



Rapport d'activité 2010 GIS ORACLE

Gaëlle Tallec, Alain Guerin, Julien Peschard, Patrick Ansart, Cécile Loumagne

► To cite this version:

Gaëlle Tallec, Alain Guerin, Julien Peschard, Patrick Ansart, Cécile Loumagne. Rapport d'activité 2010 GIS ORACLE. [Rapport de recherche] irstea. 2010, pp.41. hal-02594357

HAL Id: hal-02594357

<https://hal.inrae.fr/hal-02594357>

Submitted on 15 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



RAPPORT D'ACTIVITE 2010

GIS ORACLE

GIS ORACLE

Observatoire de Recherche sur les crues, les étiages, la qualité de l'eau et l'impact des activités humaines sur l'environnement.



SOMMAIRE

Chapitre 1 Objectifs du GIS ORACLE	3
Chapitre 2 Données du GIS ORACLE	5
1. Présentation des données de base du GIS ORACLE	5
2. Données de base du Cemagref pour l'année hydrologique	7
2.1 Météorologie à la station de Boissy-Le-Châtel	7
2.2 Teneur en eau volumique (%) dans le sol à la station de Boissy-Le-Châtel...	11
2.3 Hydrométrie du bassin versant de l'Orgeval	13
2.4 Piézométrie du bassin de l'Orgeval	14
2.5 Qualité du cours d'eau à l'exutoire du bassin (station du Theil)	15
2.6. Données d'occupation des sols (Carte des cultures)	23
3. Données spécifiques du GIS ORACLE : Année 2010	25
4. Démarches qualité en lien avec les données d'ORACLE	25
4.1 Maintenance et métrologie des équipements	26
4.2 Traitement et validation des données	26
4.3 Stockage des données	28
4.4. Amélioration de l'accessibilité aux données	28
5. Les données partagées en 2010	29
Chapitre 3 Travaux de recherche sur l'Observatoire du GIS ORACLE	31
1. Projets scientifiques du GIS	31
2. Travaux de modélisation	33
3. Collaborations et valorisations 2010 des projets scientifiques liés au GIS	34
4. Réseaux du GIS	36
Chapitre 4 Enseignements et encadrement de la recherche	37
Chapitre 5 Réunion statutaire 2010 du GIS ORACLE	38
1. Relevé de décisions du Conseil Scientifique	38
2. Relevé de décisions du Conseil de Groupement	38
Chapitre 6 Bilan Financier 2010	40

Chapitre 1

Objectifs du GIS ORACLE

ORACLE a pour objectif scientifique le fonctionnement hydrologique et biogéochimique des bassins sédimentaires en milieu rural anthropisé. Cette recherche passe par l'observation multi-variables et multi-échelles d'un ensemble de sous-bassins versants emboîtés (1km² à 1800 km²) du bassin parisien.

ORACLE, fournit les bases scientifiques nécessaires à la gestion et à la maîtrise des risques liés aux événements extrêmes (inondations, sécheresses) ainsi qu'à l'évaluation des impacts des activités anthropiques et notamment agricoles, sur le régime et la qualité des eaux. Vis-à-vis de l'ensemble de ces risques, l'anthropisation des milieux concourt à la fois à l'augmentation de l'occurrence des aléas et à l'aggravation de la vulnérabilité des territoires. Répondre à ces enjeux n'est possible qu'à travers une activité d'observation d'ampleur et de durée adaptées, à différentes échelles, de la parcelle agricole à celle du bassin versant.

ORACLE est représentatif des grands ensembles sédimentaires à dominante agricole fortement anthropisés, ce qui en fait son originalité et sa valeur. Il répond aux principales problématiques environnementales. Situé à 70 km à l'Est de Paris, les bassins versants d'ORACLE influencent les apports d'eau de l'agglomération parisienne, tant en terme quantitatif que qualitatif. D'une surface totale de 1800 km², ORACLE est constitué de sous-bassins emboîtés. Cette configuration et l'antériorité de ses observations, sur près de 50 ans, permettent de répondre aux questions de changement d'échelle et en font un ensemble de sites d'exception. Il est caractérisé par un climat océanique tempéré sur lequel les circulations atmosphériques d'Ouest sont dominantes. Le comportement hydrologique à analyser et modéliser est donc particulier et différent de celui de petits bassins à réponse rapide comme ceux du Sud-Est de la France, déjà objets d'études au sein d'ORE existants (ORE Draix, ORE OHM – CV, ORE OMERE).

Les approches développées sont caractéristiques du fonctionnement de ces milieux mais aussi des enjeux sociaux économiques importants liés à la dégradation de la qualité du milieu naturel et à la prévision et la prévention des risques hydrologiques (crues et étiages) de l'agglomération parisienne.

Ces différents points et l'insertion d'ORACLE dans la recherche nationale et internationale ainsi que dans un contexte opérationnel, sont les bases de cet observatoire. ORACLE est une plateforme expérimentale de la Fédération d'Ile-de-France de Recherche en Environnement (FIRE) et une zone atelier du Programme Interdisciplinaire de Recherche en Environnement sur le bassin de la Seine (PIREN Seine). ORACLE fait également parti de l'OSU-Paris VI "Ecce Terra" et du Réseau de Bassins Versant.

ORACLE est constitué par les bassins versants du Grand Morin et du Petit Morin (Figure 1). Les rivières des deux Morin sont les deux principaux affluents de la Marne. Ils ont une influence directe sur les écoulements qui vont de la Marne vers la Seine jusqu'à l'agglomération parisienne. Le bassin de l'Orgeval, observé depuis 1962 par le Cemagref, est un sous-bassin du Grand Morin (Figure 1). Les bassins du Grand et du Petit Morin sont essentiellement agricoles (80% agricole, 15% forestier, 5% urbain), représentatifs des grandes cultures céréalières. Le plan d'occupation des sols est resté relativement constant depuis qu'il est observé sur ORACLE.

L'ensemble des compartiments hydrologiques et hydriques d'ORACLE sont suivis *via* un réseau de mesure complet : stations limnimétriques à l'exutoire de chaque sous-bassin et dans le réseau de drainage, stations piézométriques, stations pluviométriques réparties sur l'ensemble d'ORACLE et stations d'humidité des sols en surface et en profondeur. Ce dispositif est doublé d'un réseau de mesure de la qualité des eaux de surface, de pluie et de la nappe.

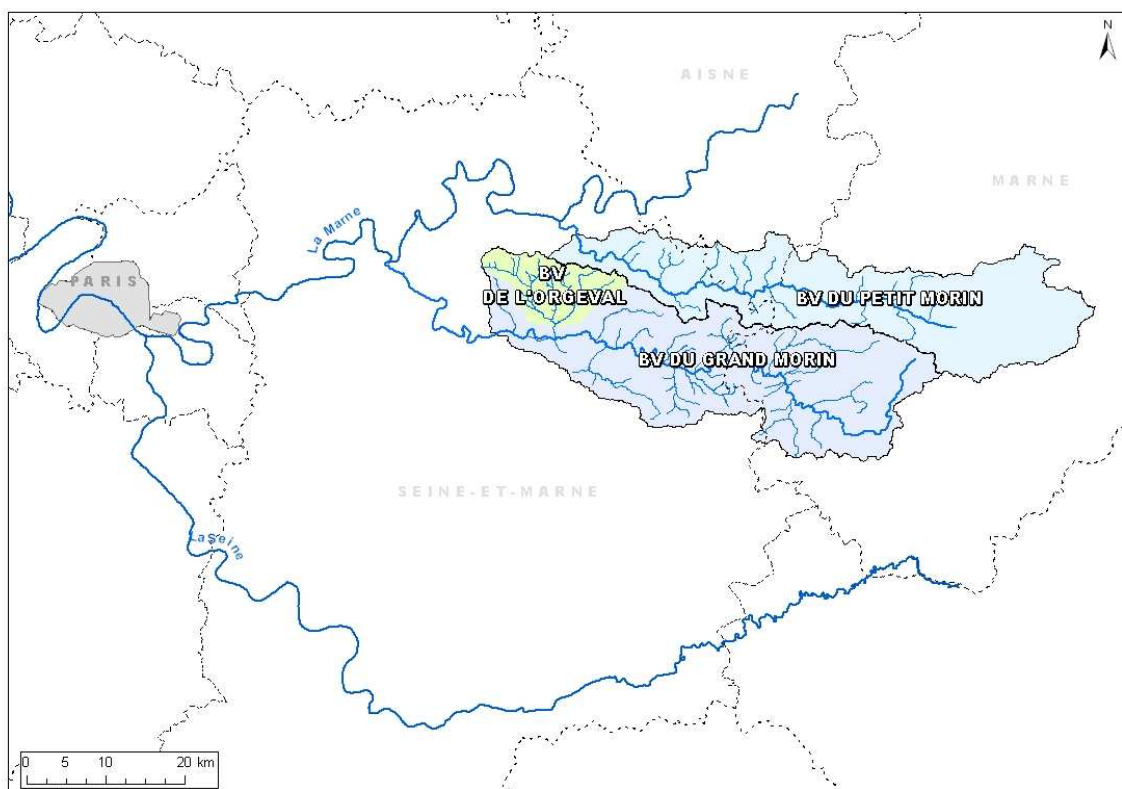


Figure 1 : Localisation des sites d'ORACLE

Chapitre 2

Données du GIS ORACLE

1. Présentation des données de base du GIS ORACLE

Un réseau de mesures dit « de base » est maintenu en permanence sur le site du GIS ORACLE. Ces données sont acquises par la DRIEE Ile-de-France, Météo-France et le Cemagref.

La DRIEE Ile-de-France assure en outre la prévention des risques et des pollutions, ainsi que la préservation de la qualité des milieux. A ce titre elle gère un réseau d'observations pérennes sur les Morin (Figure2). Pour les besoins de la surveillance du temps et de la prévision immédiate, Météo-France gère un réseau d'observation au sol (réseau Radome), en temps réel et de façon continue (Figure 2).

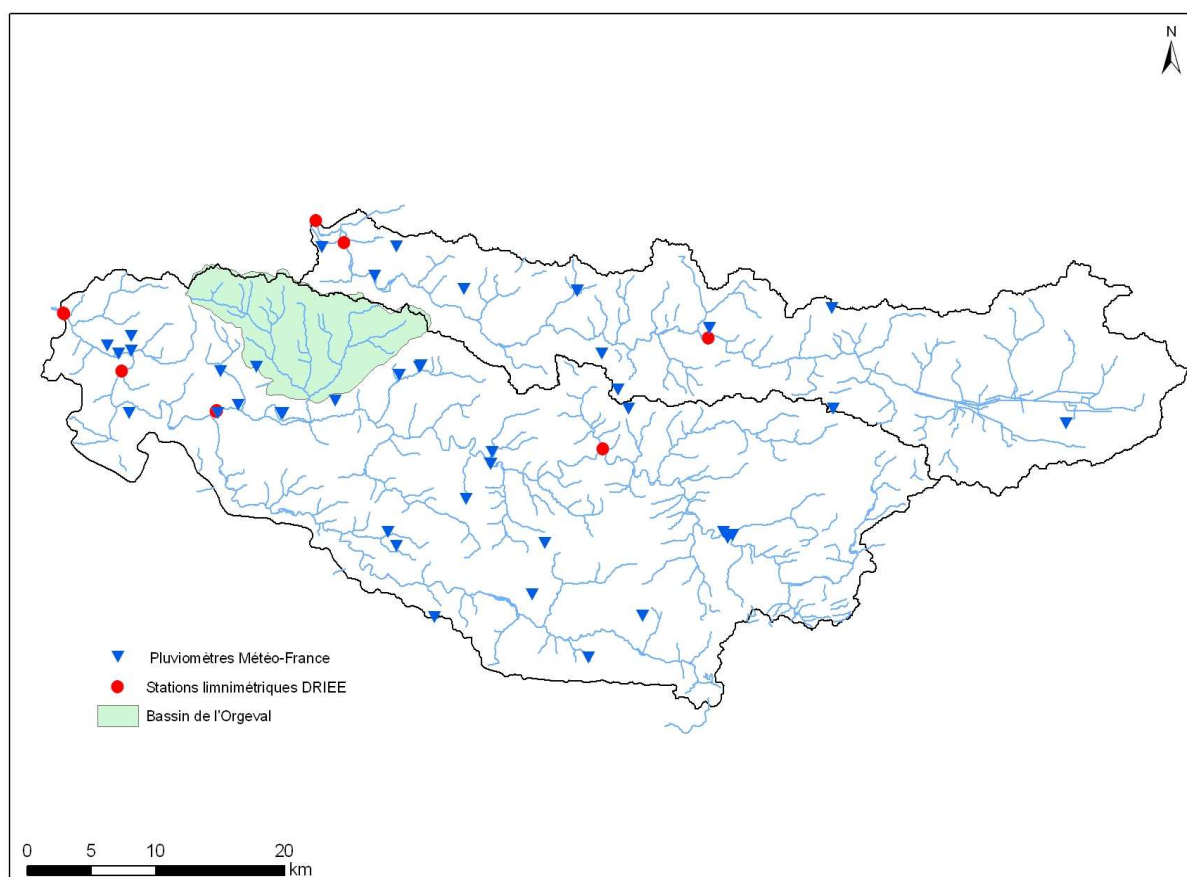


Figure 2 : Stations pluviométriques gérées par Météo France et hydrométriques gérées par la DRIEE IdF sur le Grand et Petit Morin.

Les stations de mesures gérées par le Cemagref sont présentées par le tableau 1 et localisées sur la figure 3.

Tableau 1 : Dispositif d'observations pérennes géré par le Cemagref

Mesure	Site	Paramètre	Périodicité
Météorologie	1 station à Boissy-le-Châtel	7 paramètres : ▪ Température air : +5 et 150 cm, ▪ Température -50cm et -100cm, ▪ Vitesse vent, ▪ Rayonnement global (0-24h), ▪ Humidité de l'air ▪ ETP	1 heure
Pluviométrie	8 pluviomètres répartis sur l'ensemble du BV	Hauteur de lame d'eau (précipitation)	Continu
Humidité sol	3 TDR (Boissy, Suizy-le-Franc, Voulton) et 2 FDR (Chevru, Esternay)	▪ TDR (11 profondeurs) : -5, -15, -25, -35, -45, -55, -75, -95, -115, -135, -155 cm ▪ FDR (2 profondeurs) : -3, -6 cm	TDR : 12 heures FDR : 6 heures
Limnimétrie	7 stations : Mélarchez, La Loge, Les Avenelles, Le Theil, Goins, Choqueuse, les Quatre-Cent	Hauteurs d'eau (2 enregistreurs /station) + Jaugeages ponctuels	continu
Débitmètrie ponctuelle	3 stations : Drain et source de Mélarchez, drain de Goins	Débit par empotement	semaine
Piézométrie	12 piézomètres : Nappe perchée : Mélarchez Nappe de Brie : Boissy, Goins, La Loge et 4 piézo FIRE sur le BV des Avenelles Nappe de Champigny : 4 piézo. FIRE	Hauteur de nappe	30 mn
Qualité de l'eau en continu	6 stations (préleveurs automatiques) : Mélarchez, La Loge, Les Avenelles, Le Theil, Goins, les Quatre-Cent	6 paramètres : NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , PO ₄ , Cl, COD, CID	24 heures
Qualité de l'eau ponctuelle	5 stations (prélèvements manuels) : Nappe perchée, source et drain à Mélarchez. Nappe de Brie à la Loge, les étangs et Goins. Drain de Goins	6 paramètres : NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , PO ₄ , Cl, COD, CID	semaine

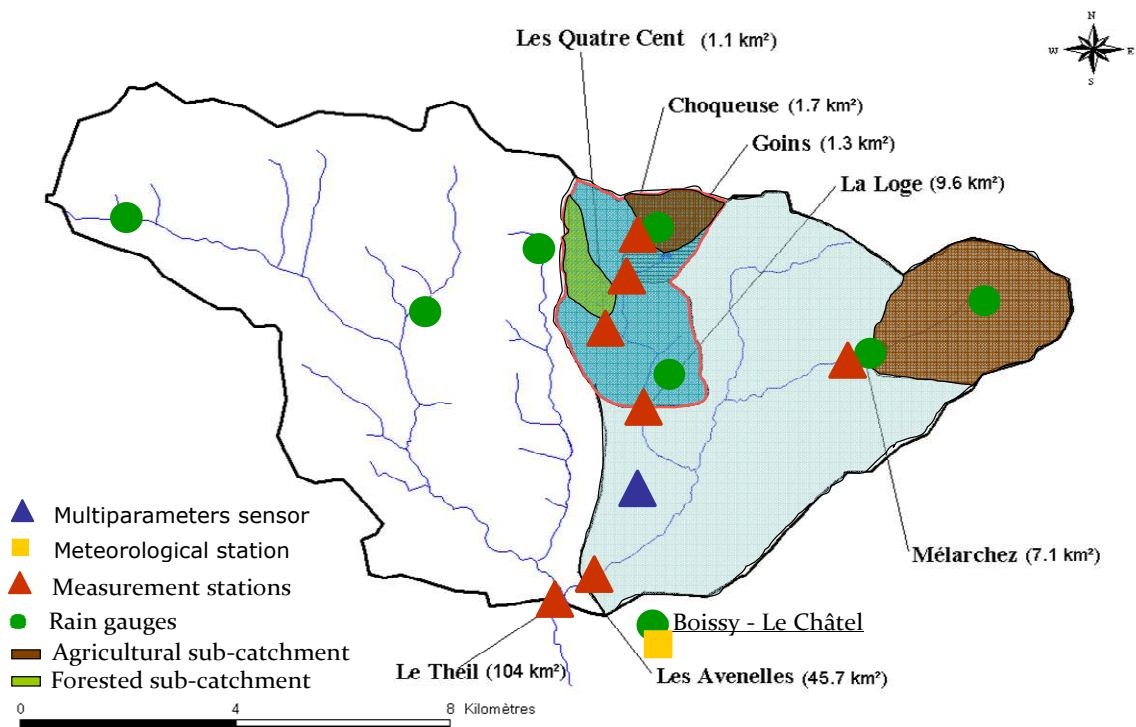


Figure 3 : Données de base recueillies par le Cemagref sur le site du GIS ORACLE (BV de l'Orgeval).

2. Données de base du Cemagref pour l'année hydrologique (octobre 2009 à septembre 2010)

Dans ce chapitre sont présentées une partie des données de base du bassin de l'Orgeval. Un annuaire complet et finalisé sera accessible à la fin du mois de Février 2011.

2.1 Météorologie à la station de Boissy-Le-Châtel

2.1.1 Température de l'air

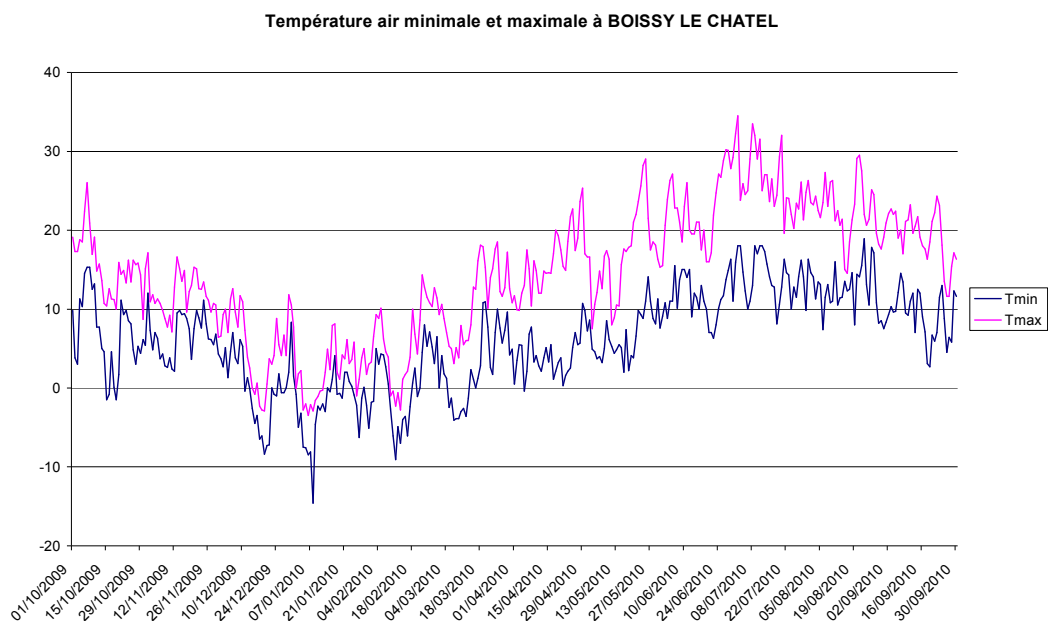


Figure 4 : Températures de l'air (+150 cm) minimales et maximales mesurées à la station météorologique de Boissy-le-Châtel.

Tableau 2 : Minimum et maximum des températures horaires de l'air (+150 cm) mesurées à la station de Boissy-le-Châtel.

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum Horaire	Année	-14.6°C	08/01/2010
Maximum Horaire	Année	+34.5°C	02/07/2010
Minimum Horaire	Chronique	-13.8°C	07/01/2009
Maximum Horaire	Chronique	+39.7°C	12/08/2003

2.1.2 Température moyenne du sol

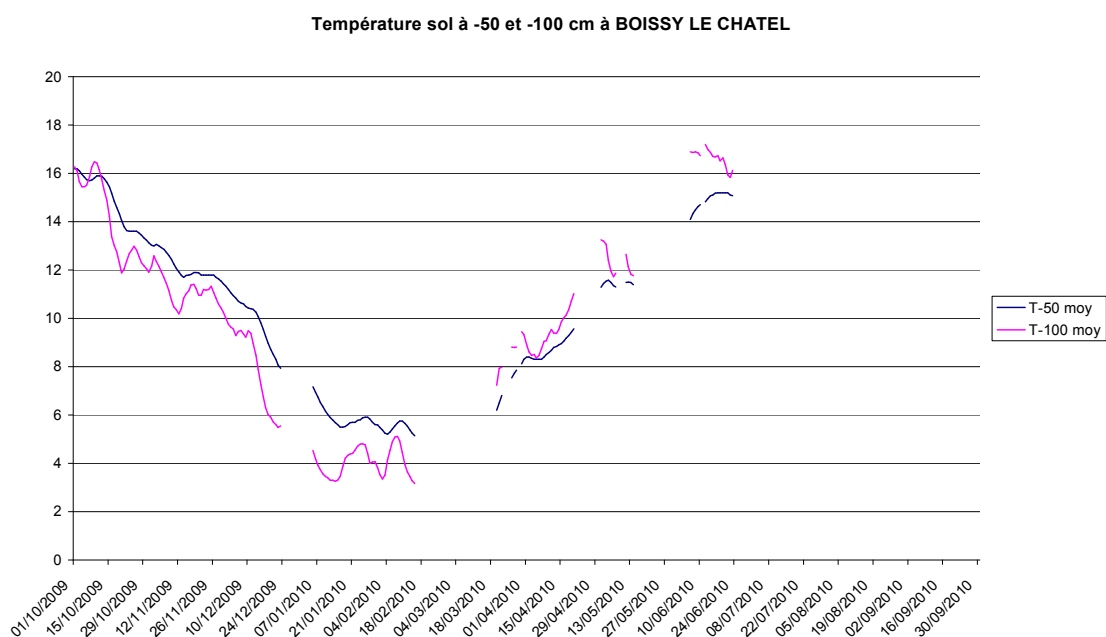


Figure 5 : Températures journalières moyennes du sol à -50 et -100 cm, mesurées à la station de Boissy-le-Châtel.

Tableau 3 : Minimum et maximum des températures journalières moyennes du sol à -50 et -100 cm, mesurées à la station de Boissy-le-Châtel.

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum Journalier -50 cm	Année	+5.1°C	15/02/2010
Maximum Journalier -50 cm	Année	+16.2°C	01/10/2009
Minimum Journalier -100 cm	Année	+3.1°C	15/02/2010
Maximum Journalier -100 cm	Année	+17.2°C	12/06/2010

2.1.3 Humidité relative de l'air

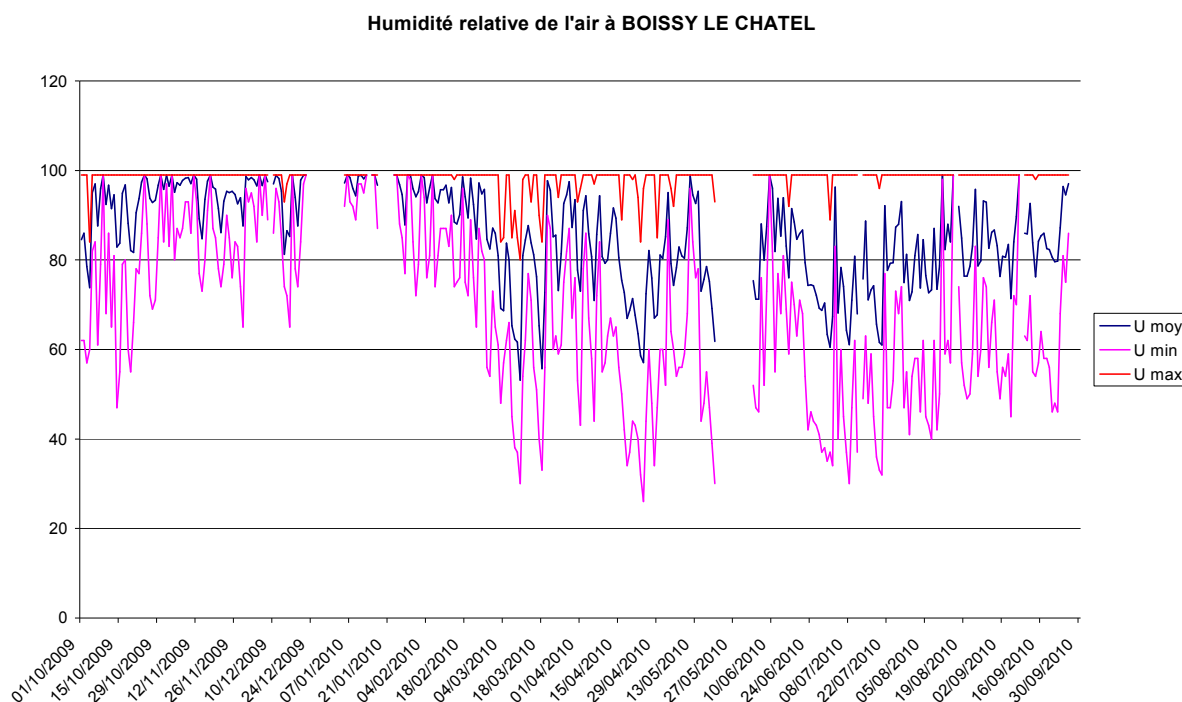


Figure 6 : Humidité relative de l'air (+150 cm) mesurée à la station météorologique de Boissy-le-Châtel.

Tableau 4 : Minimum, maximum et moyenne journalière de l'humidité de l'air mesurée à la station météorologique de Boissy-le-Châtel

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum Humidité Min	Année	26%	24/04/2010
Maximum Humidité Min	Année	99%	
Minimum Humidité Max	Année	80%	10/03/2010
Maximum Humidité Max	Année	99%	
Minimum Humidité Moyenne	Année	53%	10/03/2010
Maximum Humidité Moyenne	Année	99%	

2.1.4 Hauteur de précipitation

Les précipitations sont mesurées au niveau de la station de Boissy-le-Châtel par le pluviomètre 28.

Hauteur de la lame d'eau à BOISSY LE CHATEL

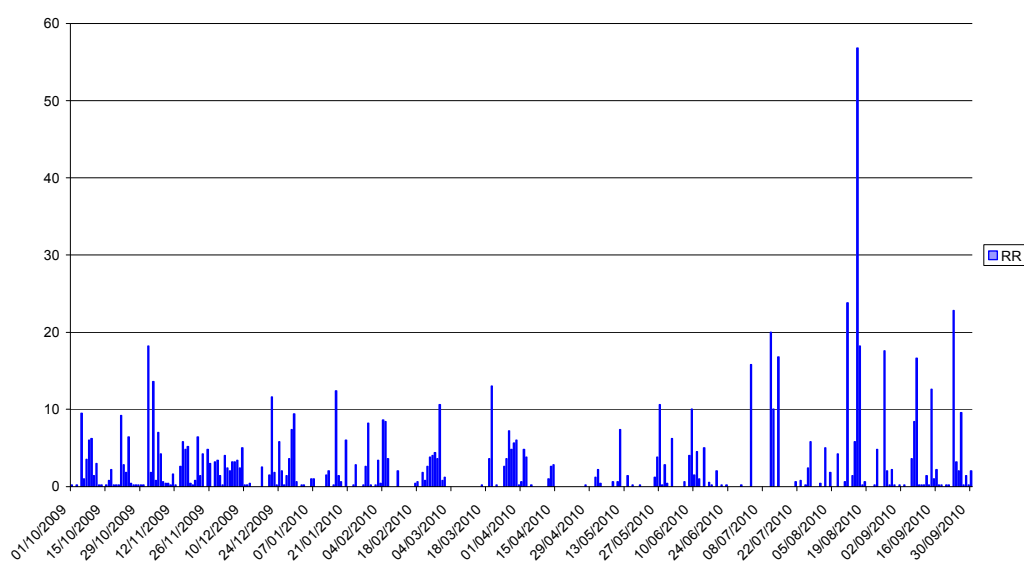


Figure 7 : Hauteur des pluies mesurées sur le pluviomètre 28 à Boissy-le-Châtel.

Tableau 5 : Cumul des hauteurs de pluie mesurées sur le pluviomètre 28 à Boissy-le-Châtel et sur les chroniques de pluies moyennes sur l'ensemble des pluviomètres du bassin.

Paramètre	Période	Valeur	Date
Cumul annuel	Année	768 mm	
Cumul Journalier Maximal	Année	56.8 mm	15/08/2010
Cumul annuel Minimum	Chronique	250 mm	1976
Cumul annuel Maximum	Chronique	957 mm	2001
Cumul annuel Moyen	Chronique	671 mm	

2.1.5 Rayonnement global

Rayonnement global à BOISSY LE CHATEL

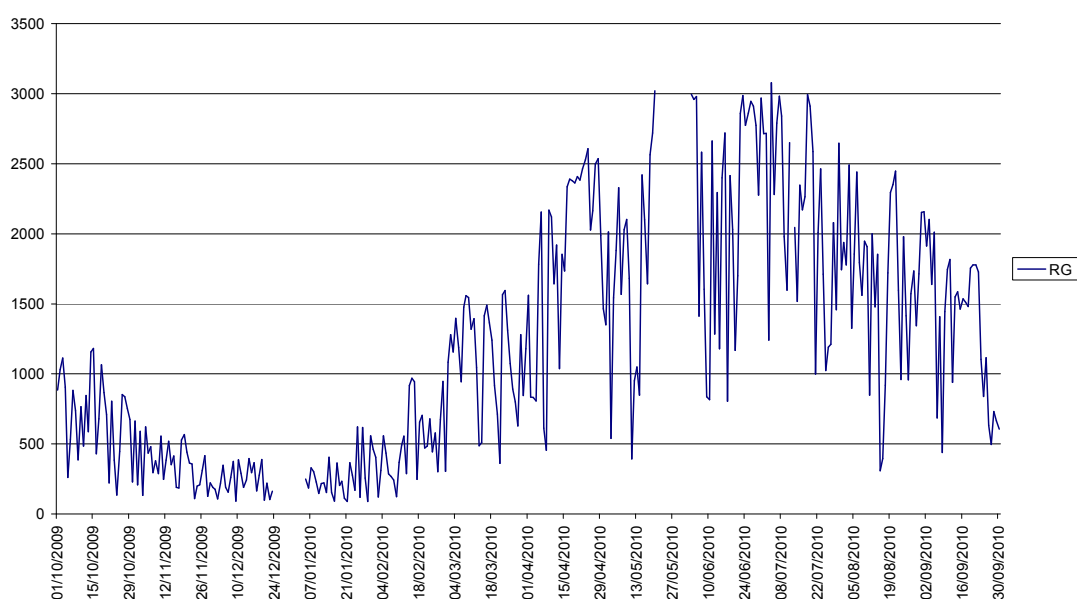


Figure 8 : Rayonnement Global (0-24h) (+150 cm) mesuré à la station météorologique de Boissy-le-Châtel.

2.1.6 Evapotranspiration potentielle

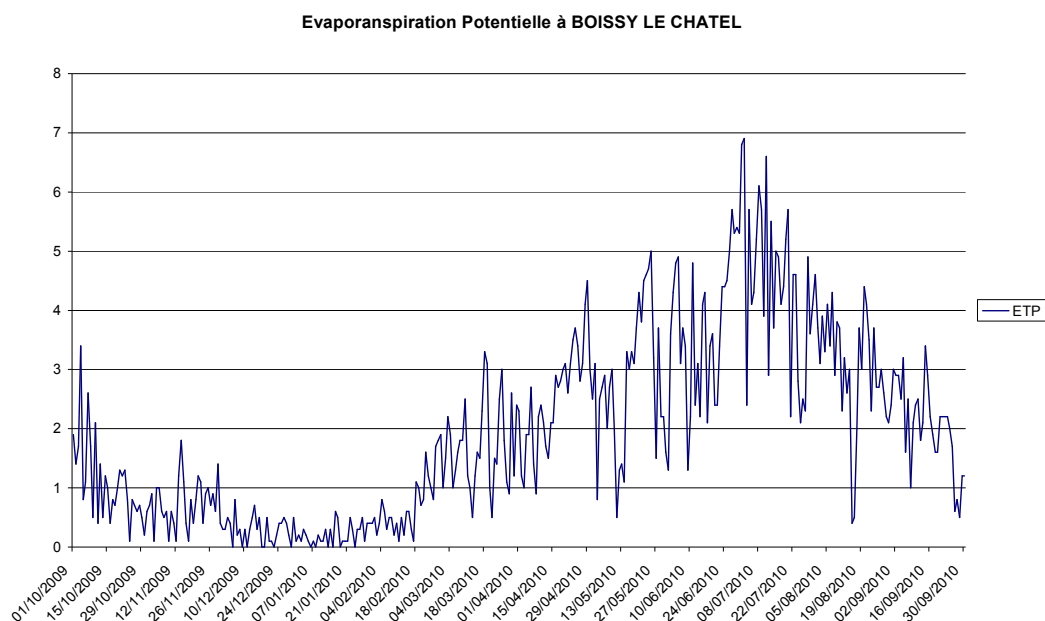


Figure 9 : Evapotranspiration potentielle, calculée aux points de grille par Météo-France à partir des mesures effectuées sur la station de Boissy-le-Châtel.

L'ETP cumulée sur la période de temps considérée (Oct. 09 à Sept. 10) est de 706 mm. Elle peut être comparée à la valeur de 768 mm, pluie cumulée sur la même période au poste pluviométrique 28.

2.2 Teneur en eau volumique (%) dans le sol à la station de Boissy-Le-Châtel

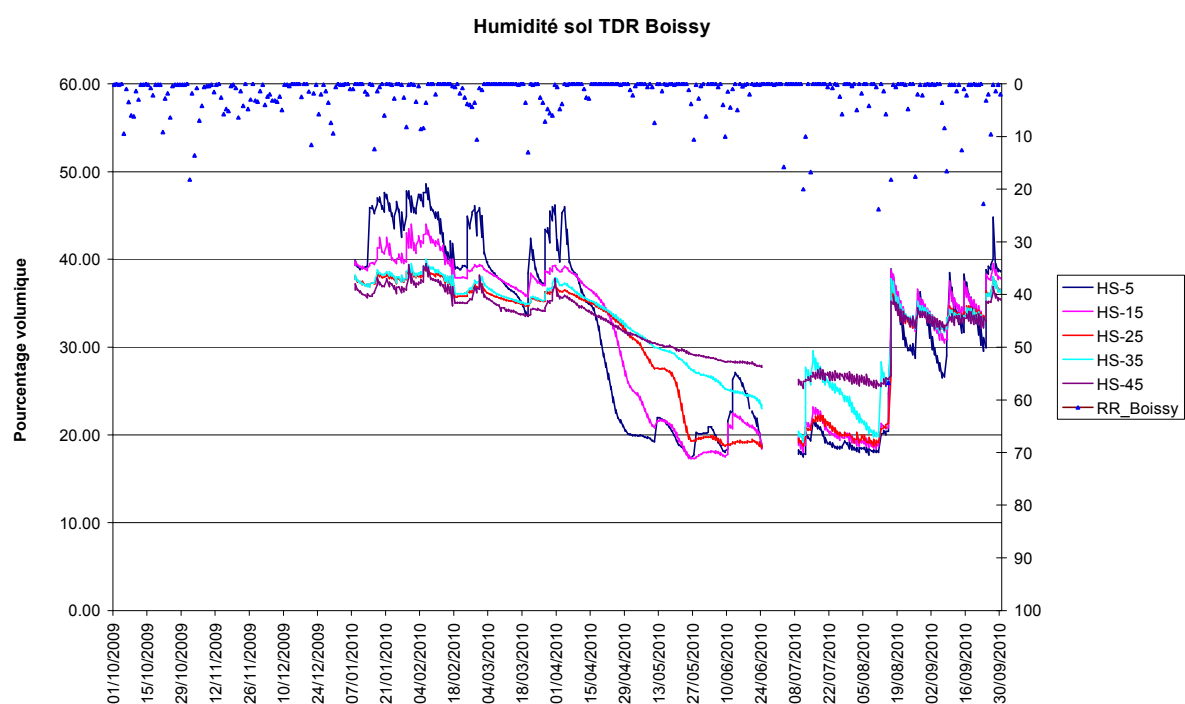


Figure 10 : Teneur en eau volumique du sol à -5, -15, -25, -35, -45 cm et pluviométrie du poste 28 à la station de Boissy-le-Châtel

Tableau 6 : Minimum et maximum mesurés des teneurs volumique en eau du sol par profondeurs (-5 à -45 cm) à la station de Boissy-le-Châtel.

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum - 5 cm	Année	17.3	26/05/2010
Maximum - 5 cm	Année	48.6	06/02/2010
Minimum - 15 cm	Année	18.3	25/05/2010
Maximum - 15 cm	Année	44.0	31/01/2010
Minimum - 25 cm	Année	18.5	24/06/2010
Maximum - 25 cm	Année	39.2	06/02/2010
Minimum - 35 cm	Année	19.2	11/07/2010
Maximum - 35 cm	Année	40	06/02/2010
Minimum - 45 cm	Année	25.3	11/07/2010
Maximum - 45 cm	Année	39.5	06/02/2010

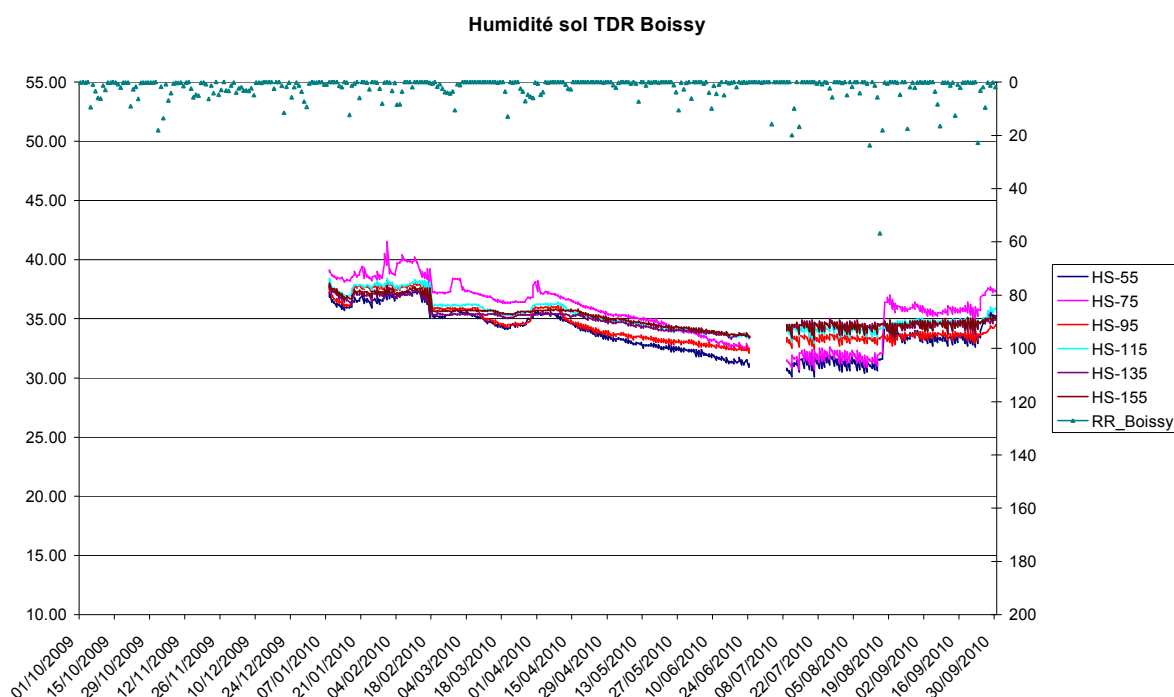


Figure 11 : Teneur en eau volumique du sol à -65, -75, -95, -115, -135 et -155 cm et pluviométrie du poste 28 à la station de Boissy-le-Châtel

Tableau 7 : Minimum et maximum mesurés des teneurs volumique en eau du sol par profondeurs (-55 à -155 cm) à la station de Boissy-le-Châtel.

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum - 55 cm	Année	30.1	11/07/2010
Maximum - 55 cm	Année	37.9	31/01/2010
Minimum - 75 cm	Année	30.7	14/07/2010
Maximum - 75 cm	Année	41.5	31/01/2010
Minimum - 95 cm	Année	32.1	24/06/2010
Maximum - 95 cm	Année	38.2	31/01/2010
Minimum - 115 cm	Année	32.9	20/07/2010
Maximum - 115 cm	Année	38.4	08/01/2010
Minimum - 135 cm	Année	33.3	17/06/2010
Maximum - 135 cm	Année	37.8	08/01/2010
Minimum - 155 cm	Année	33.2	20/07/2010
Maximum - 155 cm	Année	38.0	09/01/2010

2.3 Hydrométrie du bassin versant de l'Orgeval

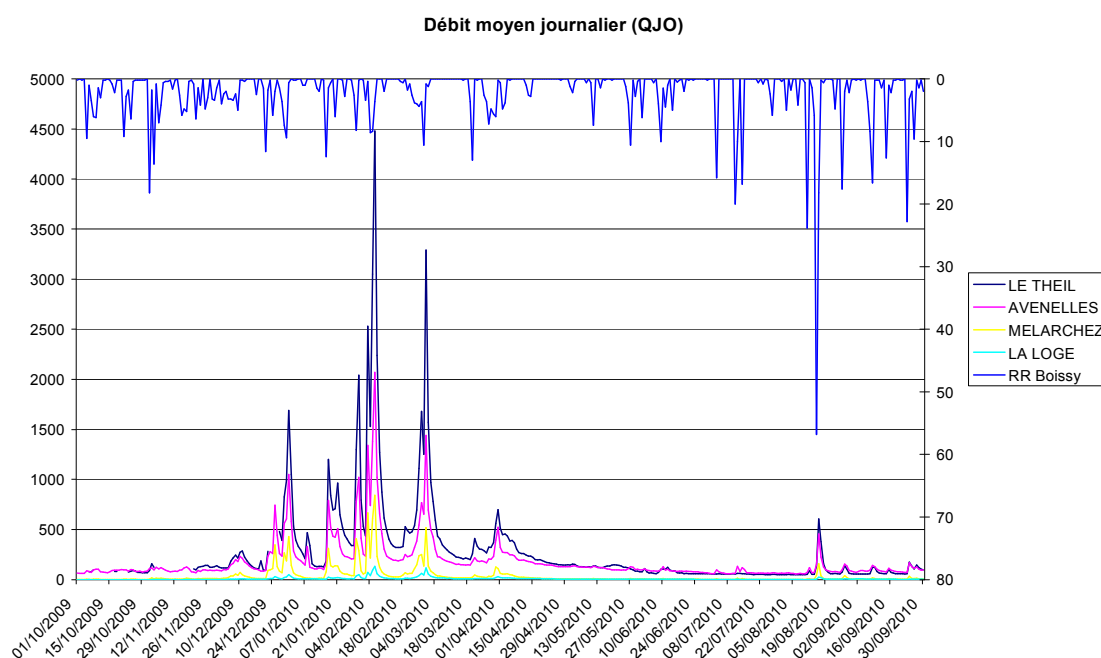


Figure 12 : Débits moyens journaliers aux stations de la Loge, de Mélarchez, des Avenelles et du Theil.

Tableau 8 : Minimum et maximum des débits moyens journaliers et instantanés mesurés à l'exutoire du bassin de l'Orgeval (station du Theil).

Paramètre de débit	Période	Valeur	Date
Maximum Instantané	Année	7170 l/s	06/02/2010
Maximum Moyen Journalier	Année	4480 l/s	06/02/2010
Minimum Moyen Journalier	Année	49 l/s	07/08/2010
Maximum Instantané	Chronique	33100 l/s	22/01/1995
Maximum Moyen Journalier	Chronique	25800 l/s	22/01/1995
Minimum Moyen Journalier	Chronique	21 l/s	10/09/1991

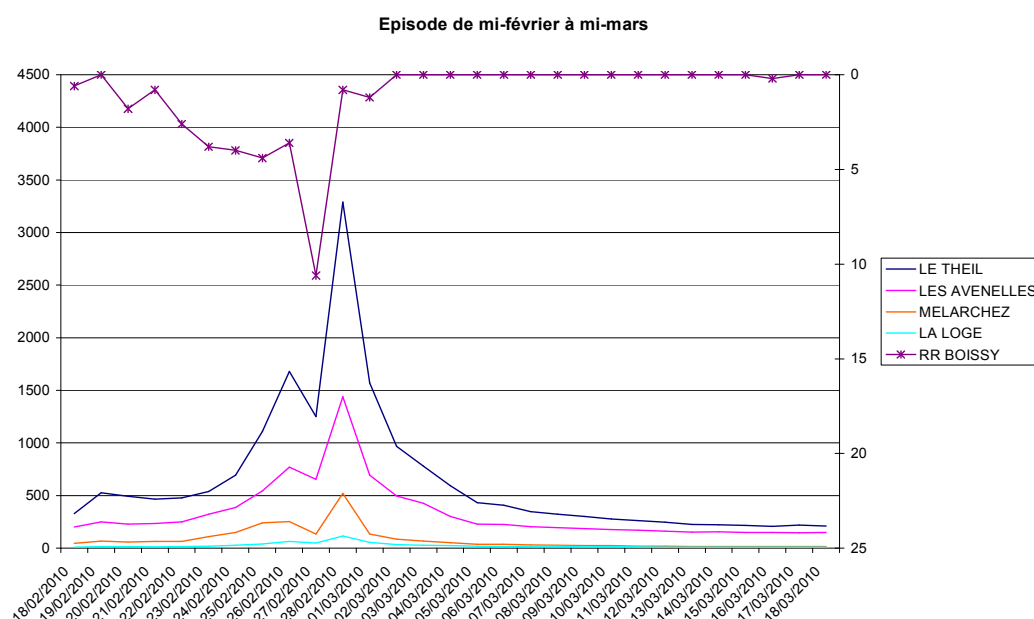


Figure 13 : Détail de la crue du 28/02/2010 aux stations de la Loge, de Mélarchez, des Avenelles et du Theil, et pluviométrie du poste 28 mesurée aux mêmes dates.

2.4 Piézométrie du bassin de l'Orgeval

2.4.1 Piézométrie mesurée au niveau des puits de La Loge et de Queffelec à Goins

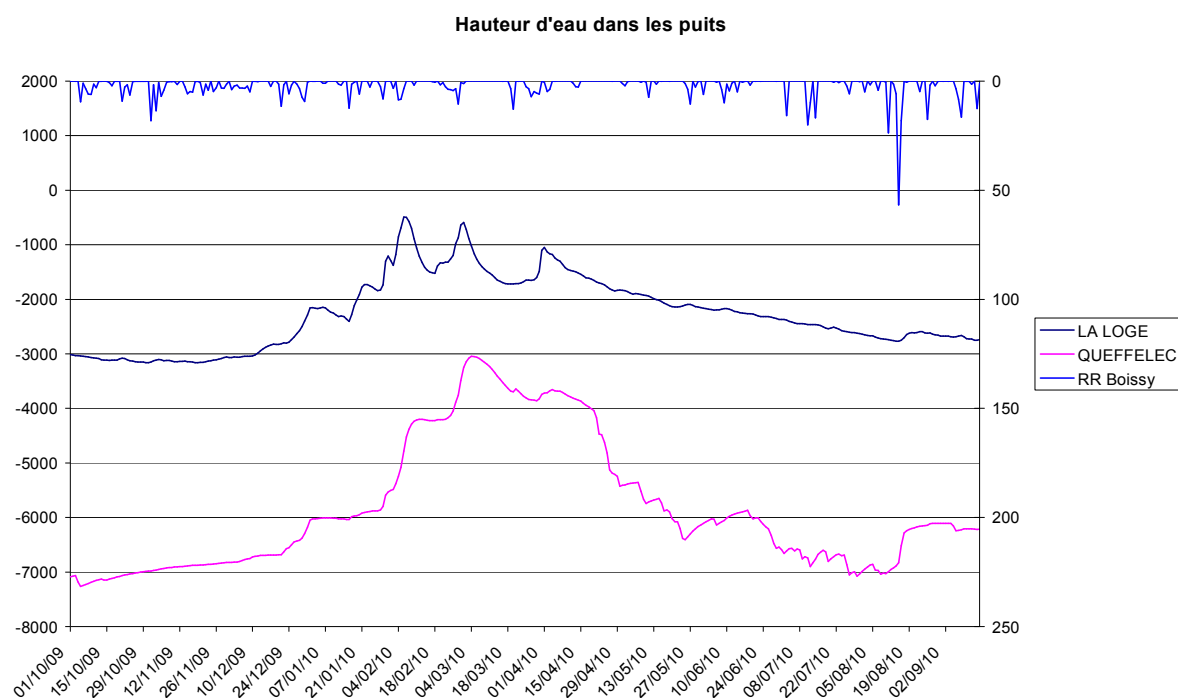


Figure 14 : Battance de la nappe mesurée au niveau des puits de La Loge et de Queffelec à Goins et pluviométrie du poste 28.

Tableau 9 : Minimum et maximum de la battance mesurée au niveau des puits de La Loge et de Queffelec à Goins.

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum Journalier La Loge	Année	- 316 cm	19/11/2009
Maximum Journalier La Loge	Année	- 49 cm	06/02/2010
Minimum Journalier Queffelec	Année	- 726 cm	05/10/2010
Maximum Journalier Queffelec	Année	- 304 cm	04/03/2010

2.4.2 Piézométrie mesurée au niveau des piézomètres de la FIRE sur le sous-bassin des Avenelles

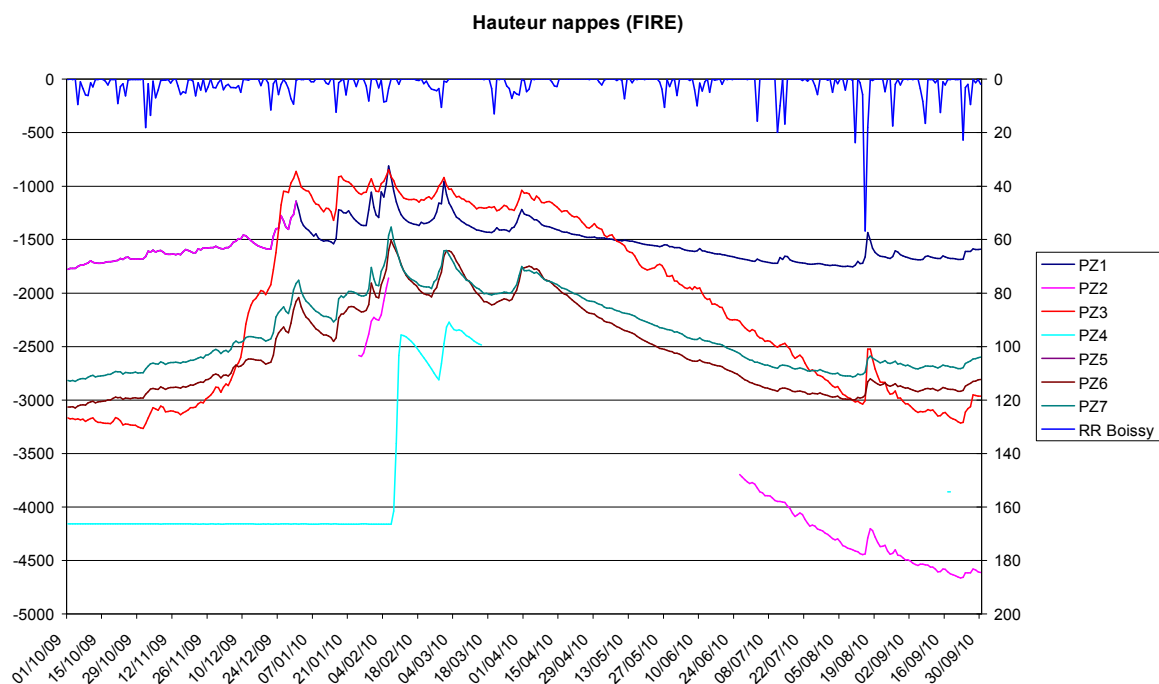


Figure 15 : Battance de la nappe mesurée au niveau des piézomètres de la FIRE et pluviométrie du poste 28.

Tableau 10 : Minimum et maximum mesurée au niveau

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum Journalier PZ1	Année	- 177 cm	01/10/2009
Maximum Journalier PZ1	Année	- 81 cm	06/02/2010
Minimum Journalier PZ2	Année	- 259 cm	26/01/2010
Maximum Journalier PZ2	Année	- 114 cm	31/12/2009
Minimum Journalier PZ3	Année	- 326 cm	31/10/2009
Maximum Journalier PZ3	Année	- 84 cm	06/02/2010
Minimum Journalier PZ4	Année	- 281 cm	26/02/2010
Maximum Journalier PZ4	Année	- 231 cm	03/03/2010
Minimum Journalier PZ6	Année	- 307 cm	04/10/2009
Maximum Journalier PZ8	Année	- 151 cm	07/02/2010
Minimum Journalier PZ7	Année	- 282 cm	04/10/2009
Maximum Journalier PZ7	Année	-138 cm	07/02/2010

Au niveau des sondes piézométriques qui permettent la mesure de la battance de la nappe, plusieurs pannes ont été enregistrées au cours de la période considérée :

- PZ2 : du 01/01/10 au 24/01/10 et 06/02/10 au 25/06/10
- PZ4 : du 15/3/10 au 17/09/10
- PZ5 : pas d'eau

2.5 Qualité du cours d'eau à l'exutoire du bassin (station du Theil)

2.5.1 Concentrations en Nitrate

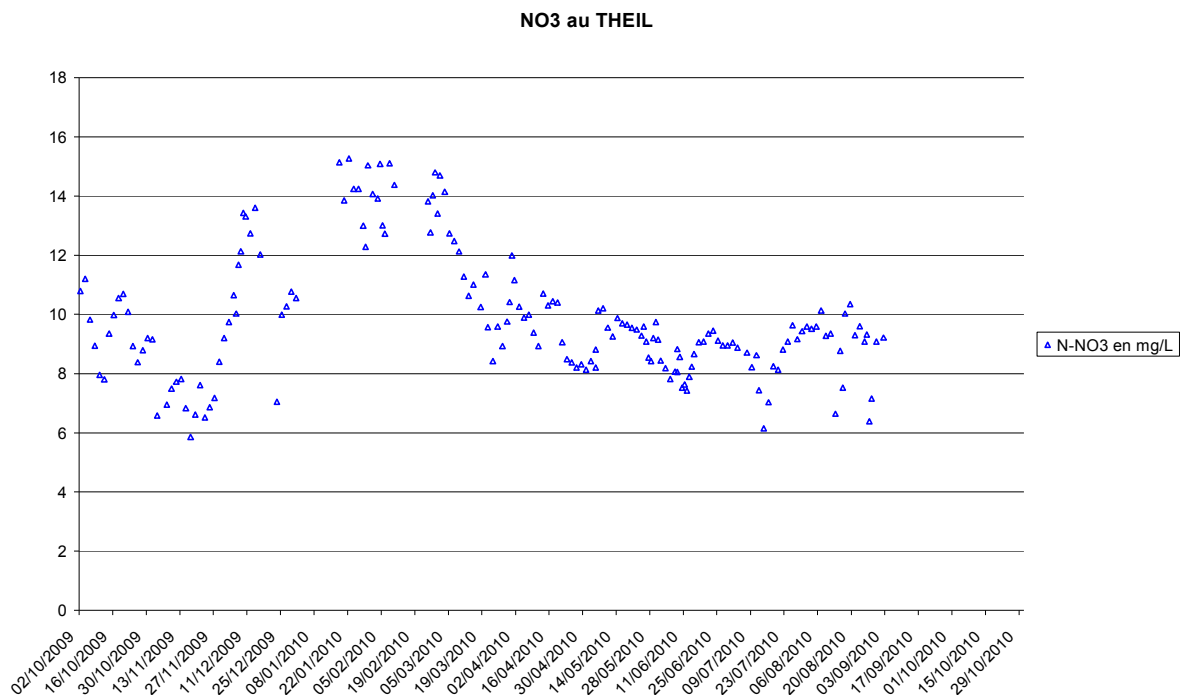


Figure 16 : Concentrations en nitrate mesurées au THEIL

Tableau 11 : Minimum et maximum des concentrations en nitrate mesurées au THEIL

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum	Année	5.85 mg/l	17/11/2009
Maximum	Année	15.26 mg/l	22/01/2010

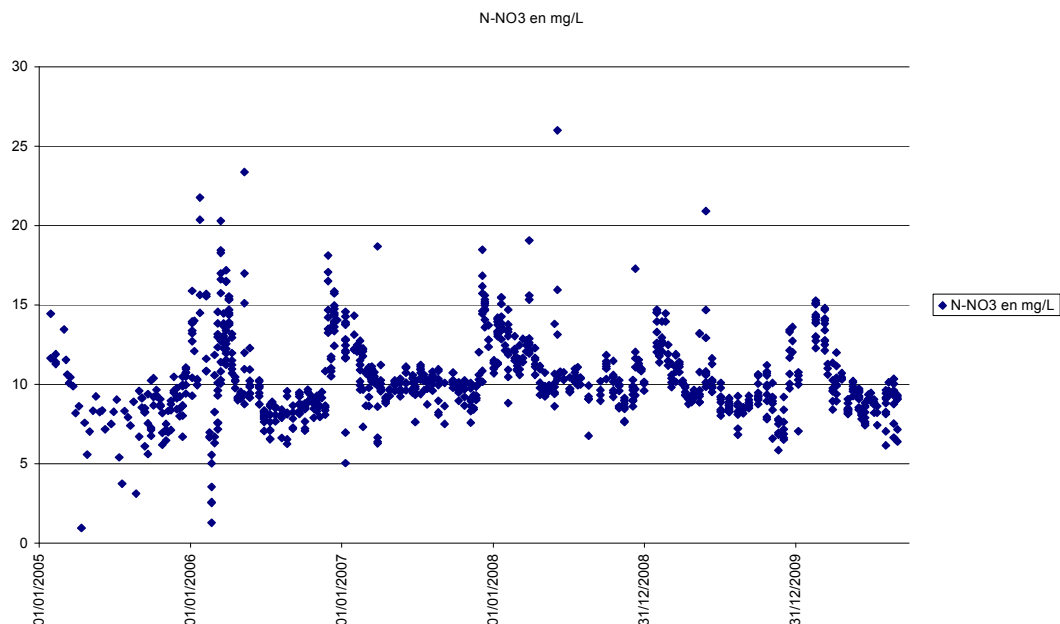


Figure 17 : Concentrations en nitrate mesurées au THEIL depuis 2005

2.5.2 Concentrations en Nitrite

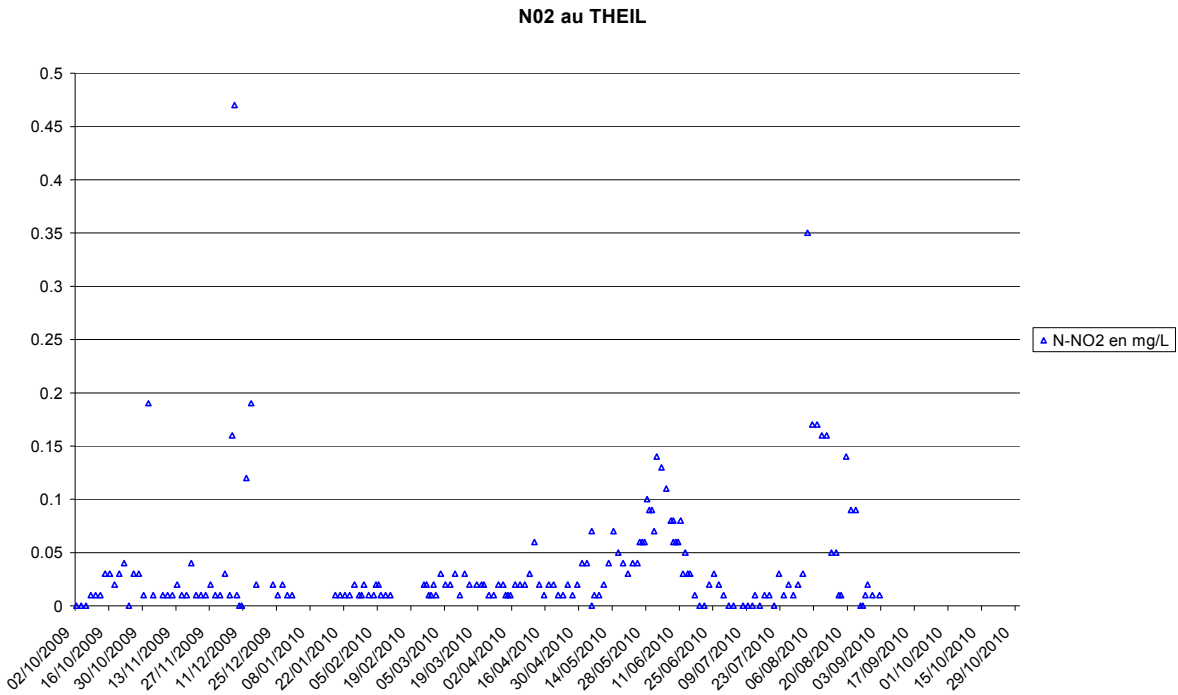


Figure 18 : Concentrations en nitrite mesurées au THEIL

Tableau 12 : Minimum et maximum des concentrations en nitrite mesurées au THEIL

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum	Année		
Maximum	Année	0.19	01/11/2009

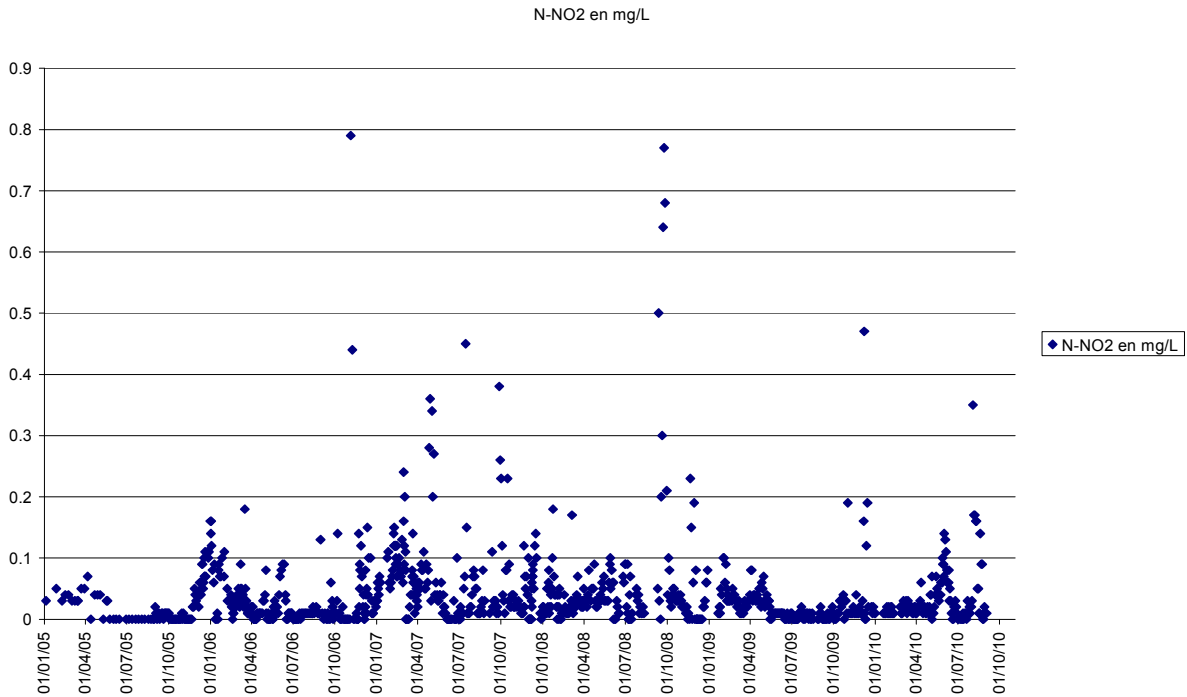


Figure 19 : Concentrations en nitrate mesurées au THEIL depuis 2005

2.5.3 Concentrations en ammonium

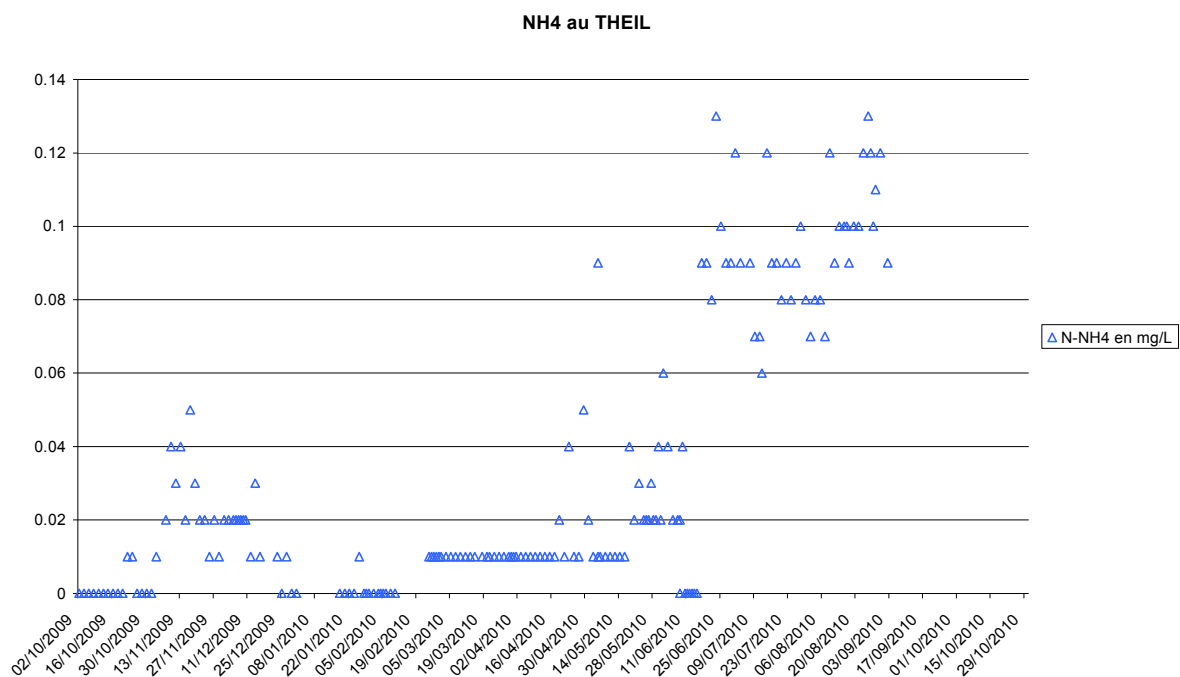


Figure 20 : Concentrations en ammonium mesurées au THEIL

Tableau 13 : Minimum et maximum des concentrations en nitrite mesurées au THEIL

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum	Année		
Maximum	Année	0.13	30/06/2010

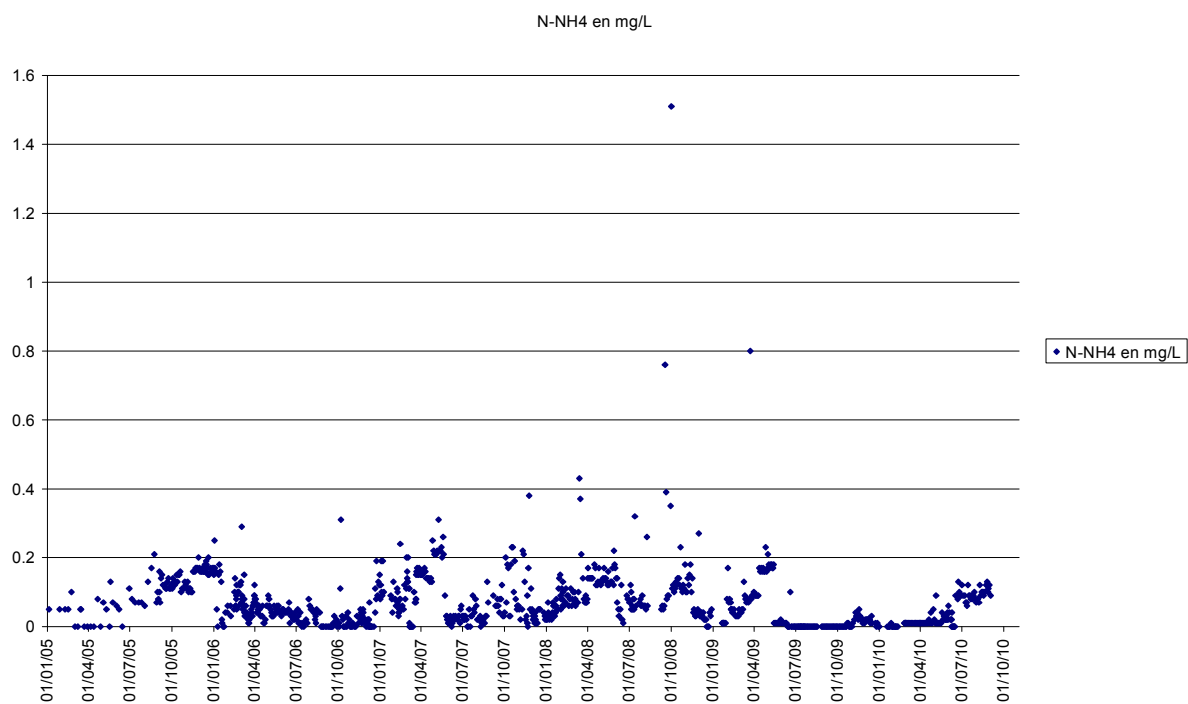


Figure 21 : Concentrations en ammonium mesurées au THEIL depuis 2005

2.5.4 Concentrations en phosphate

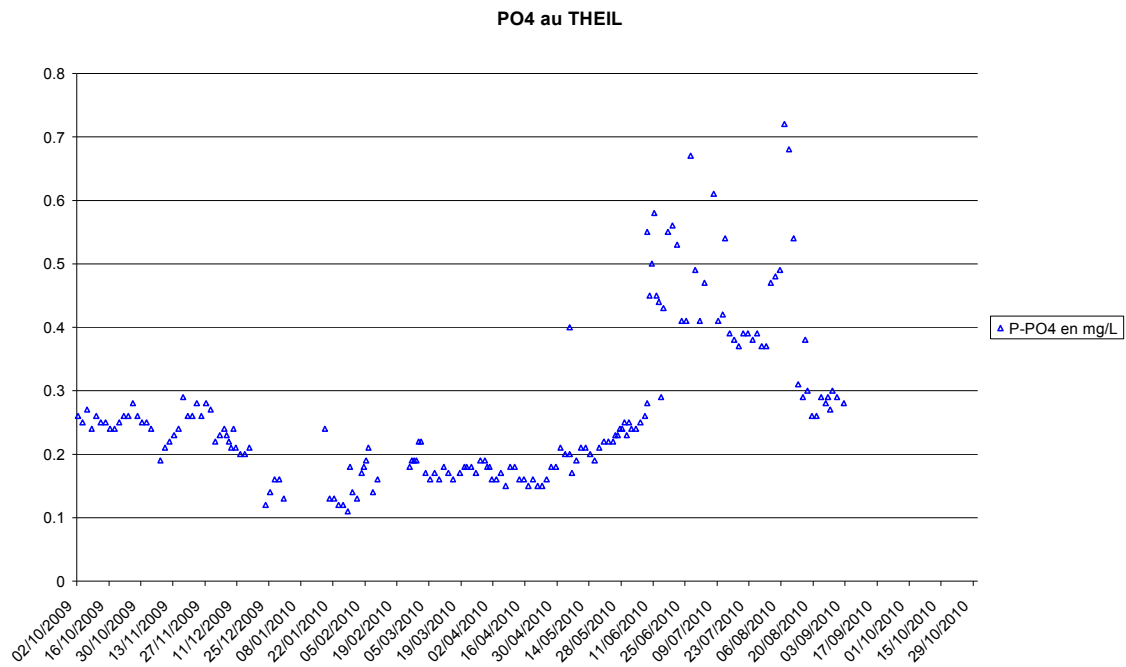


Figure 22 : Concentrations en phosphate mesurées au THEIL

Tableau 14 : Minimum et maximum des concentrations en phosphate mesurées au THEIL

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum	Année	0.11	28/01/2010
Maximum	Année	0.72	07/08/2010

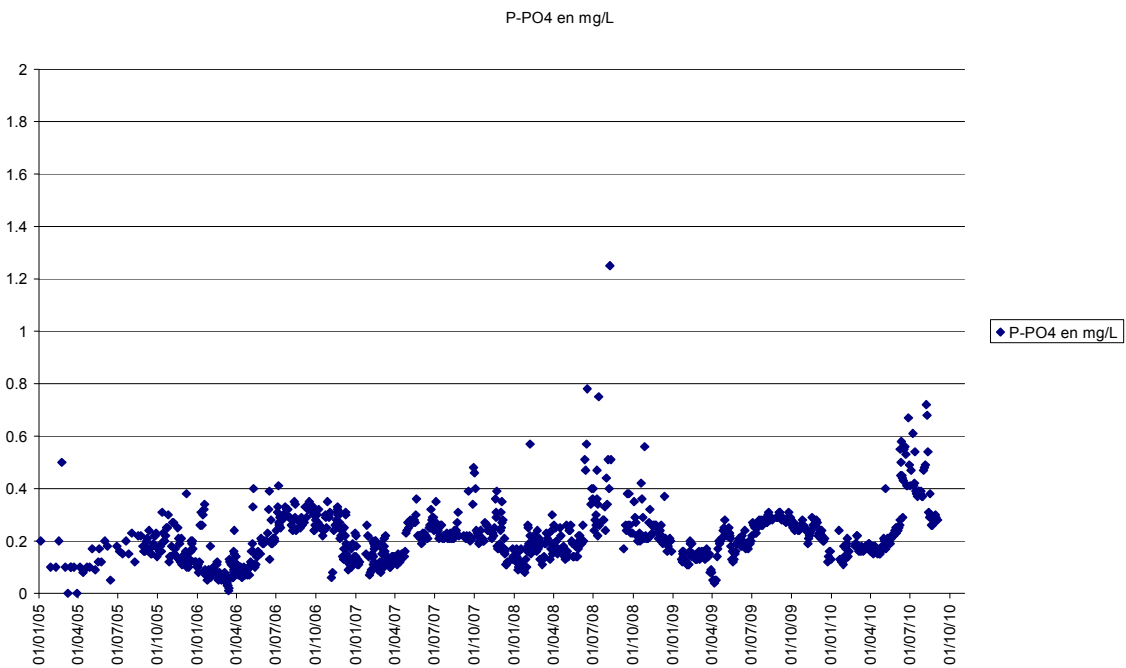


Figure 23 : Concentrations en phosphate mesurées au THEIL depuis 2005

2.5.5 Concentrations en chlorure

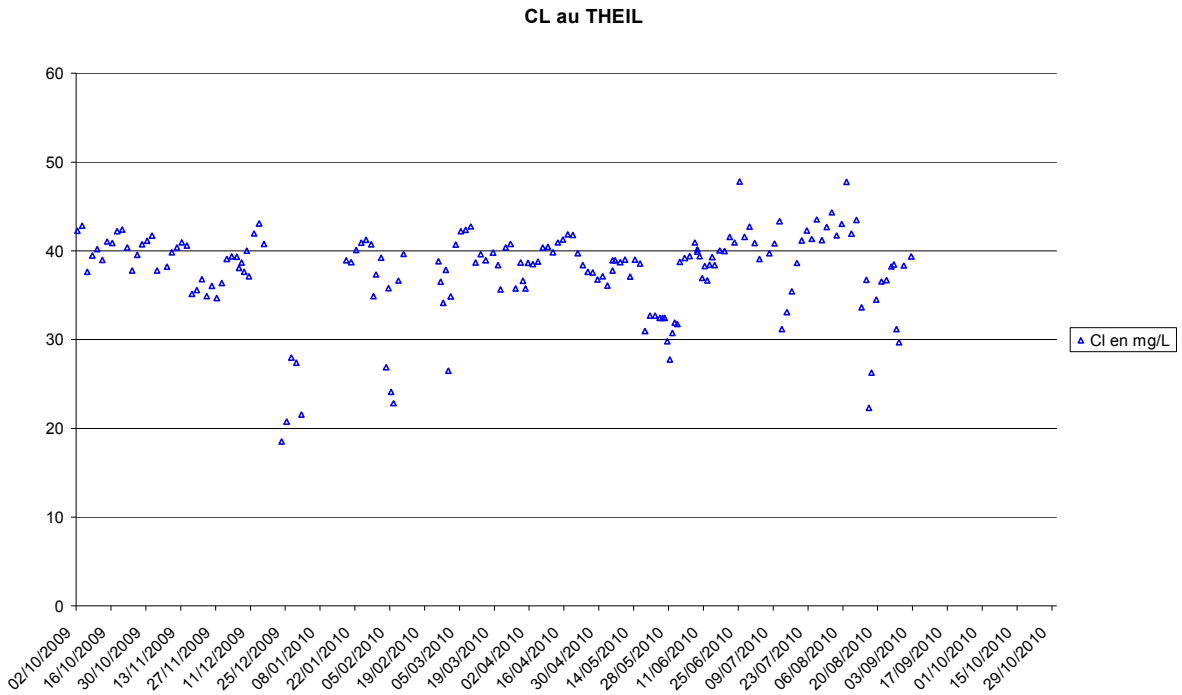


Figure 24 : Concentrations en chlorure mesurées au THEIL

Tableau 15 : Minimum et maximum des concentrations en chlorure mesurées au THEIL

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum	Année	18.5 mg/l	23/12/2010
Maximum	Année	47.8 mg/l	25/06/2010

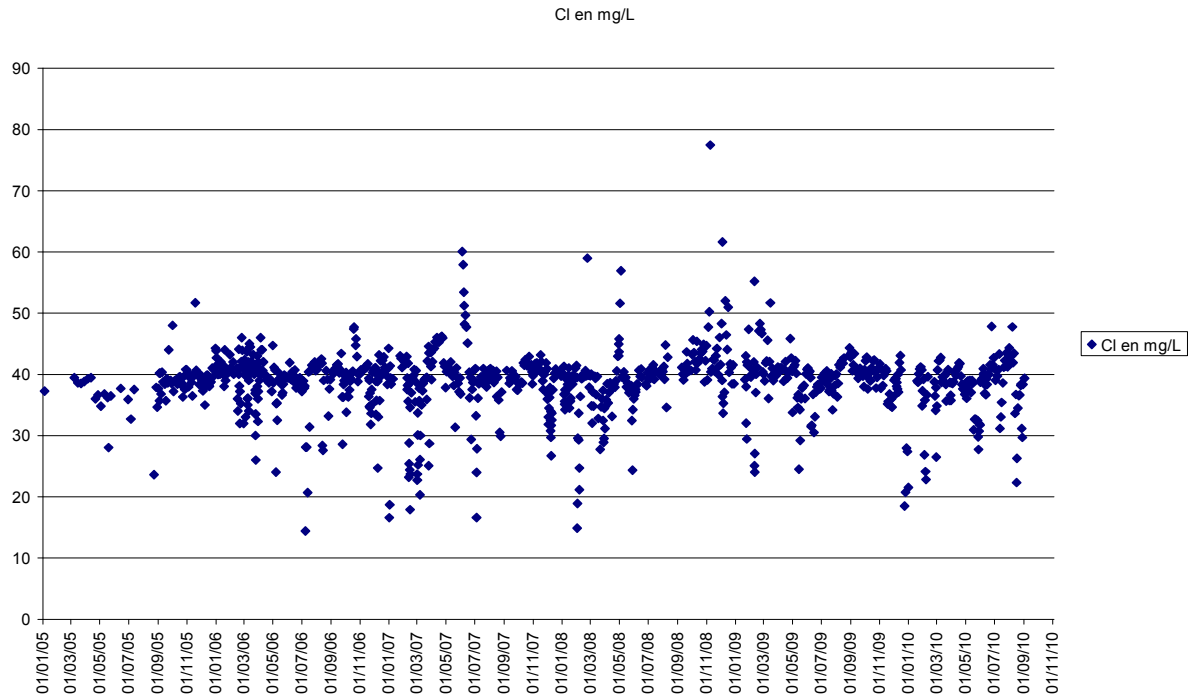


Figure 25 : Concentrations en chlorure mesurées au THEIL depuis 2005

2.5.6 Concentrations en Carbone Inorganique Dissous (CID)

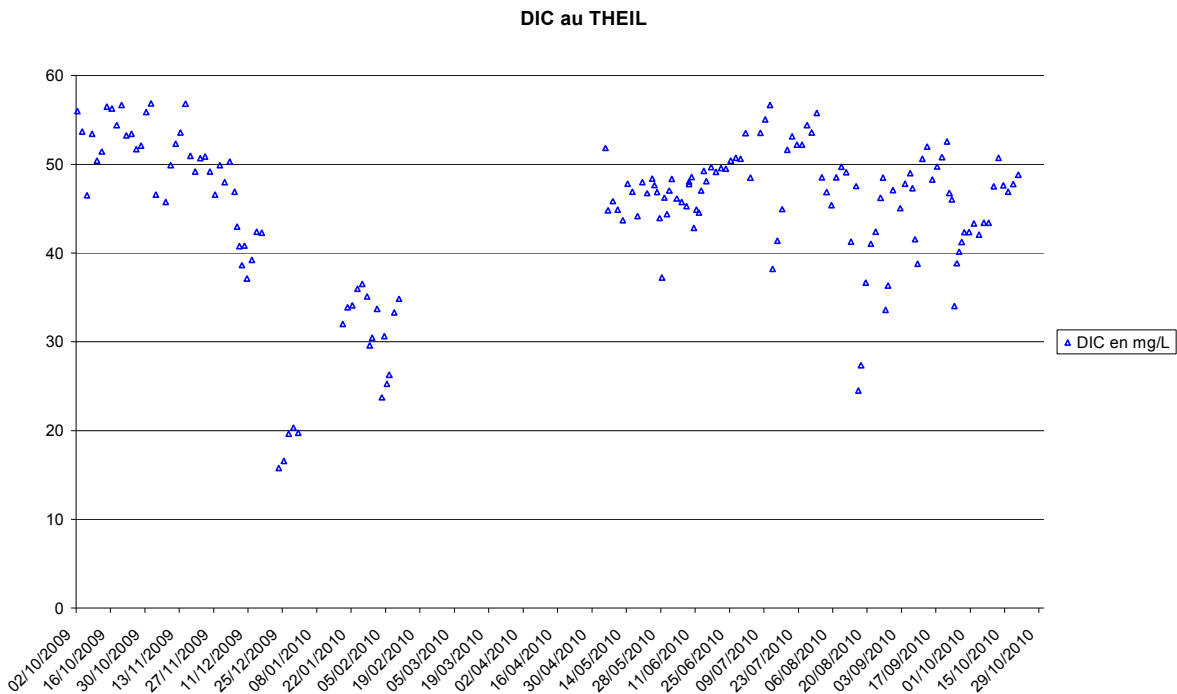


Figure 26 : Concentrations en CID mesurées au THEIL

Tableau 16 : Minimum et maximum des concentrations en CID mesurées au THEIL

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum	Année	15.7 mg/l	23/12/2009
Maximum	Année	55.6 mg/l	11/07/2010

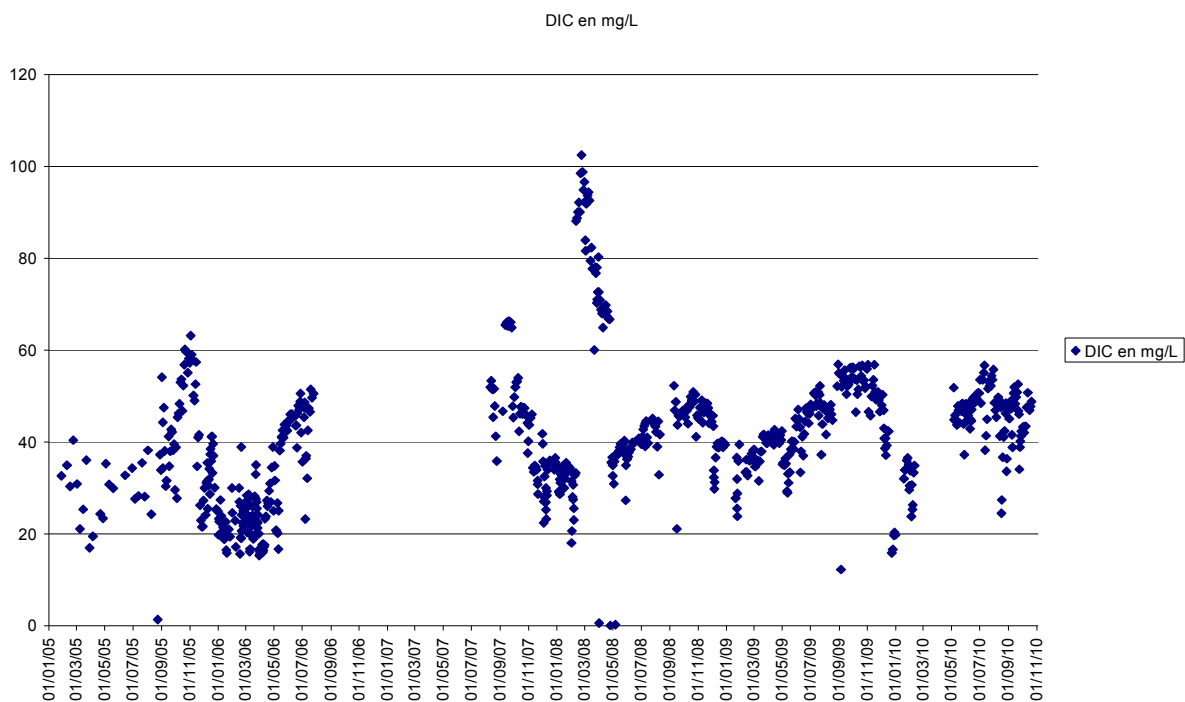


Figure 27 : Concentrations en CID mesurées au THEIL depuis 2005

2.5.7 Concentrations en Carbone Organique Dissous (COD)

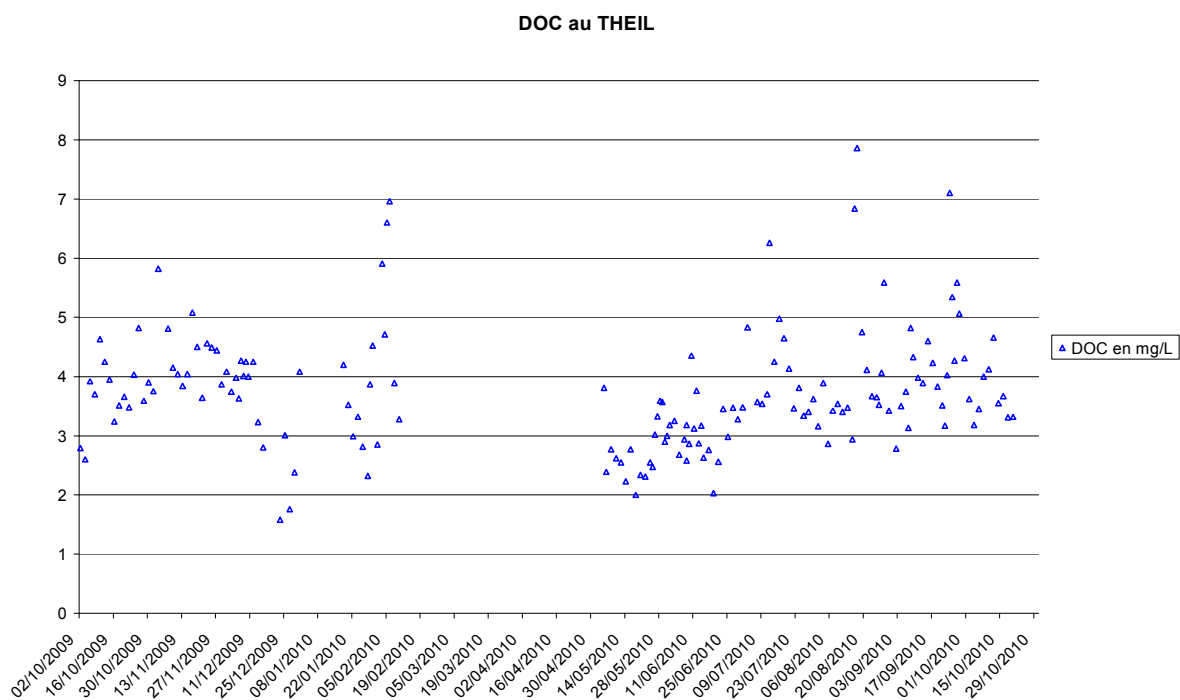
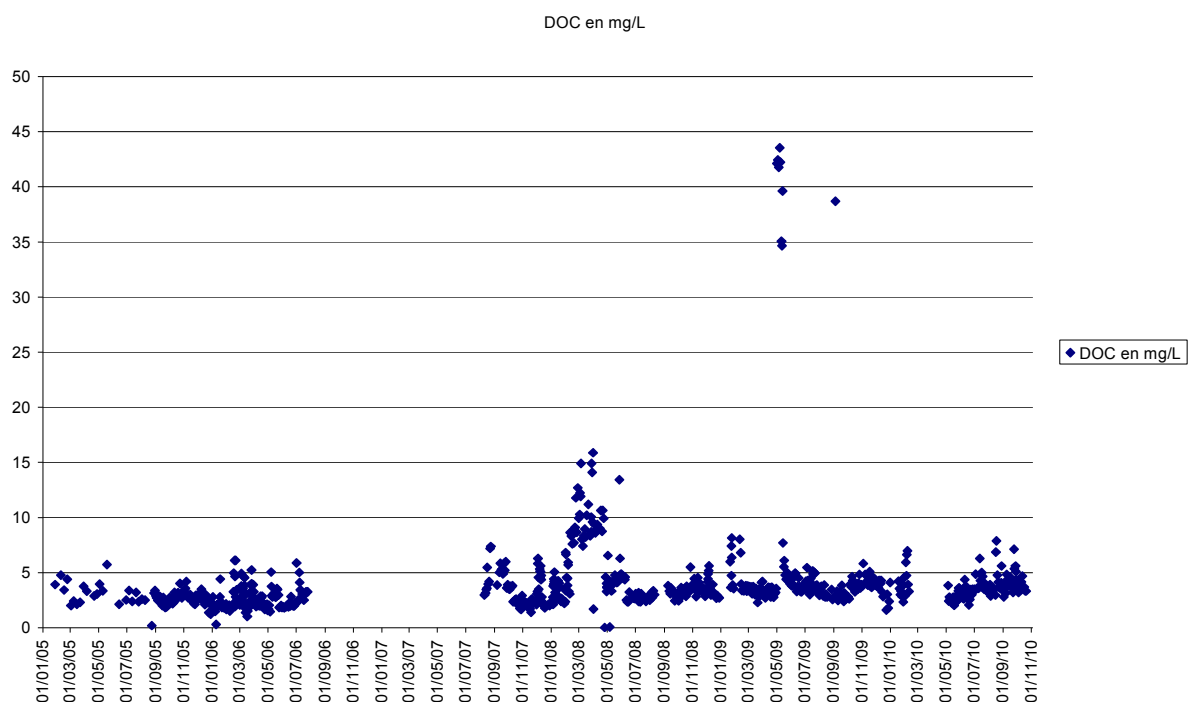


Figure 28 : Concentrations en COD mesurées au THEIL

Tableau 17 : Minimum et maximum des concentrations en COD mesurées au THEIL

Paramètre	Période	Valeur	Date
Minimum	Année	1.58 mg/l	23/12/2009
Maximum	Année	7.88 mg/l	17/08/2010



2.6. Données d'occupation des sols (Carte des cultures)

La carte d'occupation des sols a été établie sur la même superficie que les années précédentes correspondant à la partie est du bassin versant de l'Orgeval (sous bassin des Avenelles) soit environ 45 km².

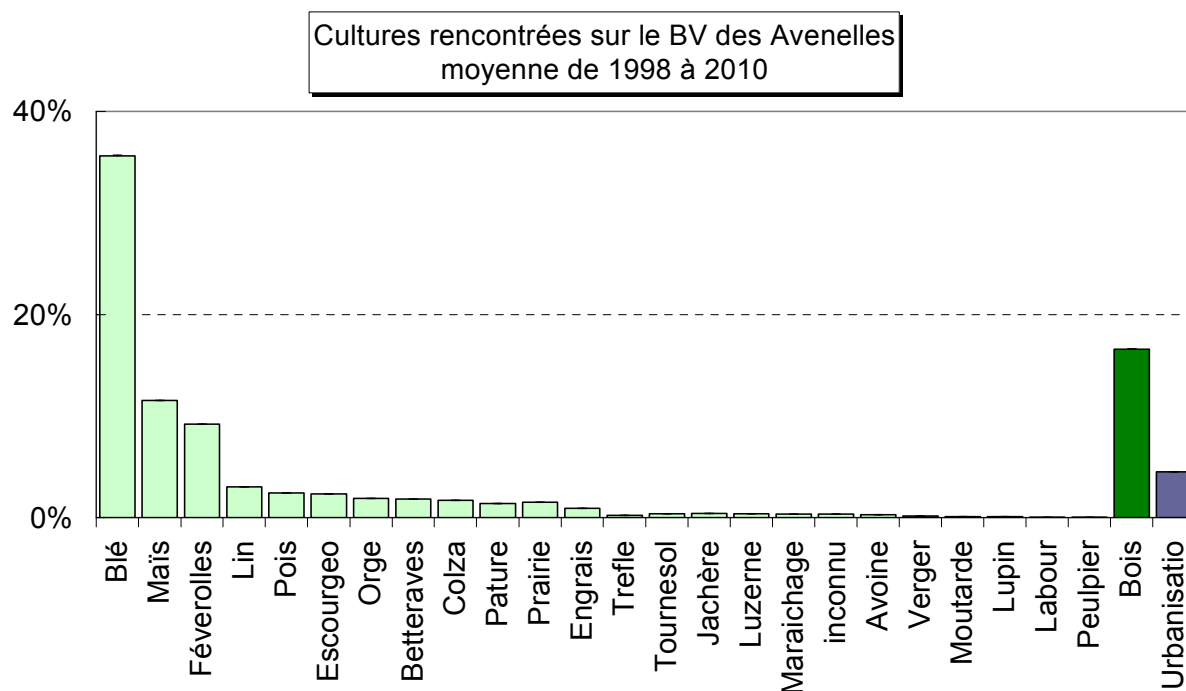


Figure 30 : Répartition moyenne des cultures et de l'occupation du sol

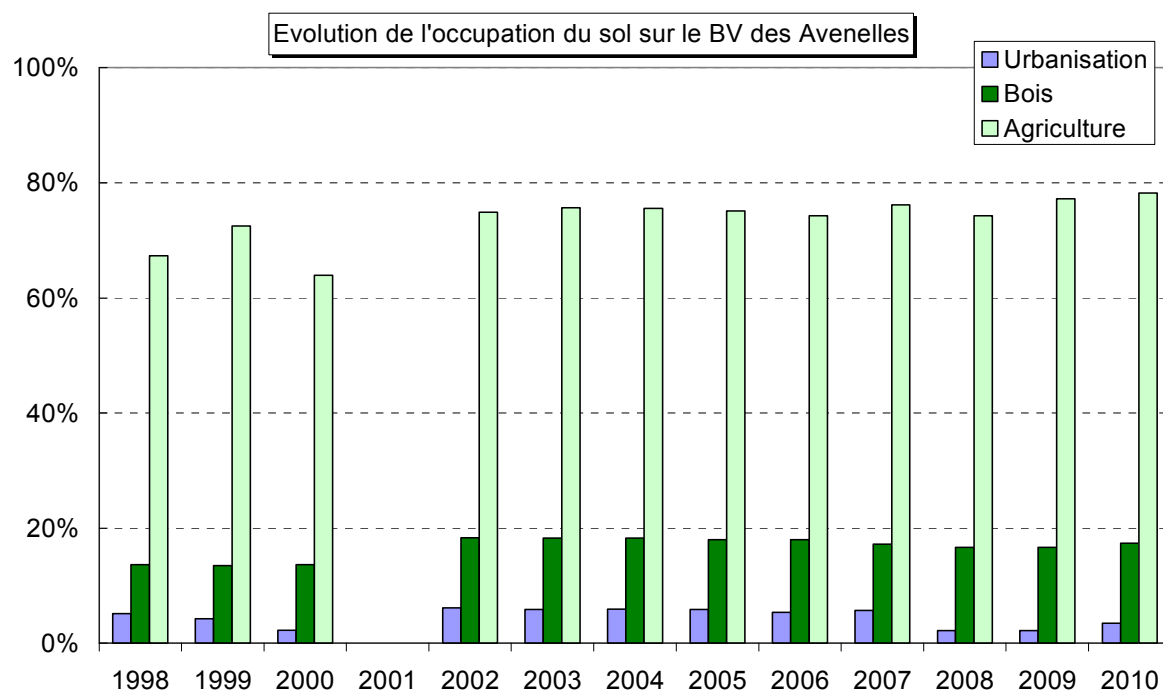


Figure 31 : Occupation du sol depuis 1998

3. Données spécifiques du GIS ORACLE : Année 2010

De nombreux suivis ponctuels sont également réalisés au travers différents projets de recherche s'appuyant sur le site du GIS ORACLE. Au cours de l'année 2010 de nombreuses données spécifiques ont été ainsi recueillies, que ce soit en hydrologie, sur la qualité des eaux ou encore sur les sols, mais aussi historiques.

Le Tableau 18 présente les différentes variables suivies aux travers des différents projets de recherche au cours de l'année 2010 :

Tableau 18: Données spécifiques de l'année 2010

	DONNEES HYDRO	DONNEES QUALITE	DONNEES HISTORIQUES
EAUX DE SURFACE	Ruissellement	Eléments azote et carbone Emissions gazeuses Pesticides Températures	
EAUX SOUS-TERRAINES	Infiltration Niveau de la nappe	Eléments azote et carbone Pesticides Gaz dissous	
ZONE HUMIDES	Débit	Eléments azote et carbone Pesticides Processus biogéochimiques Rendement épuratoire	Cartographie des ZH du Grand Morin
SOLS	Humidité par images satellitaires	Eléments azote et carbone Gaz dissous Pesticides Pratiques agricoles Rugosité Température sols Granulométrie Processus microbien Biodiversité du sol	Aménagement hydraulique
GEOLOGIE	▪ Données géophysiques sur le BV des Avenelles		

4. Démarches qualité en lien avec les données d'ORACLE

L'objectif premier d'ORACLE est de mettre à la disposition des scientifiques et des opérationnels l'ensemble des données de base recueillies sur la totalité de la période d'observation. Ces données exigent la mise en place d'une procédure qualité.

Ce travail s'inscrit dans la politique qualité du Cemagref, mise en place sur l'ensemble de ses sites d'Observation, et s'appuie sur deux réseaux, "Mesure et Instrumentation" et "Base de données". La démarche qualité porte sur i) l'aspect métrologique (établissement de protocoles rigoureux d'installation des appareils, systématisation des procédures d'utilisation, maintenance rigoureuse et régulière), ii) le traitement des données (rapatriement fréquent de la donnée, vérification de la cohérence de la série, vérification de la cohérence des variables

et des paramètres les uns par rapport aux autres) et iii) sur la question de la reconstitution de données. L'objectif est de mettre en œuvre un certain nombre de dispositions au niveau de la gestion et au niveau technique pour aboutir à des résultats fiables et être en mesure de prouver cette fiabilité (notion de confiance).

La constitution fin 2007 du GIS ORACLE a formalisé la gestion entre parties prenantes et le recrutement en 2009 et 2010 sur des postes pérennes d'une animatrice scientifique, d'un gestionnaire de bassin, d'un développeur base de données et SIG est en adéquation avec les enjeux scientifiques de traçabilité et de qualité des données. Les objectifs en 2011 et 2012 consistent en la poursuite des actions engagées en 2009 et 2010, conformément à la démarche d'amélioration continue. A terme pour le GIS ORACLE, l'objectif qualité est d'acquérir et de rendre accessible l'ensemble des chroniques des mesures réalisées depuis presque 50 ans sur le BV de l'Orgeval et d'en assurer la qualité. Pour atteindre cet objectif il faut avoir :

1. une traçabilité technique des équipements de mesure (inventaire des équipements, inventaire des protocoles utilisés pour la maintenance de l'instrumentation et traçabilité des procédures de maintenance)
2. une traçabilité des protocoles de rapatriement et de stockage des données brutes
3. une traçabilité des procédures de validation des données actuellement utilisées
4. acquis des outils utiles au gestionnaire de bassin qui permettent au quotidien la gestion de l'instrumentation et des données (Split et Base Biche 2 après nouveaux développements)
5. une base de données permettant l'accessibilité directe des données validées, à l'ensemble des partenaires du GIS mais aussi à toutes autres personnes en faisant la demande via le site extranet du GIS ORACLE.

Le travail effectué par l'équipe transversale du GIS ORACLE de manière continue sur ces différents points sera poursuivi en 2011 et 2012.

4.1 Maintenance et métrologie des équipements

Au cours de l'année 2010, un état des lieux complet (Localisation, coordonnées géographiques, environnement, état du châssis, cône, platine et de la télétransmission) des différents postes pluviométriques du bassin a été réalisé. Cet état des lieux va nous permettre d'établir un plan de rénovation du parc pluviométrique. Un dossier en ce sens sera préparé pour le deuxième semestre 2011. Les rénovations prévues concernent le socle en béton et le déplacement du poste 16, le remplacement de châssis et panneaux de bois du poste 28, le revêtement de certains cônes Précis Mécanique, la normalisation du cône du poste 19, le remplacement de la platine à augets basculant du poste 35 et le remplacement complet du poste 26. Cette rénovation devrait s'échelonner sur les 3 ans à venir. En 2010 l'installation d'une transmission GSM-Data pour les postes 19 et 26 (transmission filaire existante sur les autres pluviomètres) a été initialisée.

Concernant le parc limnimétrique, un certain nombre de jaugeage, sur les débits de crues notamment, ont été effectués au cours de cette année. L'ensemble des stations ont été jaugées, avec une attention particulière pour la station des Avenelles, dont la courbe de tarage semble avoir évolué (ceci n'est pas encore confirmé). De même une inter-comparaison des 5 courantomètres électromagnétiques (Flo-mate 2000) de l'unité HBAN, nécessaires aux jaugeages, a été effectuée avant un éventuel ajustage.

Un historique sur le parc instrumental destiné à mesurer l'humidité du sol via les sondes ML2X et les TDR a également été effectué.

4.2 Traitement et validation des données

L'ensemble des données sont rapatriées à fréquence régulière sur des bases de données internes au Cemagref. Seules les données limnimétriques sont rapatriées après validation sur la banque HYDRO, gérée par le MEEDDAT.

Les données pluviométriques et débitmétriques télétransmises, sont, depuis 2009, directement rapatriées sur une base de données interne, de manière automatisée, au pas de temps d'une heure. En 2010, un utilitaire Pascal a été conçu afin de lire directement les fichiers rapatriés au format ". PRE". En 2010, le Modèle GRP conçu par l'équipe Hydro de l'unité HBAN (Lilas D. et al, 2010, Mise en place du modèle de prévision des crues GRP sur le bassin de l'Orgeval, rapport Cemagref) a également été installé. Les pluies et débits aux stations de Mèlarchez, du Theil et des Avenelles peuvent être ainsi suivis en continu (mise à jour toutes les heures), de même que les prévisions débitmétriques à 72 heures (cf. Figure 32).

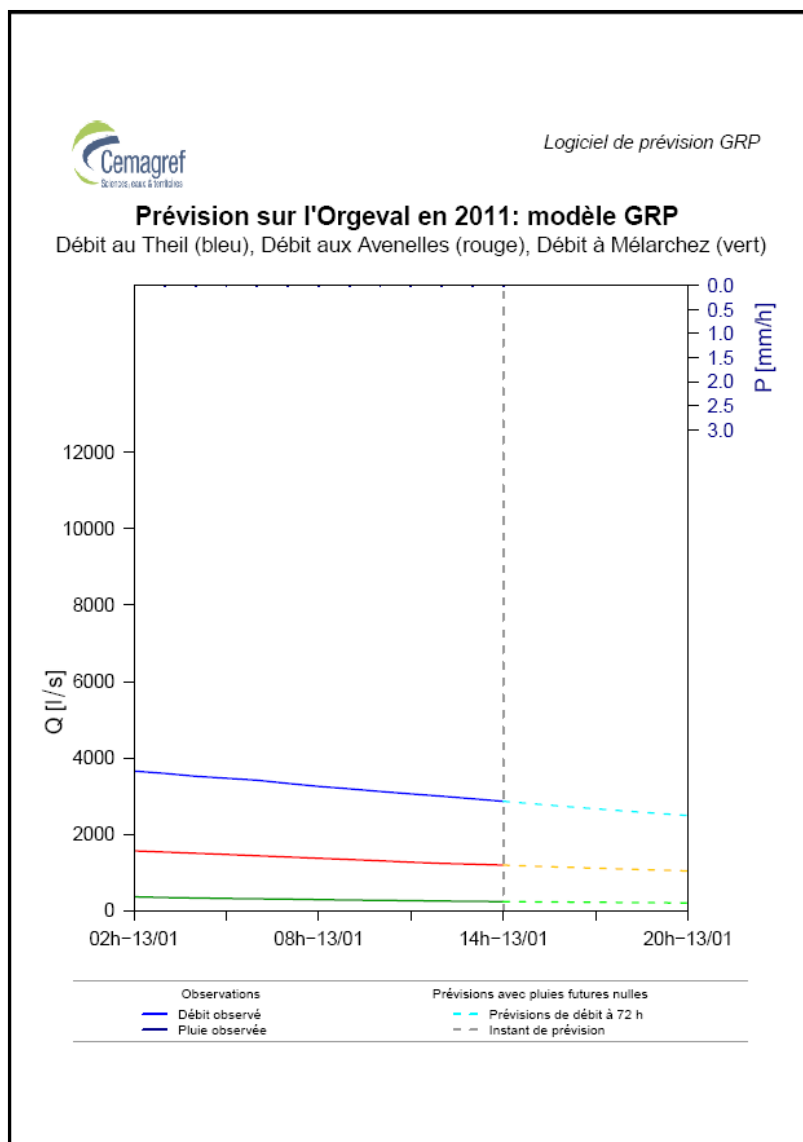


Figure 32 : Exemple de prévisions générées par le Modèle GRP développé par l'équipe Hydro de l'unité HBAN (Lilas D. et al, 2010, Mise en place du modèle de prévision des crues GRP sur le bassin de l'Orgeval, rapport Cemagref).

En 2010 un travail important a été effectué sur les données pluviométriques qui a permis : i) de récupérer la totalité des données (anciennes et actuelles, de 1963 à 2010) et ii) de valider l'ensemble de ces données via un traitement statistique semi-automatique (comparaison des pluviomètres entre eux, visualisation des chroniques et inter-comparaison avec l'ensemble des données considérées) grâce au programme PARAPLUIE (cf. RA 2009).

L'ensemble des données rapatriées sont validées par l'Ingénieur TPE, gestionnaire de l'Observatoire. Une deuxième relecture est effectuée par l'Ingénieur de recherche lors de l'élaboration des fichiers globaux de données (de 1963 à aujourd'hui).

4.3 Stockage des données

Pour une meilleure traçabilité des données (de l'acquisition au stockage) et assurer une continuité quelque soit le gestionnaire, des fascicules regroupant tout ce qui concerne la base de données ORACLE ont été rédigés. Le protocole de la tournée effectué sur le terrain pour l'échantillonnage (données qualité des eaux), les mesures manuelles (débit de la station source Mèlarchez et hauteur d'eau du piézomètre de Mèlarchez) et la récupération des données non télétransmises (pluviomètres 19 et 26) en cours d'élaboration, sera finalisé en 2011 et complètera le catalogue commencé en 2008 (cf. RA 2008) des procédures utilisées sur l'observatoire.

En 2009, l'ensemble des données a été réuni dans une seule base de données ORACLE (base de données brutes et validées), pour chaque paramètre analysé sur le bassin. Au cours de l'année 2010, une base SQL, BD_ORACLE a été élaboré par le pôle DSI (Cemagref Lyon) en collaboration avec l'équipe du GIS ORACLE. Pour cela un projet d'expression fonctionnelle des besoins et un plan de management ont été rédigés par l'équipe. De même, un catalogue exhaustif de toutes les données de la base a été réalisé, incluant la géo-localisation de toutes les stations, les formats de fichiers, l'exploitant, etc. Ce catalogue a permis l'élaboration du métier de la base SQL (cf. Figure 33).

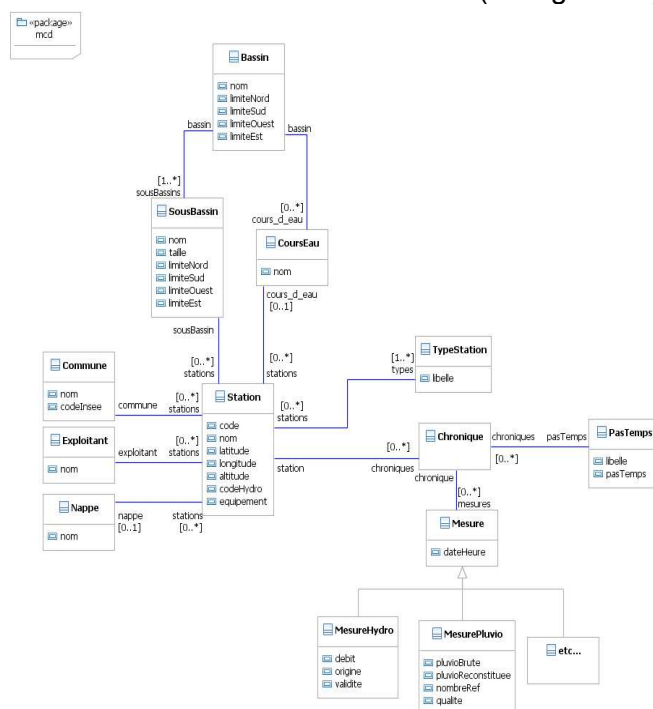


Figure 33 : Métier de la base SQL, BD_ORACLE (pôle DSI, Cemagref-Lyon).

4.4. Amélioration de l'accessibilité aux données.

Les données validées sont accessibles gratuitement, à toute personne qui en fait la demande auprès du gestionnaire de bassin, notamment via le site internet dédié au GIS ORACLE (<https://gisoracle.cemagref.fr>). Depuis 2010 le site du GIS ORACLE est accessible en anglais. Via le site internet du GIS il sera possible en 2011 d'accéder directement à la base SQL BD_ORACLE (cf. démo via le lien <http://gis-oracle-dev.lyon.cemagref.fr>, et Figure 34). Toutes les données existantes, relatives au GIS et présentes au Cemagref, seront

importées. L'accessibilité de la BD, sur le site extranet, permettra son interrogation par les partenaires du GIS, *via* une interface standardisée (i.e., menus déroulants permettant de choisir les paramètres de la requête) et le téléchargement d'un fichier au format texte (.CSV) facilement exploitable. A ce fichier format texte, un fichier PDF sera systématiquement joint à chaque téléchargement. Ce fichier contiendra les métadonnées, description de chaque table (description des champs, unité de mesure, définition des codes qualité).

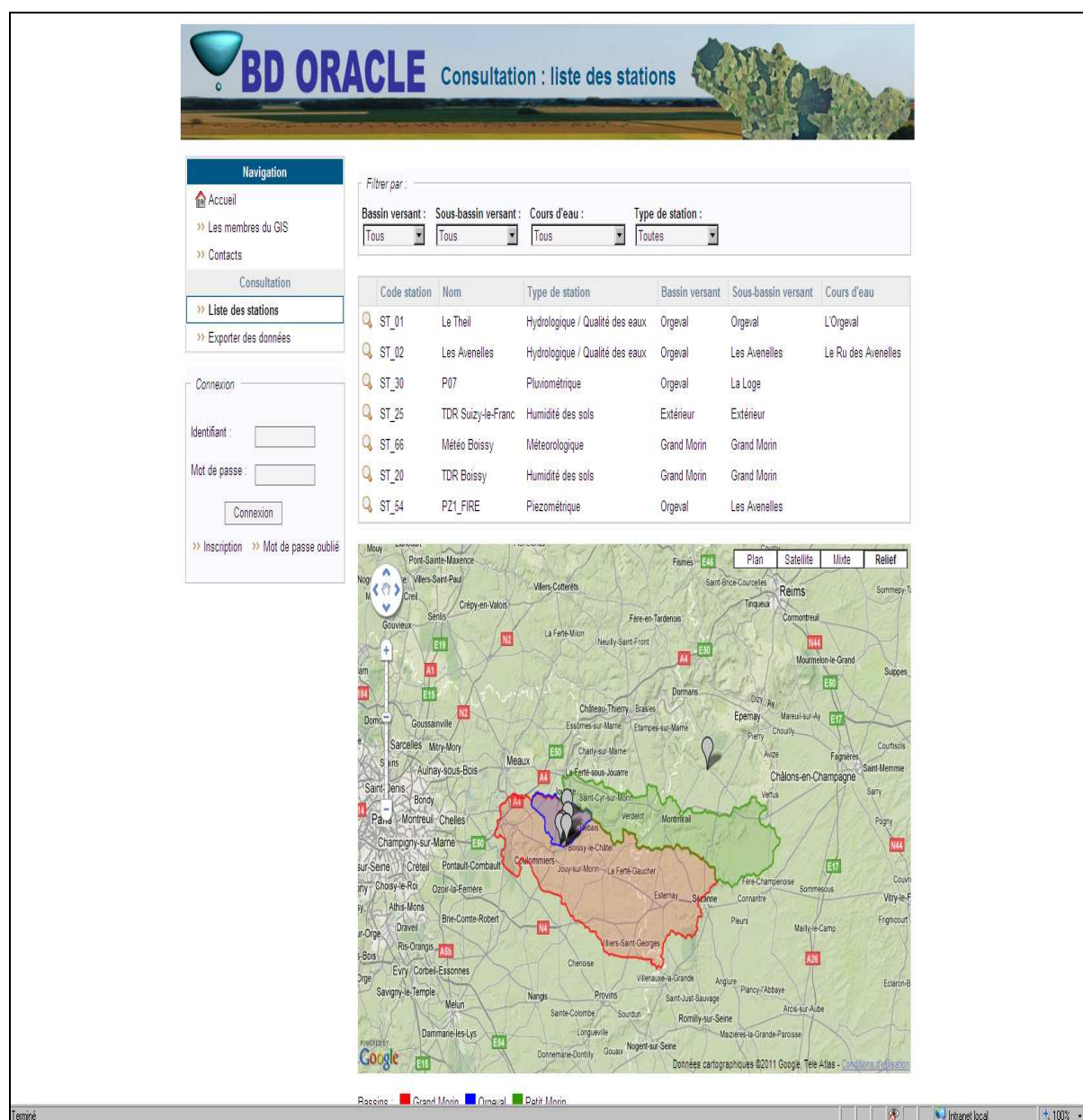


Figure 34 : Interface internet de BD_ORACLE (pôle DSI, Cemagref-Lyon).

5. Les données partagées en 2010.

Le tableau suivant présente les différents partenaires du GIS ORACLE et autres établissements, auxquels les données de base du GIS ont été transmises en 2010.

Le GIS ORACLE : Cemagref, UPMC, CNRS, ENS, INRA, AgroParistech, DIREN IdF, Météo France / Origine : G. Tallec, A. Guerin, J. Pescahrd, P. Ansart, C. Loumagne, HBAN Cemagref

Tableau 19 : Données de base du GIS ORACLE transmises en 2010

ETABLISSEMENTS	DONNEES	OBJECTIFS
Cemagref Aix-en-Provence	Débits / Pluies	Modélisation G3R
Cemagref Montpellier	Pluies/ Débits / Humidité du sol (TDR) Données météorologiques/ analyses sols	Image satellitaires
UMR Sisyphe	Bibliographie	Etude géophysique
UMR Sisyphe	Données météorologiques / Débits / Pluies /TDR / Temp. sol /Carte des cultures	Emissions de N2O
UMR Sisyphe	Carte pédologique / débit / piézométrie	Modélisation transfert des pesticides
UMR Sisyphe	Données météo / Pluies /TDR /Analyses sols	Modélisation infiltration
INRA Mirecourt	Carte des cultures / Pluies	Pratiques agricoles
Mines Paris Tech	Pluies / Piézométrie / Débit	Modélisation hydrogéologique
IRD (ex. CETP)	Pluies / TDR	Image satellitaires
UMR 7204 - MNHN	Carte des cultures / Bibliographie / Données pesticides et sols	Biodiversité et pesticides
LAMOP	Carte géologique	Histoire de l'Orgeval

Chapitre 3

Travaux de recherche sur l'Observatoire du GIS ORACLE

1. Projets scientifiques du GIS

Oracle, Observatoire de Recherche sur les bassins versants ruraux Aménagés, pour les Crues, les Etiages et la qualité de l'eau, a comme premier objectif d'identifier les processus responsables des transferts de flux et de polluants aux différentes échelles, par la mise en place d'un dispositif pérenne d'observation, dans le but d'améliorer i) notre compréhension sur la qualité des eaux et ii) la prévision et la prévention des risques liés aux événements hydrologiques extrêmes

Ces objectifs se traduisent par trois grands axes thématiques de recherche :

Transferts d'eau et de polluants – Modélisation des processus

- Identifier les processus hydrologiques et biogéochimiques dominants dans le fonctionnement des unités (ou bassins versants) à différentes échelles
- Hiérarchiser ces processus en fonction de l'échelle, de façon à raisonner la construction d'outils de modélisation
- Estimer les impacts des activités anthropiques et évaluer les évolutions possibles

Prévision des risques – Modélisation des écoulements

- Caractériser le comportement hydrologique à l'échelle du bassin versant
- Exploiter une information et des variables adaptées aux modélisations Pluie-Débit
- Développer et paramétrer les modèles à différentes échelles spatio-temporelles

Stratégies de mesure et modes de représentation des systèmes

- Optimiser les méthodes d'acquisition, de validation et de stockage des données
- Exploiter les données réelles brutes dans des modèles de prévision
- Stratégies de modélisation et d'assimilation de données

A travers les objectifs d'ORACLE, des projets de recherche interdisciplinaires faisant appel à l'hydrologie, l'écologie, la biogéochimie, la microbiologie, la physique des sols ou encore à la télédétection, ont été élaborés. Dans ces projets sont impliqués différentes équipes de recherche, mais aussi des opérationnels, acteurs de l'environnement (Météo France, les collectivités locales, les agriculteurs....).

Le tableau suivant présente les différents projets de recherche menés sur ORACLE en 2010. Les données spécifiques d'observation obtenues lors de ces projets sont également présentées. Ces dernières sont mises à disposition de l'ensemble de la communauté scientifique, *via* une base de Métadonnées. Cette base, actuellement gérée par l'animateur scientifique d'ORACLE, sera gérée par la suite directement par les différents partenaires *via* le site internet (<https://gisoracle.cemagref.fr/>). De même, les publications s'appuyant sur les données d'ORACLE sont réunies et valorisées *via* le site internet qui lui est consacré.

Les différents projets de recherche ont été présentés par le Conseil Scientifique au Conseil de Groupement du GIS ORACLE qui les a validés (cf. Chapitre 5).

Tableau 20 : Projets de recherche menés en 2010 sur ORACLE

SUJETS ET PARTENAIRES	DONNEES SPECIFIQUES DE L'OBSERVATOIRE	OBJECTIFS
<u>DENITRIFICATION ET EMISSIONS N₂O</u> sur un continuum Parcelle, Zone Humide, Rivière UMR Sisyphe Cemagref INRA	- Mesures N₂O gazeux et dissous - Qualité des eaux (azote et carbone) en surface / souterraines / sous-racinaires - Mesures isotopiques ($\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$) - Cinétiques des processus microbiens	Modéliser les transferts et transformations de l'azote Contribution agriculture aux GES (production de N ₂ O)
<u>PHYT'ORACLE</u> Transferts des pesticides sol-nappe-rivière UMR Sisyphe Cemagref INRA	- Caractérisation des sols Comportement sols v.s. pesticides - Dégradation et communautés bactériennes impliquées dans la dégradation - Mesures in situ contamination des eaux par pesticides (sols, eaux de surface et nappes)	Modéliser les processus de transfert des pesticides Evaluer la vulnérabilité des eaux de surface et eaux souterraines
<u>EFFETS DES PESTICIDES SUR LA BIODIVERSITE DU SOL</u> MNHN Cemagref INRA UMR Sisyphe	Construire une base de données sur la biodiversité des milieux terrestres agricoles et urbains en Île-de-France, et mesurer son évolution à court, moyen et long terme. Connaître l'utilisation des pesticides et leur contexte d'application (paysages et pratiques). Mesurer les effets des pesticides sur les différentes composantes suivies de la biodiversité. Produire des indicateurs pertinents de la relation pesticides-biodiversité.	Conception et réalisation d'un protocole de suivi des effets des pesticides chimiques sur la biodiversité en Ile-de-France
<u>AMENAGEMENT DES ZONES HUMIDES</u> Cemagref AESN ONEMA	- Mesures hydrologiques - Mesures de nitrate et pesticides (eaux et sédiments) - Cinétiques de remédiation des polluants en ZH	Aménagements des zones humides Evaluer la pertinence dans le bilan des polluants agricoles
<u>RUISSELLEMENT ET EROSION</u> sur sols battants : Etude processus multi échelles Cemagref INRA	- Mesures des flux d'infiltration / ruissellement / transferts en surface. - Mesures de la qualité des eaux de surface (érosion, pesticides) - Mesures topographiques (sillons, dérayures, dépressions locales)	Genèse des crues Transfert des polluants Modélisation
<u>OUTILS DE PREVISION DE CRUE</u> : Modèles pluie-débit UMR Sisyphe Cemagref DIREN	- Stratégie optimale de prévision en temps réel - Fournir des mises à jour adaptées à la modélisation pluie-débit - Vers un outil opérationnel en SPC	Prévision des crues
<u>VALIDATION OPERATIONNELLE RADAR POLARIMETRIQUE</u> : Amélioration des données d'entrée des modèles pluie-débit Meteo France Cemagref LCPC	- Amélioration de l'estimation quantitative des précipitations - Fournir aux modèles hydrologiques des mesures de pluie de la meilleure qualité possible - Outil opérationnel (radar polarimétrique en bande C) intégrant la variabilité spatio-temporelle des pluies	Prévision des crues

<u>AMETHYST</u> : Caractérisation état hydrique à différentes échelles à partir de l'observation satellitaire BRGM Cemagref CETP	- Mesures Radar spatial - Observations optiques spatiales - Mesures d'humidité + rugosité - Description de la végétation - Modélisation des écoulements - Description des états de surfaces continentales - Inversion et assimilation des données télédétection dans des modèles hydrologiques	Prévision des débits et des étiages Compréhension des comportements hydrologiques pour la prévision des risques
<u>PROMETEE</u> : Impact de mesures satellitaires d'humidité du sol sur la caractérisation de l'hydrologie d'un BV LSCE Cemagref	- Modélisation de l'hydrogéologie de Mèlarchez. - Partition ruissellement-infiltration à différentes échelles	Modélisation du comportement hydrologique d'un sous bassin versant
<u>CARTOGRAPHIE DE L'ORGANISATION DES SOLS</u> AgroParisTech EGC UPMC Sisyphe	- Données sols (échelle intra-parcellaires) géophysiques - Modélisation	Utilisation des outils de prospection géophysique pour la cartographie tridimensionnelle de l'organisation des sols
<u>LIQUID</u> : Plate-forme de modélisation Cemagref HYDROWIDE	Outil de développement collaboratif de modélisations hydrologiques conçu par la société HYDROWIDE en partenariat Cemagref et LTHE	Modélisation «à la carte » adaptée aux objectifs (ex: impacts des aménagements anthropiques dans les petits bassins versants agricoles) Capitalisation des savoir-faire
<u>SCITESAGE</u> : Participation de la communauté scientifique à l'application de la DCE à l'échelle territoriale des SAGE Cemagref LEESU LADYSS Mines Paris Tech, PRODIG - CNRS UMR Sisyphe	Données sociologiques	Mettre en évidence l'intérêt d'associer la communauté scientifique travaillant sur la Seine et son bassin et les gestionnaires locaux impliqués dans les SAGE et d'évaluer les moyens de cette association.

2. Travaux de modélisation

L'une des finalités d'ORACLE est la modélisation des processus d'écoulement afin de mettre en place des systèmes opérationnels pour la prévision des risques lors d'événements hydrologiques extrêmes. Ainsi, un des projets en cours sur ORACLE est la mise en place d'un logiciel VIGIE en partenariat avec le SCHAPI et le MEEDDATT (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement). L'objectif est de rendre opérationnel un modèle de prévision de crue en conditions de temps réel et de temps différé. La modélisation des processus de transfert d'eau sert également de support aux modèles biogéochimiques élaborés et fonctionnant grâce aux données d'ORACLE. Deux plateformes de modélisation, Eau-dyssée et Liquid, ont été mises en place avec les partenaires de l'Observatoire. L'objectif est ici de construire une modélisation intégrée et multi-échelle via le couplage de modèles spécialisés, intégrant les processus hydrauliques, hydrologiques et biogéochimiques.

Le projet Eau-dyssée, sous la responsabilité de Florence Habets (CR CNRS) et financé par le CNRS via un projet « Ecosphère Continentale et Côtière », a pour objectif de construire une modélisation intégrée de l'hydrosystème, prenant en compte les différents processus d'échange surface-atmosphère et au sein de la végétation, des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines.

Le projet LIQUID, financé par le CEMAGREF et en cours de développement dans les équipes du CEMAGREF, du LTHE et de l'entreprise Hydrowide (Branger et al., 2008, Dehotin et Braud., 2008, Manus et al., 2008) propose la construction d'une plate-forme de modélisation intégrée du cycle de l'eau et du transport de matière associé. La plate-forme a pour but de simuler les différentes composantes du cycle de l'eau en interaction, en tenant compte explicitement de l'hétérogénéité des surfaces continentales (sol, occupation des sols, pratiques agricoles) et des chemins de l'eau (réseaux hydrographiques naturels ou anthropiques), ce qui est rarement le cas des outils de modélisation existants. Cette plate-forme permettra notamment la simulation de scénarios d'évolution des conditions climatiques ou d'occupation du sol sur les ressources en eau ou l'évaluation de solutions préventives visant à limiter les pollutions. Des outils permettant des études de sensibilité, la quantification des incertitudes et l'assimilation de données feront aussi, à terme, partie intégrante de la plate-forme. Elle permettra la valorisation et la capitalisation des savoir-faire des laboratoires dans un environnement commun.

Au cours de l'année 2010, un travail important a également été initié, organisé et coordonné, sur la modélisation des processus hydrogéologiques du BV, en partenariat avec la FIRE et différentes équipes du GIS ORACLE (UMR Sisyphe, HBAN, INRA-EGC, Ecole des Mines-Paris et AgroParisTech). Lors de ce projet, les différentes équipes partenaires se sont réunies à plusieurs reprises et ont effectué des campagnes de mesure communes, afin d'enrichir les observations du GIS ORACLE et répondre à une problématique de modélisation, importante pour l'ensemble des projets en cours au sein du GIS ORACLE.

Nous pouvons citer ici le projet de modélisation des émissions de N₂O provenant des sols agricoles relatifs à la thèse de G. Vilain, le projet "Echange nappe-rivière" proposé à l'ONEMA en collaboration avec les Mines ParisTech, le Cemagref et l'UMR Sisyphe, le projet SCITESAGE qui participe à l'étude des changements d'échelle en modélisation.

3. Collaborations et valorisations 2010 des projets scientifiques liés au GIS

Différentes collaborations ont été établies entre les membres du GIS ORACLE au cours de l'année 2010 à travers :

i) des journées scientifiques :

Réunion des acteurs du BV de l'Orgeval : restitution de résultats, organisé par le GIS ORACLE le 24/03/10 à Maire de Doue. Au cours de cette journée les résultats des différents projets de recherche ont été présentés aux partenaires avec qui nous avons travaillé sur le bassin (élus, agriculteurs et particuliers).

Le Paysage et sa biodiversité – cas de l'Orgeval co-organisée avec la FIRE le 05/11/10. Afin d'améliorer les outils d'aide à la décision pour les gestionnaires du territoire, et la modélisation intégrée et interdisciplinaire de l'environnement dont découlent ces outils - également importants pour la recherche fondamentale - un travail doit être effectué sur les croisements de cette interdisciplinarité, dont les échelles d'étude et les intérêts peuvent être divergents. L'objectif était ici, autour de carnets du participants, de récolter et de synthétiser les perspectives de chaque discipline sur un même territoire et de définir pour chacune son paysage

ii) des colloques :

EGU (European Geosciences Union) Vienne, Mai 2010 - "Controlling factors of nitrous oxide (N₂O) emissions at the field-scale in an agricultural slope ." 2010. G.Vilain¹, J. Garnier¹, G. Tallec², J. Tournébizé², P. Cellier³, N. Flipo⁴ (1UMR Sisyphe 7619; 2Cemagref, Unité HBAN; 3UMR INRA-AgroParisTech; 4Centre de Géosciences, Mines ParisTech)

PIREN Seine 2010, Paris, February 5-6 th 2010 - Mesure et modélisation des flux de N₂O à l'échelle des paysages agricoles. Vilain G., Drouet, J.L., Duretz, S., Cellier, P., Garnier, J., Billen, G., Tallec, G., Tournebize, J., Flipo, N.

iii) des publications :

- Aubert M., Baghdadi N., Zribi M., Douaoui A., Loumagne C., Baup F., El Hajj M., and Garrigues S., 2010. Characterization of soil surface by TerraSAR-X imagery, RSE.
- Baghdadi N., Aubert M., Zribi M., 2010. Use of TerraSAR-X data to retrieve soil moisture. IJRS.
- Billy C., Billen G., Sebilo M., Birgand F., Tournebize J., 2010. Nitrogen isotopic composition of leached nitrate and soil organic matter as an indicator of denitrification in a sloping drained agricultural plot and adjacent uncultivated riparian buffer strips. *Soil Biology & Biochemistry* 42, 108–117
- Henine H., 2010. « Couplage des processus hydrologiques reliant parcelles agricoles drainées, collecteurs enterrés et émissaire à surface libre : intégration à l'échelle du bassin versant ». PhD GRN, UPMC, 07/2010
- Henine H., Y. Nédélec, B. Augéard, F. Birgand, C. Chaumont, P. Ribstein, C. Kao, 2010 - Effect of pipe pressurization on the discharge of a tile drainage system. *www.vadosezonejournal.org* Vol. 9, No. 1, February 2010
- Vilain, G., 2010. Emissions de N₂O dans un versant agricole de grandes cultures (Brie, Bassin de la Seine) Observations, expérimentations et modélisation dans un continuum "plateau/zone enherbée/rivière". PhD GRN, UPMC, 12/2010
- Vilain, G., Garnier, J., Tallec, G., Cellier, P. 2010. Effect of slope position and land use on nitrous oxide (N₂O) emissions (Seine Basin, France). *Agricultural and Forest Meteorology*, 150, 9, 1192-1202.
- Vilain, G., Garnier, J., Tallec, G., Cellier, P. 2010. Emissions de N₂O dans le paysage agricole : un continuum plateau-fond de vallée de l'Orgeval. RA 2009 PIREN-Seine, 21 pp.
- Vilain, G., Garnier, J., Martinez, A., Nghiem, X.A. 2010. Potentiel de dénitrification et production de N₂O dans des profils de sols dans un transect plateau-fond de vallée dans le bassin de l'Orgeval. RA 2009 PIREN-Seine, 21 pp

iv) et des réponses communes à différents appels à projets :

- Action ONEMA, «Caractérisation des échanges nappes-rivières sur le bassin des Avenelles (Orgeval) par méthode biologique et thermique».
- EC2CO-CYTRIX, Projet « Ô-Celsius » - Estimation des échanges nappe-rivière à l'aide de la thermique.
- EC2CO-CYTRIX, Projet « Phyt'Oracle », dont l'objectif est la modélisation du transfert des pesticides à l'échelle des bassins versants
- EC2CO-CYTRIX, Projet « ABTerra » - Agriculture biologique et paysage hydrobiologique: rôle sur la biodiversité, les fuites d'azote vers les hydrosystèmes et l'atmosphère, de la parcelle au bassin versant.
- AAP Eau & Territoire, Projet « SCITESAGE » - Participation de la communauté scientifique à l'application de la DCE à l'échelle territoriale des SAGE
- ANR EQUIPEX, Projet «CRITEX» - Etude et observation de la zone critique au sein d'un RBV
- PHC-Procope – Projet «Integrated hydrological and pesticide pollution models for the European Water Framework Directive ».

4. Réseaux du GIS

Au cours de l'année 2010, le GIS ORACLE a poursuivi et développé un certain nombre de réseaux au niveau régional, national et international.

ORACLE participe à l'OSU "ECCE TERRA" Paris VI, support pour les services d'observations, les bases de données et les outils de modélisation communs à un ensemble de laboratoires appartenant ou apparentés à l'UPMC. Cet OSU permettra d'avoir une cohérence par rapport aux moyens mis en place et coordonnés par l'INSU dans les domaines des Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement.

ORACLE est largement intégré dans le réseau de recherche francilien, de par ses partenaires, mais également en tant que site atelier du PIREN-Seine et de la FIRE.

Le site expérimental d'ORACLE fait également partie du périmètre d'étude, délimité par la Région Ile-de-France, qui fait l'objet actuellement d'un projet de Parc Naturel Régional des deux Morins. ORACLE participe à ce projet, outil d'aménagement durable du territoire, qui a l'ambition d'équilibrer les zones périurbaines et rurales. Il a également monté le projet SCITESAGE en partenariat avec le SAGE des 2 Morin (également territoire du GIS).

Au niveau national, le GIS ORACLE a répondu à un appel à projet pour l'obtention d'une labellisation (2010-2013) en tant que Systèmes d'Observation et d'Expérimentation, sur le long terme, pour la Recherche en Environnement (SOERE). Une lettre d'intention a été envoyée mi-décembre et un dossier complet a été rédigé pour le 4 Janvier 2010. N'ayant reçu aucune réponse officielle, nous avons renvoyé une lettre d'intention et le projet de labellisation INSU à A. Mariotti en décembre 2010.

ORACLE fait également partie d'un réseau d'observatoires de bassin versant (RBV), qui a été labellisé en 2010 par ALLENI. Au sein de ce réseau, ORACLE intègre le groupe des observatoires où l'influence anthropique est forte et qui répondent à des questions agronomiques. Ce groupe est constitué des sites d'Omère (deux bassins versants surveillés, en Tunisie et en Languedoc), d'Agrhys (deux bassins sud-bretons), de l'Orgeval (composante d'ORACLE, près de Paris) et d'un site anthropisé indien (Maddur, composante de BVET). Ces quatre Observatoires sont focalisés sur les aspects hydrologiques et le transfert des polluants. Leurs observations s'intéressent à des échelles de temps emboîtées, de la réponse à une crue jusqu'à des changements plus lents, liés au changement global ou au changement d'utilisation des terres.

Au niveau international, ORACLE fait partie d'un projet de réseau d'observatoires européens HYDRONET-Europe. Ce projet (FP7, INFRA-2010.1.1.7) doit permettre l'accès i) à une base de données cohérente qui représente l'éventail des régimes hydrologiques présents en Europe et ii) à toutes données nécessaires aux recherches menées sur les questions de la ressource en eau et de l'impact du changement climatique. Ce réseau fournira également i) une base de données avec laquelle les questions clés relatives à la politique de l'eau pourront être rapportées à l'échelle européenne (e.g., la directive-cadre sur l'eau, le projet de politique européenne d'adaptation aux changements climatiques, etc.), ii) une infrastructure pour choisir et développer de nouvelles technologies d'observation, iii) des normes et des pratiques communes à travers la communauté européenne concernée par la recherche en hydrologie. Nous n'avons reçu à ce jour aucune réponse officielle concernant cet appel d'offre.

Le GIS ORACLE est également jumelé depuis 2005, à un réseau de bassins versants canadiens dans le cadre d'une convention signée avec l'Université Laval et plus spécifiquement avec le Groupe de Recherche sur l'Eau et ses Usages (GREGU).

Chapitre 4

Enseignements et encadrement de la recherche

Au cours de l'année 2010, plusieurs Masters (Master 2 recherche – EPHE, Master 2 Recherche - Polytech' Paris UPMC, Master 2 Recherche - UP XI) sont venus sur le site pour parfaire leur formation en hydrologie, mais aussi des écoles primaires pour s'initier au cycle de l'eau.

Le Tableau 21 suivant présente les différents groupes accueillis sur le site du GIS ORACLE au cours de l'année 2010 :

ENSEIGNEMENTS 2010		
Ecole Primaire Grandpuits	07/05/10	Cycle de l'eau
Ecole Primaire Rebais	26/07/10	Cycle de l'eau
U Paris-Sud 11 : Master 1 Géoscience	05/10/10	TP hydrologie
Poly Tech Paris - UPMC : Module Hydrologie	19/01/10	TP hydrologie
UPMC : Master 2 SUEE	20-21/05/10	TP hydrologie
EPHE : UE Hydrologie	27/10/10	TP hydrologie
Visite ONEMA	18/03/10	Visite de projet

Chapitre 5

Réunion statutaire 2010 du GIS ORACLE

Pour sa troisième année d'existence (réunion de lancement en Novembre 2007), le Conseil de Groupement (CG) et le Conseil Scientifique (CS) du GIS ORACLE ont été réunis au cours de cette année 2010 (17 Décembre 2010) lors d'une deuxième réunion statutaire.

1. Relevé de décisions du Conseil Scientifique

Données du GIS

- Continuer le travail entrepris sur les données et donner une définition précise du travail de Data Mining".
- Récupérer un maximum de données existantes sur les BV du Grand et Petit Morin en s'appuyant notamment sur l'aide des différents partenaires (envoi à G. Tallec des thèses ou références des travaux dont ils ont connaissances).
- Récupérer auprès de V. Andreassian le MNT 100m et carte au 10 000ième sur papier à digitaliser. Achat du SCAN 25 pour 2011.
- Publication d'un annuaire graphique des données de base de l'Orgeval 2010 sur le site du GIS ORACLE et y inclure la date de démarrage de la « saison de drainage intense » et un graphe cumul pluie vs débit et coefficient de restitution du bassin.
- Evaluer les installations et/ou remise en service de piézomètres permettant de suivre la nappe perchée
- Evaluer les possibilités de suivi de la Silice sur le bassin
- Evaluer l'utilisation des données de radar Bande x ou autres données pour la validation des pluies (et spatialisation qui va avec cette validation)

Accessibilité des données

- Faire apparaître la localisation sur la BD ORACLE des stations Météo France et de la DRIEE.
- Développer de nouveaux contacts avec la DRIEE et Météo France

Actions scientifiques

- Organiser une Journée modélisation en collaboration avec la FIRE avec notamment en perspective l'intégration de la biodiversité dans les plateformes de modélisation.
- Développer l'observation du sol en relation avec l'enseignement

Enseignement

- Faire du mailing auprès des universités de manière ciblée et élaborer un fascicule de présentation du site, distribué aux différents membres du GIS chargés d'enseignement.

2. Relevé de décisions du Conseil de Groupement

Labellisation et statut du GIS ORACLE

- Le CG mandate C. Kao pour obtenir une réponse concernant la labellisation du dispositif auprès de l'INSU.
- Le CG décide également qu'une session extraordinaire du conseil devra être organisée avant juin pour prendre les décisions nécessaires en fonction des nouvelles données, notamment institutionnelles

Réseaux internationaux

- Le réseau HYDRONET doit être recontacté pour avoir une réponse définitive à l'AO FP7.

Enseignements

- Entreprendre une action de communication

Renouvellement de la convention 2011 GIS - partenaires

- la structure actuelle du GIS et notamment le territoire qu'il couvre (les bassins versants du Grand et Petit Morin) est conservée.
- un mail doit être envoyé en janvier 2011 à l'ensemble des membres du GIS ORACLE. Seuls les membres qui répondront positivement seront considérés comme partenaire
- les partenaires potentiels devront être contactés

Organisation pour 2012 des 50 ans de l'Orgeval

- Les trois journées scientifiques prévues du 22 au 24 Novembre 2012 et organisé par le GIS sont actées par le CG : une journée spécifique au bassin versant, suivie de deux jours de colloque GFHN.
- Une édition spéciale sur le BV de l'Orgeval dans le "Journal of Hydrology" avec un éditeur invité, plus deux personnes internes au Cemagref et deux personnes externes au Cemagref est également actée pour 2012.

Une réunion du CG devra être organisée avant fin juin 2011 en ce qui concerne le renouvellement de la convention du GIS et l'élaboration de l'édition spéciale 2012.

Chapitre 6

Bilan Financier 2010

Le bilan financier 2010 du GIS ORACLE et les différents financements externes obtenus auprès de la FIRE ou du PIREN Seine, mais aussi à travers différents projets de recherche comme Phyt'Oracle sont présentés par le tableau suivant. On note également le recrutement en 2010 par le Cemagref d'un ITPE, A. Guérin, chargé de la gestion du bassin versant de l'Orgeval. Nous notons qu'au cours de l'année très peu d'investissement ont été effectués à cause d'une dépense importante pour la maintenance du parc instrumental. D'autre part un certain nombre d'investissement (Piézomètres FIRE et projet Lidar) ont été reportés à l'année 2011.

Tableau 22 : Bilan financier 2010 du GIS ORACLE

	Prise en charge par les partenaires de l'Observatoire	Coûts
Fonctionnements 2010		
Maintenance du parc métrologique	100% Cemagref	12 600
Fonctionnement du site Boissy-Le-Châtel	100% Cemagref	5 300
Administration de l'Observatoire (dont communication)	100% Cemagref	500
Coût analyses physico-chimiques (15,10 € / analyse)	70% Cemagref 15% Piren Seine 15% EC2CO	12 300
Missions de terrain	80% Cemagref 20% EC2CO	2 200
Total Fonctionnement		32 900
Investissements 2010		
Parc métrologique / Qualité	100% Cemagref	1 500
Total investissements		1 500
Ressources humaines GIS		
Ingénieur de recherche (animation scientifique : 0,2 ETP = 81250€*0,2 = 16 250 €)	100% Cemagref	16 250
Ingénieur TPE (animation technique : 1 ETP = 81250€*1 = 81250€)	100% Cemagref	81 250
Ingénieur de recherche (animation scientifique : 0,2 ETP = 81250€*0,2 = 16 250 €)	100% FIRE	16 250
Ingénieur d'étude (gestion de l'observatoire : 1 ETP = 60 000€*1 = 60 000 €)	100% Cemagref	60 000
Assistant Ingénieur (SIG et Base de données : 0,4 ETP = 49 375€*0,4* = 19 750 €)	100% Cemagref	19 750
Technicien de la recherche (métrologie et maintien : 1 ETP = 49 250€*1 = 49 250 €)	100% Cemagref	49 250
Total ressources humaines		242 750
Dépenses Totales en 2009		277 150