrations sur l'ensemble de la crue pour déter-miner la masse totale de sédiment produite. Cette valeur peut aussi se rapporter à la surface de la parcelle et on obtient une valeur d'érosion de 10 T/ha pour cet événement, ce qui est considérable.

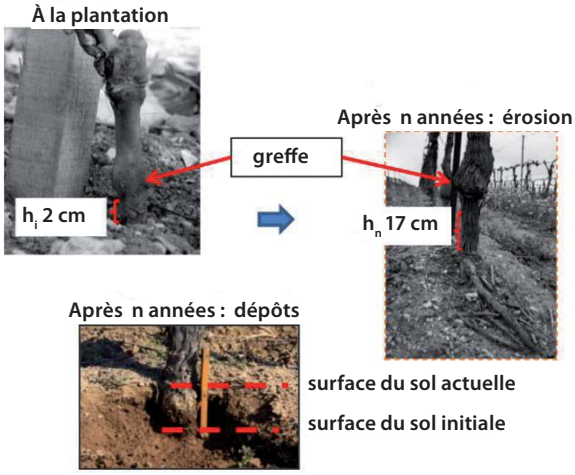
L'état de la surface du sol et la violence de la pluie vont déterminer l'intensité du ruissellement. Les pratiques d'entretien des sols modifient fortement les états de surface, qui évoluent également en fonction du type de sol et de l'action du climat. Dans un précédent bulletin (voir bulletin N° 2), nous avons détaillé les différents états de surfaces et leur propriétés par rapport à l'infiltrabilité de l'eau. Le désherbage chimique intégral d'une parcelle entraîne une diminution de l'infiltrabilité et une augmentation du ruissellement. Les mesures réalisées depuis 20 ans sur le site de Roujan montrent que le taux d'érosion moyen par événement de pluie sur une parcelle désherbée chimiquement (5 T/ha) est nettement supérieur à celui d'une parcelle travaillée mécaniquement sur l'inter-rang (1 T/ha). D'autres essais montrent que l'enherbement de l'inter-rang peut réduire très fortement cette érosion

Sur des surfaces plus importantes, d'autres phénomènes entrent en jeux. D'une part, les sédiments qui sortent des parcelles peuvent se déposer au cours de leur transport dans les fossés, en bordure de talus et dans les dépressions. D'autre part, les eaux de ruissellement provenant des zones de friche et garrigues sont moins chargées en sédiment. Au final, à l'exutoire du bassin versant de Roujan, le taux d'érosion moyen par événement est bien moins important (0.05 T/ha).

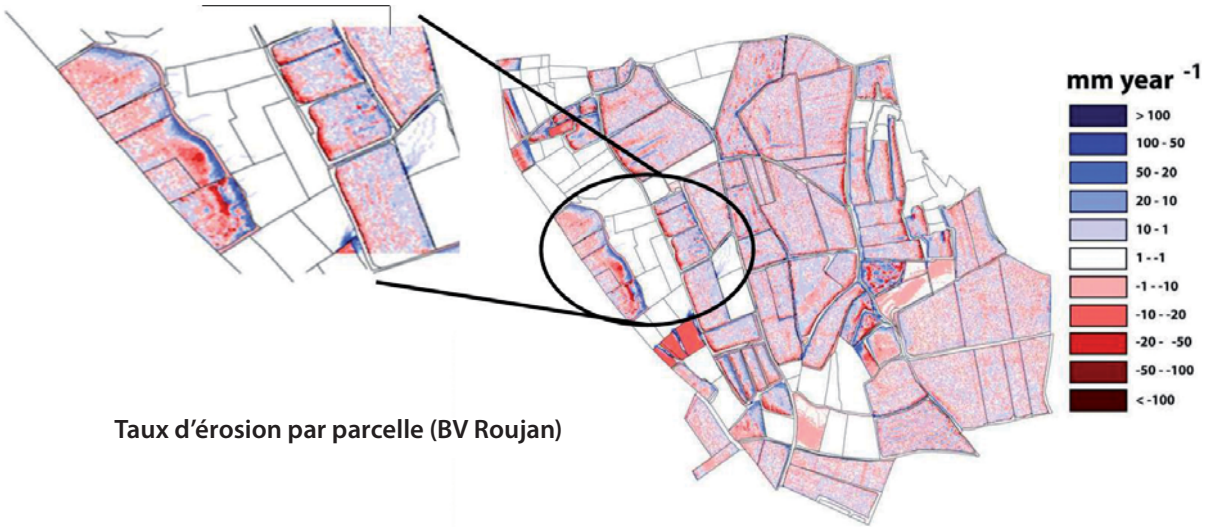
La mesure de l'érosion

Comment mesurer l'érosion moyenne sur plusieurs dizaines d'années à partir de la méthode des « pieds de vignes » ?

Le repérage de la hauteur du point de greffe permet de déterminer à l'aplomb du cep si le sol a été érodé ou bien si de la terre s'est accumulée. A l'échelle d'un cep, cette méthode est très imprécise mais en rassemblant les mesures de l'ensemble des ceps de la parcelle, la mesure devient fiable et permet de cartographier les zones d'accumulation de terre ou au contraire les zones érodées depuis la mise en place de la vigne.



La variabilité du taux d'érosion moyen sur plusieurs par-celles aux alentours du site de Roujan est importante. Certaines parcelles anciennes, très pentues et entourées de talus ou de fossés présentent des taux d'érosion moyens important, jusqu'à 46 tonnes par hectare et par an. D'autres parcelles, moins nombreuses, ne présentent pas d'érosion mais au contraire une accumulation de terre. En moyenne, le taux d'érosion est de 9 tonnes par hectare et par an. Ce résultat est comparable aux mesures réalisées sur les par-celles expérimentales du site de Roujan.



Taux d'érosion par parcelle (BV Roujan)

Dans le cadre du changement climatique et des habitudes agricoles, des travaux de recherches menés au LISAH ont permis de mettre au point un modèle de prévision des taux d'érosion en fonction des changements d'usages ou de pratiques agricoles. La carte ci-dessous montre la répartition des taux d'érosion sur le bassin de Roujan après 100 années de pratiques culturales et d'usage des terres identiques à la situation actuelle. La redistribution de terre sur les parcelles est importante et c'est aussi l'usage du travail mécanique du sol qui provoque un déplacement de terre. En moyenne, le taux d'érosion en sortie du site de Roujan reste identique, de l'ordre de 0.3 tonne par hectare et par an.

Ont participé à la rédaction Laurent Prévot, Guillaume Coulouma, David Fages
Crédit photos : Jean-Luc Belotti

Contacts
Secrétariat
04 99 61 22 61
Directeur de publication
Jérome Molénat

Gestionnaire du site de Roujan
Guillaume Coulouma
04 99 61 30 74
Coordinateurs de rédaction
Guillaume Coulouma
David Fages

UMR LISAH
Campus SupAgro
Bât 24
2, place Pierre Viala
34060 Montpellier Cx 2

Conception - Réalisation Inra Sciar Montpellier 2013