

# L'Observatoire de Roujan

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

E  
D  
I  
T  
O

Chers lecteurs,

Comme annoncé à l'occasion de la publication du premier bulletin en juillet 2010 de l'Observatoire de Roujan, (un des deux sites de l'Observatoire de Recherche en Environnement OMERE), voici le bulletin correspondant au dernier semestre 2010. Nous avons souhaité conserver la structure générale du premier numéro selon deux parties, la première présentant les relevés météorologiques et hydrologiques du semestre écoulé, la seconde partie portant sur les activités de recherches menées sur le site de Roujan. Dans ce numéro, nous vous communiquons d'autre part les principaux résultats de deux projets de recherche du LISAH qui s'appuient fortement sur des expérimentations menées sur le site. Il s'agit du programme LANDSOIL (financé par l'Agence Nationale de la Recherche) qui porte sur l'évolution des sols au cours des prochaines décennies dans un contexte de changements climatiques. Le second projet, présenté en dernière partie du bulletin, porte sur l'étude des états de surface du sol, étude déjà évoquée à l'occasion de jour-

nées techniques et de colloques. Il nous a paru important d'en rappeler les principaux résultats car l'état de surface d'un sol est une des propriétés déterminant le partage entre l'infiltration de l'eau de pluie et le ruissellement. De ce fait, ils contrôlent en partie la genèse de crues extrêmes, l'érosion des sols et les transferts de pesticides.

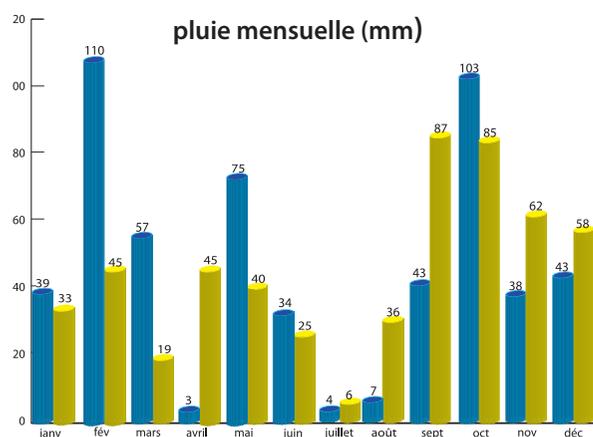
Enfin, nous vous informons que nous avons pris la direction du LISAH depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 2011 en remplacement de Marc Voltz et de Patrick Andrieux. Pour autant ce changement de direction se fera dans la continuité des actions scientifiques entreprises par l'unité, l'ORE et le site de Roujan demeurant une priorité majeure de l'unité. Nous remercions Marc Voltz et Patrick Andrieux qui ont été les initiateurs de la mise en place de l'observatoire de Roujan. Ils restent bien sûr parmi nous et poursuivent leur action au sein de l'unité de recherche notamment dans le pilotage et la coordination scientifique de l'Observatoire de Recherche OMERE.

Jérôme Molénat et Olivier Grunberger  
directeur et directeur adjoint du Lisah.

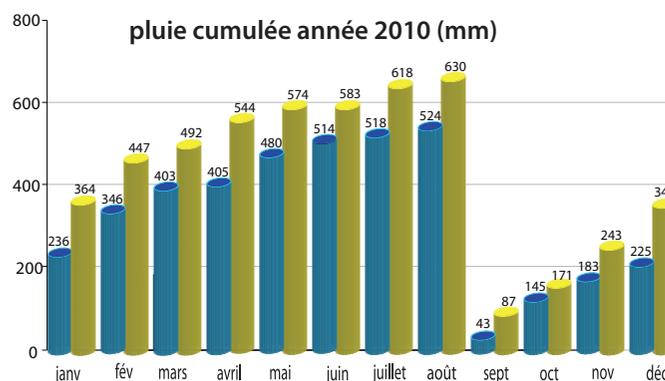
## La météorologie de l'année 2010

L'année hydrologique 2009-2010 a été très sèche avec seulement 524 mm de précipitations cumulées. Par ailleurs, l'année 2010 est la plus froide des 18 dernières années de mesures sur le site de Roujan avec 13,9° C de moyenne annuelle. Enfin l'évapotranspiration annuelle a été la plus forte observée durant ces 18 années de mesures.

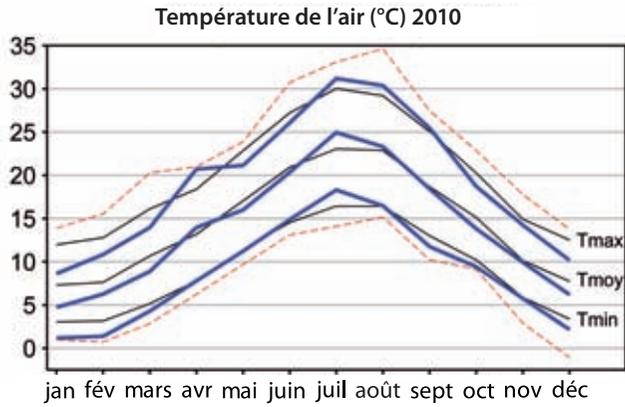
Les données météorologiques mensuelles de l'année 2010 sont comparées aux statistiques obtenues sur les 18 années hydrologiques complètes (de septembre 1993 à août 2010) qui constituent notre période de référence (voir bulletin n° 1). Cette période de référence est représentée par les médianes mensuelles, valeurs qui correspondent, pour chaque mois, à la moitié durant ces 18 années de référence.



Les pluviométries mensuelles de l'année 2010 sont représentées par les barres verticales bleues, les barres jaunes représentant les médianes des 18 années de référence. Les mois de février, mars, mai, juin et octobre ont été bien arrosés, alors que les mois d'avril, juillet, août, septembre et décembre ont été secs à très secs.

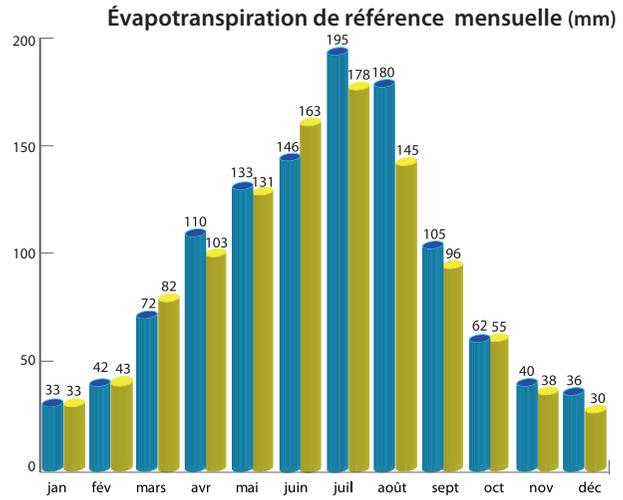


La pluviométrie cumulée depuis le 1<sup>er</sup> septembre (2009 ou 2010) est représentée par les barres verticales bleues, les barres verticales jaunes représentant les médianes mensuelles des 18 années de référence. Avec seulement 524 mm de pluies cumulées au 31 août 2010, l'année hydrologique 2009-2010 a été très sèche. Il s'agit de la 3<sup>e</sup> année la plus sèche depuis 1992-93, après 2004-2005 (404 mm) et 2006-2007 (499 mm). L'automne et le début d'hiver 2010 ont été eux aussi assez secs, avec seulement 225 mm de précipitations cumulées entre le 1<sup>er</sup> septembre et le 31 décembre 2010, le cumul médian sur la période de référence étant de 342 mm.



L'évolution de la température de l'air au cours de l'année 2010 est représentée par les trois courbes en traits bleus, correspondant aux moyennes mensuelles des températures journalières minimales (Tmin), moyennes (Tmoy) et maximales (Tmax). Les médianes mensuelles des 18 années de référence sont représentées en traits noirs fins. Les deux courbes en pointillées rouge représentent les extrêmes des températures mensuelles minimales et maximales observées au cours des 18 années de référence.

Seuls les mois d'avril, de juillet et d'août ont été plus chauds que les médianes de la période de référence, les autres mois étant plus froids ou proches de la référence. Avec une température moyenne annuelle de 13,9 °C, l'année 2010 est la plus froide de notre série, la 2<sup>e</sup> plus froide étant l'année 1993 (14,0 °C)



L'évapotranspiration de référence, qui représente la consommation en eau d'un gazon bien alimenté en eau est la norme internationale pour quantifier les besoins en eau des cultures. L'évapotranspiration de l'année 2010 (barres verticales bleues) a été plus forte que celle observée sur les 18 années de référence (barres verticales jaunes), au cours des mois de mars et de juin. Elle a été particulièrement forte en juillet et août. L'évapotranspiration de référence cumulée sur l'année hydrologique 2009-2010 est de 1173 mm, la 2<sup>e</sup> plus élevée après 2008-2009 (1181 mm). Depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2010, l'évapotranspiration de référence a été systématiquement supérieure à celle observée sur la période de référence.

## Résumé de la journée du 8 juillet 2010

Le 8 juillet dernier a eu lieu sur le site des « Aubertelles » une matinée de présentation de quelques résultats des travaux de recherches que notre laboratoire mène autour des dispositifs expérimentaux du site. C'est sous un soleil généreux qu'une quinzaine de viticulteurs de Roujan et du bassin de la Peyne avaient fait le déplacement, pour venir assister aux différents ateliers : pesticides et viticulture, érosion et viticulture, pratiques culturales et bilan hydrique. Après une brève introduction des différents travaux, c'est sous forme d'ateliers, disposés sur le bassin versant que la matinée s'est poursuivie, avant de se conclure par le jeu des questions réponses. C'est au centre de Roujan et à l'ombre des platanes que tous les participants (membre de l'Umr et invités) ont pu prolonger les débats autour d'un buffet convivial.



## Actions envisagées réalisées dans les 6 mois à venir

Des essais de pompage vont être réalisés pour mieux caractériser les propriétés de la nappe superficielle. Ces expérimentations nous renseigneront sur les vitesses de transfert de la nappe ainsi que sur ces capacités de stockage. Les conditions optimales pour réaliser ces essais sont lorsque la nappe est haute. Aussi plusieurs campagnes en hiver et au printemps auront lieu cette année et les années à venir. Deux colonnes de sol de 60 cm de long et 23 cm de diamètre vont être prélevées au cours du printemps. Une fois au laboratoire, elles seront équipées de différents capteurs et soumises à une pluie artificielle pour mieux comprendre l'infiltration d'eau et le transfert de polluants dans les sols.

François Garnier : Technicien de recherche

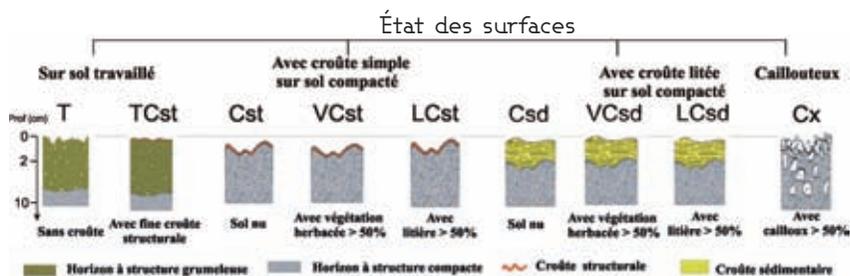
Arrivé au laboratoire de science du sol de Montpellier en 2001, après avoir travaillé 12 ans au laboratoire de science du sol de l'Inra de Rennes ; il est actuellement en charge de l'installation et de la maintenance des équipements sur le bassin versant de Roujan et sur les différents sites d'études du laboratoire. Plus spécifiquement il s'occupe de la mesure de la pluviométrie et de l'infiltrométrie (collecte et pré-traitement des données). Il participe également à la réalisation et à l'animation de TP pour les étudiants de Montpellier SupAgro. Il a également pour tâche la maintenance et le suivi des aménagements du bâtiment du laboratoire.



# Suivi des états de surface du sol et leur impact sur le ruissellement

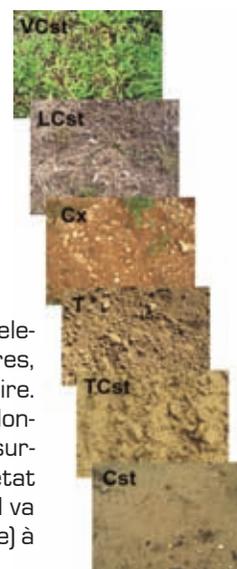
La surface du sol et les premiers centimètres du sol évoluent sous l'effet de la pluie et des opérations culturales suivant les caractéristiques du sol. En viticulture, cette évolution au cours du temps est d'autant plus marquée que les pratiques d'entretien des sols sont multiples: désherbage chimique ou mécanique, enherbement temporaire ou permanent... On appelle « état de surface du sol » l'association entre l'organisation des particules du sol des 10 premiers centimètres et les éléments se trouvant à sa surface. Ces éléments peuvent résulter de l'action des pluies sur le sol, comme les croûtes de surface. Ils peuvent être issus du sol minéral comme par exemple les cailloux, ou être des éléments organiques introduits de manière naturelle tels que l'herbe, des débris végétaux ou par l'homme comme par exemple les sarments.

## Classification des états de surface du sol



L'ensemble des travaux menés depuis une dizaine d'années sur l'observatoire de Roujan par P. Andrieux et plusieurs de ses étudiants a permis de proposer une classification des états de surface. Ces états de surface se rencontrent à Roujan mais également sur tous les sols viticoles du Languedoc-Roussillon. Cette classification a également été testée avec succès sur les sols cultivés de la dorsale

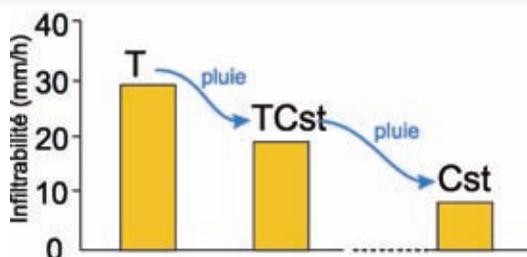
tunisienne, au nord-est de la Tunisie. Des relevés réguliers sont effectués (hebdomadaires, mensuels...) sur les parcelles de l'observatoire. Ils permettent de décrire pour une date donnée les différents états de surface mais surtout de suivre leur évolution. Par exemple, l'état de surface T provoqué par un travail du sol va se transformer en TCst (sol avec croûte fine) à la suite d'une pluie d'une quinzaine de mm.



## Rôle des états de surface sur le ruissellement et l'infiltration des pluies



Les propriétés d'infiltration de chaque état de surface ont été déterminées à l'aide d'un simulateur de pluie (voir photo). Près d'une centaine de mesures ont été réalisées sur l'observatoire et sur des parcelles similaires à Puisserguier. Les mesures effectuées sur des placettes de 1 m<sup>2</sup> avec une pluie d'intensité constante (35 mm/h, correspondant à des pluies méditerranéennes typiques) ont permis de déterminer la capacité d'infiltration de tous les états de surface de la classification. La susceptibilité de ruisseler est donc connue pour chaque état de surface.



Par exemple, le graphe montre la capacité d'infiltration du sol en fonction de son état de surface juste après un labour (T, environ 30 mm/h), quelques pluies après un labour (TCst, environ 20 mm/h) et après disparition complète des marques du travail du sol (Cst, environ 8 mm/h).

Cette synthèse est le résultat de plusieurs programmes de recherche qui se sont échelonnés sur une dizaine d'années. Ces programmes ont mobilisé plusieurs étudiants et ils ont été réalisés grâce à un travail d'équipe important. Les résultats de cette étude contribuent à une meilleure prévision de l'effet des pratiques culturales sur les phénomènes d'érosion des sols et des risques de contamination des eaux et des sols par les pesticides. Cette étude permet également de mieux prévoir les risques de crues et d'inondations. Le travail se poursuit actuellement avec comme ambition de prédire l'évolution dans le temps des états de surface en fonction notamment des pratiques culturales.



## PROGRAMME LANDSOIL

# Structure du paysage et conservation du sol sous des conditions évolutives d'occupation du sol et du climat

Landsoil est le nom d'un programme de recherche financé par l'Agence Nationale de la Recherche sur la période 2008-2012. Ce programme, dirigé par le Professeur C. Walter (Professeur de Science du Sol à Rennes), fait collaborer des équipes de chercheurs de l'Inra de Rennes, de l'Université de Tours ainsi que de l'Inra de Montpellier autour de la question de l'évolution de la ressource en sol.

Les objectifs visés sont de comprendre et simuler l'évolution de la couverture pédologique sur des temps long (environ une centaine d'années). Ces évolutions peuvent intervenir suite à des modifications d'occupation des terres (changement de culture, remembrement, adoption de techniques culturales différentes etc) ou des changements d'ordre climatique comme cela est souvent évoqué.

Ce type de modèle pourrait être utilisé à terme par la profession pour optimiser ses décisions qui auraient un effet sur la conservation de la ressource en sol



Ce travail de recherche est mené sur la base d'observations de terrain conduites sur trois sites expérimentaux. L'un d'entre eux est localisé en Bretagne dans un contexte laitier de prairies temporaires, l'autre est localisé en Anjou en contexte de grandes cultures. Enfin le troisième correspond au site de Roujan en contexte viticole. L'intérêt des trois sites est de pouvoir comprendre l'origine des pertes en terres et leurs effets sur le paysage pour des conditions très différentes. Pour exemple les fossés et la vigne sont absents des autres sites alors qu'ils sont des facteurs importants en contexte viticole méditerranéen. Ailleurs, ce sont les talus plantés d'arbres ou les techniques culturales qui sont prépondérantes. Une autre étape de ce travail est de capitaliser les savoirs obtenus et de les représenter sous la forme d'un modèle numérique, sorte de logiciel, qui nous permettra de prévoir les évolutions des paysages pour des scénarios différents d'évolution climatique et agricole, sur des périodes comprises entre la dizaine et la centaine d'année.

### Les languedociens du programme

Jean-luc Belotti, Rossano Ciampalini, Guillaume Coulouma, Stéphane Follain, François Garnier, Yves Le Bissonnais, Azziza Najim et les stagiaires du laboratoire