



# RAPPORT D'ACTIVITE 2012 GIS ORACLE

---

## **ORACLE/BVRE de l'Orgeval**

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



# SOMMAIRE

<b>Objectifs du GIS ORACLE .....</b>	<b>3</b>
<b>Données d'ORACLE/BVRE Orgeval .....</b>	<b>5</b>
1. Présentation des données de base de l'Observatoire ORACLE/BVRE Orgeval.....	5
2. Suivi des variables de base : année 2012 et évolution des observations .....	7
1.1 Variables hydrométriques.....	7
1.2 Variables météorologiques.....	11
1.3 Variables qualité de l'eau .....	13
1.4 Variables d'occupation des sols .....	14
3. Données spécifiques du GIS ORACLE : Année 2012 .....	15
4. Démarches qualité en lien avec les données d'ORACLE .....	16
4.1 Maintenance et métrologie des équipements .....	17
4.2 Traitement et validation des données.....	17
4.3 Stockage des données.....	18
4.4 Amélioration de l'accessibilité aux données.....	18
5. Les données partagées en 2012.....	19
<b>Travaux de recherche sur ORACLE/BVRE Orgeval .....</b>	<b>21</b>
1. Projets scientifiques du GIS.....	21
2. Travaux de modélisation.....	24
3. Collaborations et valorisations 2012 des projets scientifiques liés au GIS.....	25
3.1 Colloques.....	25
3.2 Publications & thèse.....	27
3.3 Soumission aux appels à projets .....	27
4. Réseaux du GIS .....	28
<b>Enseignements et encadrement de la recherche.....</b>	<b>29</b>
<b>Réunion statutaire 2012 du GIS ORACLE.....</b>	<b>30</b>
1. Relevé de décisions du Conseil Scientifique.....	30
2. Relevé de décisions du Conseil de Groupement.....	30
<b>Bilan Financier 2012 de l'Observatoire ORACLE /BVRE Orgeval .....</b>	<b>32</b>

# 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 (1km<sup>2</sup> à 1800 km<sup>2</sup>) 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 km<sup>2</sup>, 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 Irstea, 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 d'ORACLE/BVRE Orgeval

#### 1. Présentation des données de base de l'Observatoire ORACLE/BVRE Orgeval

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 Irstea.

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).

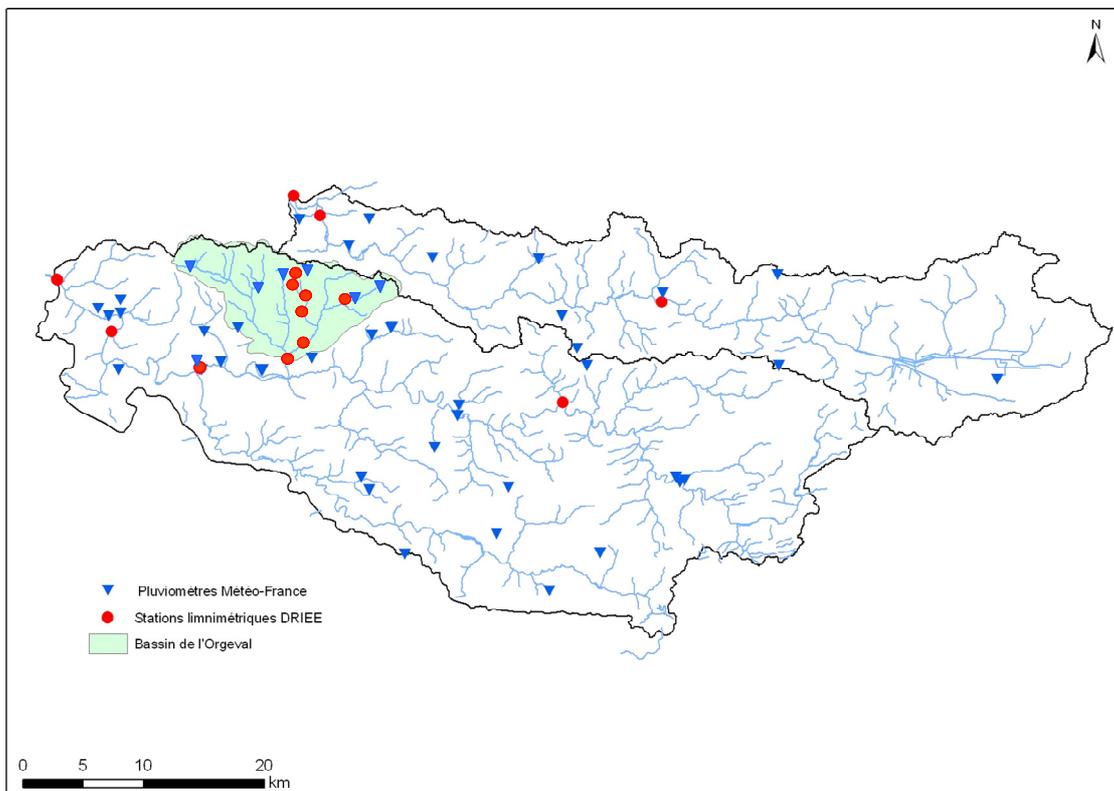


Figure 2 : Stations pluviométriques et hydrométriques gérées respectivement par Météo France et la DRIEE IdF sur le Grand et Petit Morin et par Irstea sur l'Orgeval.

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

Tableau 1 : Dispositif d'observations pérennes géré par Irstea

Mesure	Site	Paramètre	Périodicité
Météorologie	1 station à Boissy-le-Châtel	7 paramètres : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Température air : +5 et 150 cm,</li> <li>▪ Température -50cm et -100cm,</li> <li>▪ Vitesse vent,</li> <li>▪ Rayonnement global (0-24h),</li> <li>▪ Humidité de l'air</li> <li>▪ ETP</li> </ul>	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, Voultou) et 3 FDR (Chevru, Esternay)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TDR (11 profondeurs) : -5, -15, -25, -35, -45, -55, -75, -95, -115, -135, -155 cm</li> <li>▪ FDR (2 profondeurs) : -3, -6 cm</li> </ul>	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
Débitmétrie 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 <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , PO <sub>4</sub> , 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 <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , PO <sub>4</sub> , Cl, COD, CID	semaine

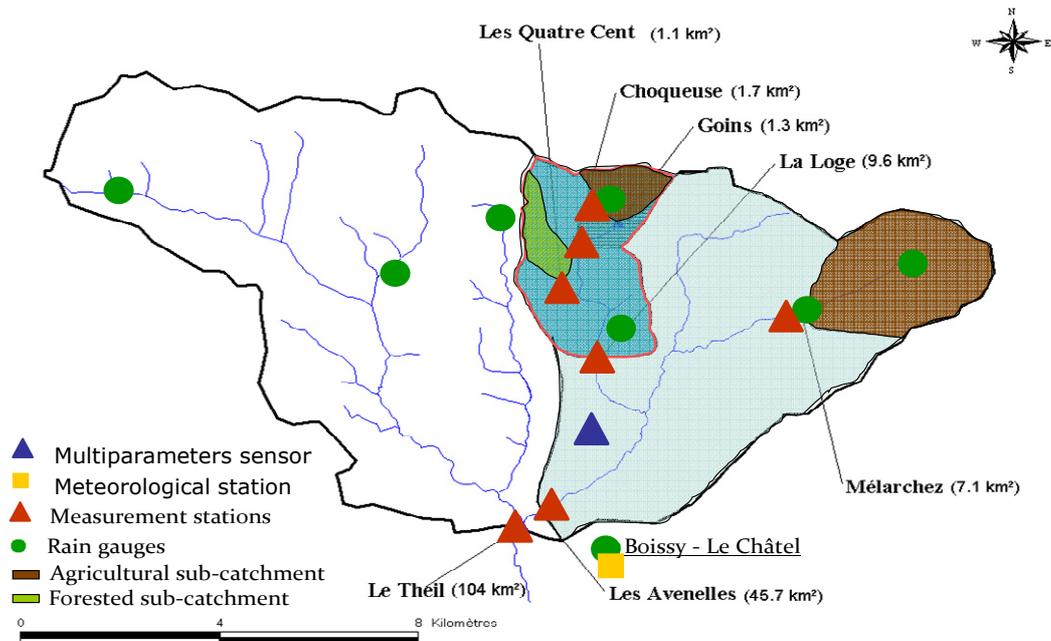


Figure 3 : Données de base recueillies par Irstea sur le site du GIS ORACLE (BVRE de l'Orgeval).

## 2. Suivi des variables de base : année 2012 et évolution des observations

### 1.1 Variables hydrométriques

#### 1.1.1 Pluviométrie

L'année 2012 présente une pluviométrie cumulée de 638 mm, à comparer avec la pluviométrie moyenne enregistrée sur le bassin de l'Orgeval depuis 1963, soit 674 mm.

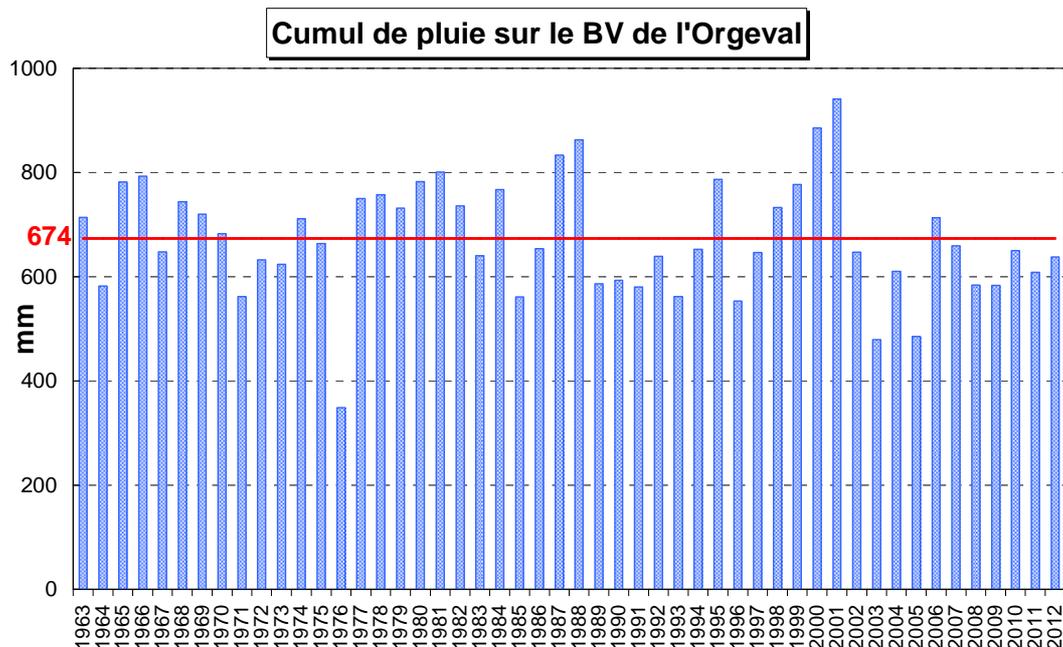


Figure 4 : Cumul annuel des pluies, calculé à partir des pluies journalières de l'Orgeval (moyenne de l'ensemble des pluviomètres répartis sur le bassin) et moyenne sur l'ensemble de la période d'observation, soit de 1963 à 2012 (courbe rouge).

### 1.1.2 ETP

L'année 2012 présente une ETP cumulée de 668 mm, ce qui est relativement faible par rapport à l'ETP moyenne mesurée depuis 1972, soit 723 mm.

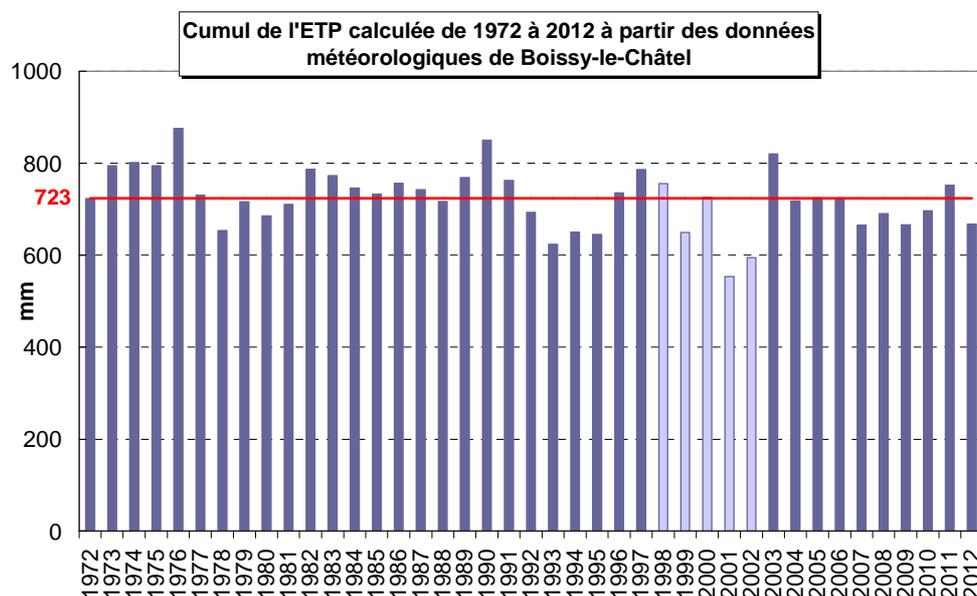


Figure 5 : ETP cumulées annuelles, calculée à partir des données mesurées à la station de Boissy-le-Châtel et moyenne (courbe rouge) sur l'ensemble de la période d'observation de 1972 à 2012. (en clair, années de données de Qualité médiocre).

### 1.1.3 Débitmétrie

Depuis 2003 la lame d'eau cumulée à l'exutoire du bassin (station du Theil, cf. Figure 6) reste significativement inférieure à la moyenne annuelle calculée sur l'ensemble de la période d'observation de 1970 à 2012, soit 170 mm (Figure 6). En 2012 la lame d'eau cumulée est de 125 mm.

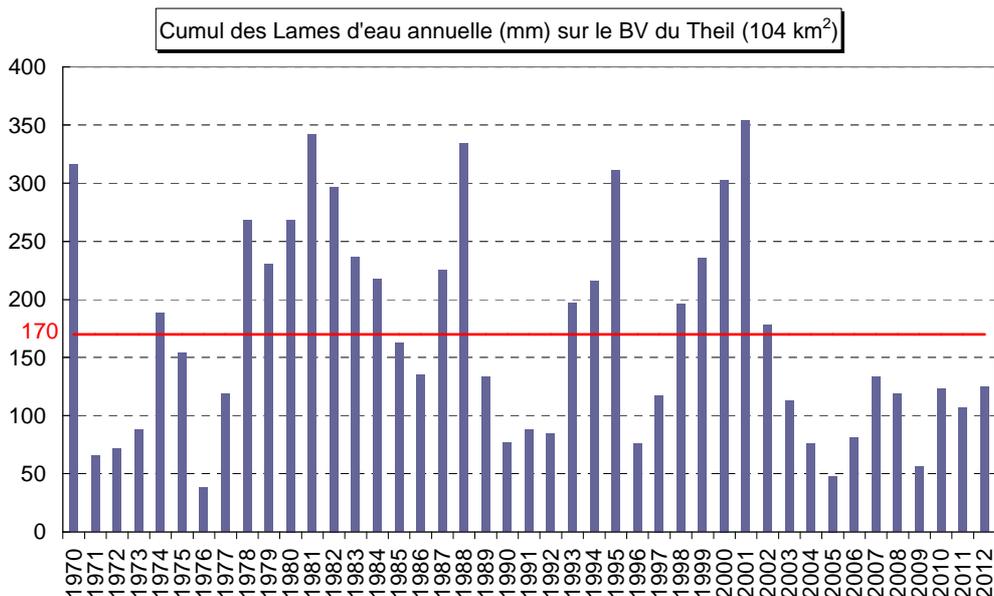


Figure 6 : Lames d'eau annuelles cumulées pour le BV du Theil (104 km<sup>2</sup>) et moyenne de ces cumuls sur l'ensemble de la période d'observation de 1970 à 2012 (courbe rouge, i.e. 170 mm).

### 1.1.4 Humidité du sol

De 5 à 45 cm de profondeur, l'humidité volumique du sol, mesurée à la station de Boissy-le-Châtel, varie de manière importante en fonction de l'état de saturation des différentes couches de sols considérées (cf. Figure 7). Au-delà de 45 cm de profondeur (entre 55 et 155 cm), les variations s'atténuent (Figure 8). En 2012, la teneur en eau volumique du sol en surface (5 à 45 cm de profondeur) varie de 21 % à 50 % (Figure 7). Ces valeurs sont à comparer aux valeurs minimales et maximales mesurées sur l'ensemble de la période d'observation, soit 14% et 55% respectivement (Figure 7). En profondeur (entre 55 et 155 cm), la teneur en eau volumique du sol est comprise entre 32 % et 40% en 2012 (Figure 8). Les valeurs minimales et maximales mesurées sur l'ensemble de la période d'observation sont de 20 % et 50 % respectivement (cf. Figure 8).

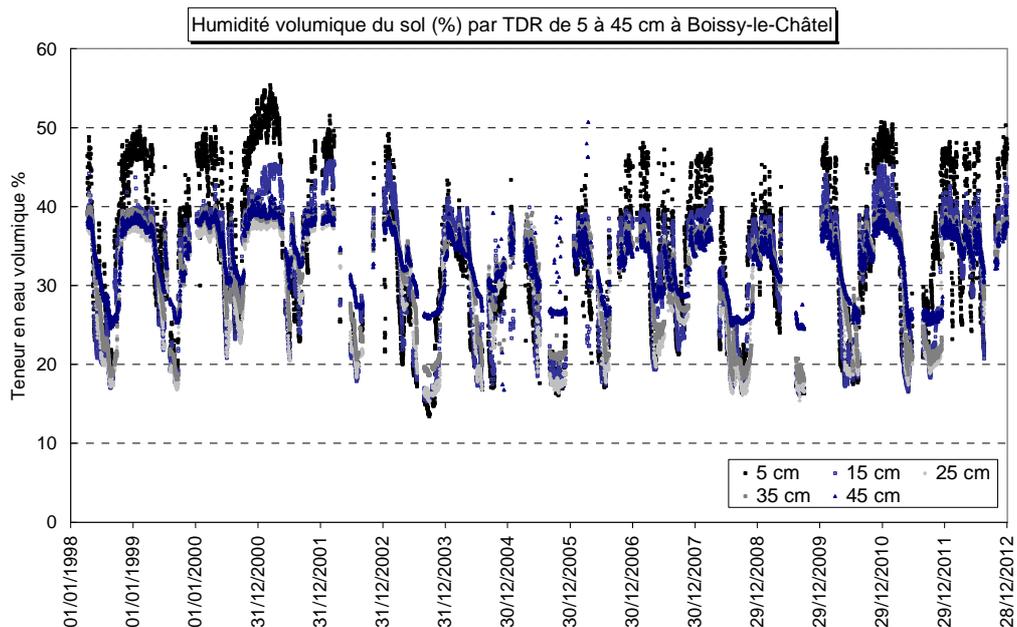


Figure 7 : Humidité volumique du sol à différentes profondeurs (5 à 45 cm) mesurées par sonde TDR à la station de Boissy-le-Châtel entre 1998 et 2012.

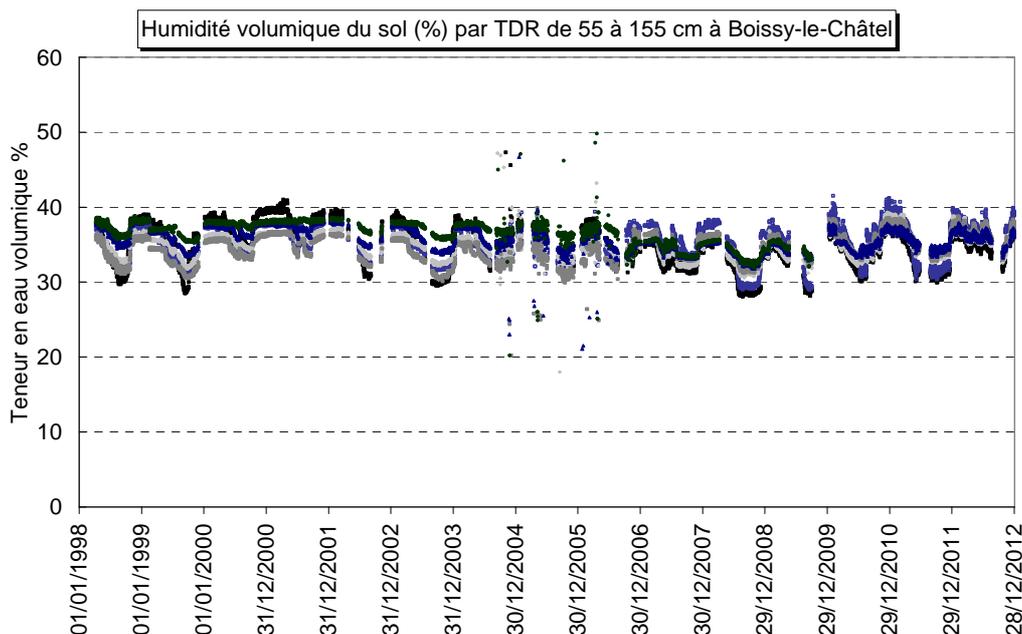


Figure 8 : Humidité volumique du sol à différentes profondeurs (55 à 155 cm) mesurées par sonde TDR à la station de Boissy-le-Châtel entre 1998 et 2012.

### 1.1.5 Piézométrie

Les deux aquifères du bassin de l'Orgeval sont relativement réactifs aux épisodes pluvieux, lors de la période de hautes eaux (de décembre à mars, i.e. après recharge de la zone saturée). Si la nappe de Brie était particulièrement basse en décembre 2011 (- 5250 mm en Z2 et - 4300 mm en Z3), en 2012 elle reste relativement haute même en basse eaux (i.e - 3800 mm en Z2 et -2400 mm en Z3 en octobre 2012), La nappe de Champigny ne descend pas au-delà des - 3000 mm en période de basses eaux (cf. Figure 10). La période de recharge de la nappe parait s'étaler de décembre 2011 à juillet 2012, sans toutefois remonter au-delà des - 1900 mm (cf. Figure 10).

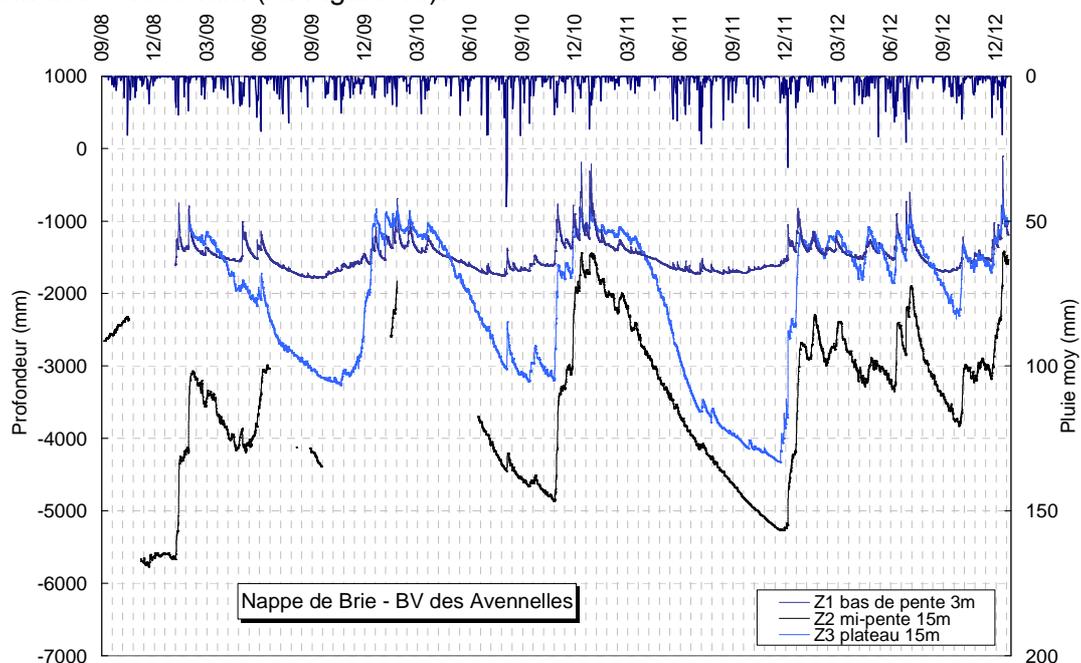


Figure 9 : Profondeurs d'eau mesurées en continu aux piézomètres Z1, Z2, Z3 (nappe de Brie) sur le bassin des Avenelles entre 2008 et 2012.

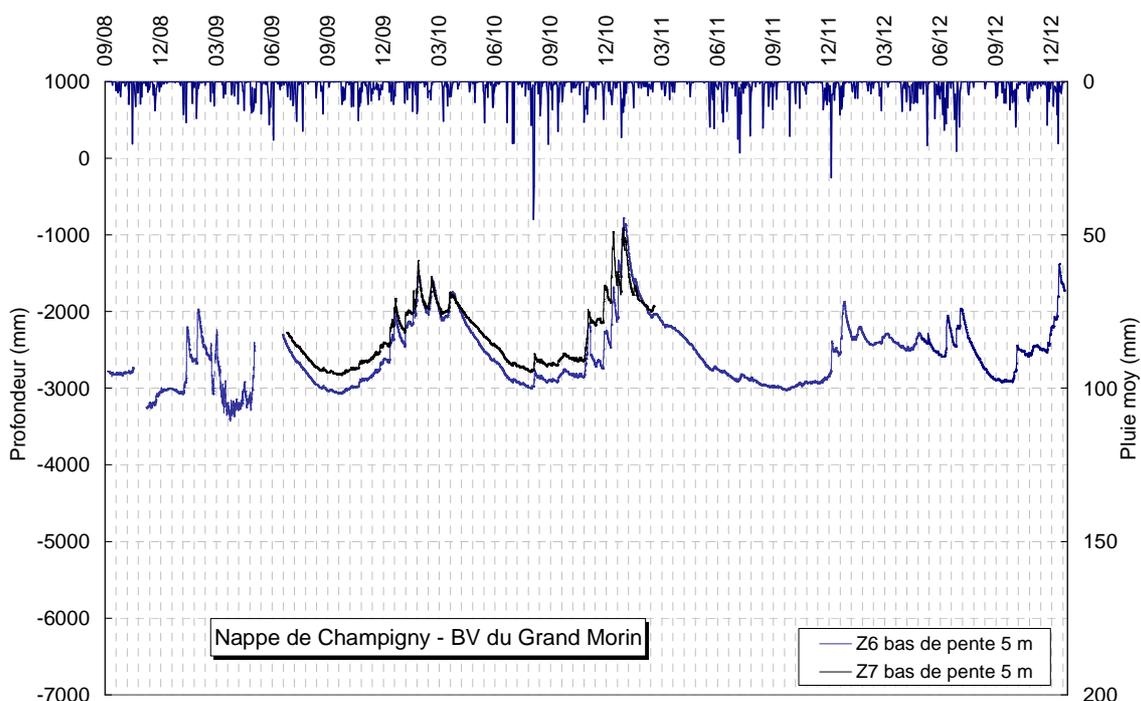


Figure 10 : Profondeurs d'eau mesurées en continu aux piézomètres Z6, Z7 (nappe de Champigny) sur le bassin du Grand Morin entre 2008 et 2012.

## 1.2 Variables météorologiques

Les données météorologiques collectées à la station de Boissy-le-Chatel par Irstea, complètent les données recueillies par Météo France sur l'ensemble du site du GIS ORACLE.

### 1.2.1 Températures de l'air

Les températures minimales et maximales, mesurées sur le bassin au cours de l'année 2012, sont respectivement de  $-12,9^{\circ}\text{C}$  (04/02/2012) et  $36,8^{\circ}\text{C}$  (18/08/2012) (Figure 11). Nous constatons que les températures maximales restent stables depuis 2009 (autour de  $35^{\circ}\text{C}$ , cf. Figure 11).

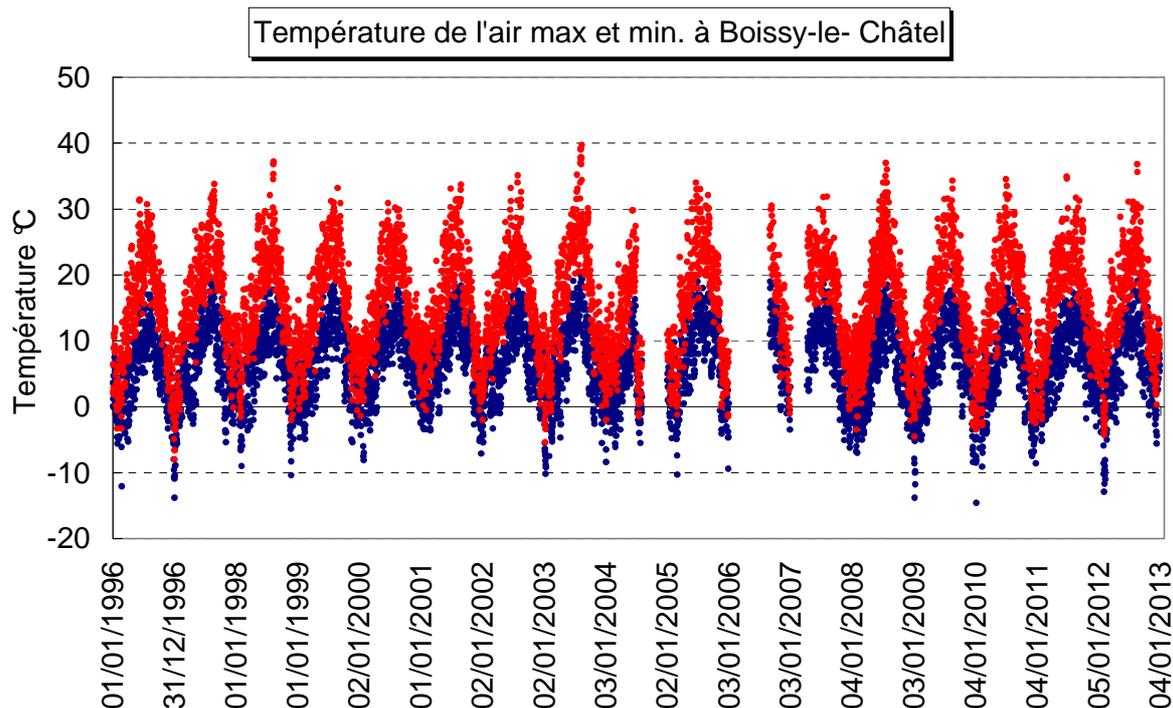


Figure 11 : Températures de l'air minimales (bleu) et maximales (rouge) mesurées de 1996 à 2012 à la station de Boissy-le-Chatel.

### 1.2.2 Températures du sol

De 1996 à 2000 la température du sol en hiver montrait une tendance à l'augmentation (de  $2^{\circ}\text{C}$  en janvier 1997 à  $6^{\circ}\text{C}$  en janvier 2001 pour les minima) sans dépasser les  $20^{\circ}\text{C}$  en été. Depuis 2008, les températures minimales oscillent autour de  $3^{\circ}\text{C}$ , les maximales ne dépassant jamais les  $21^{\circ}\text{C}$  (Figure 12).

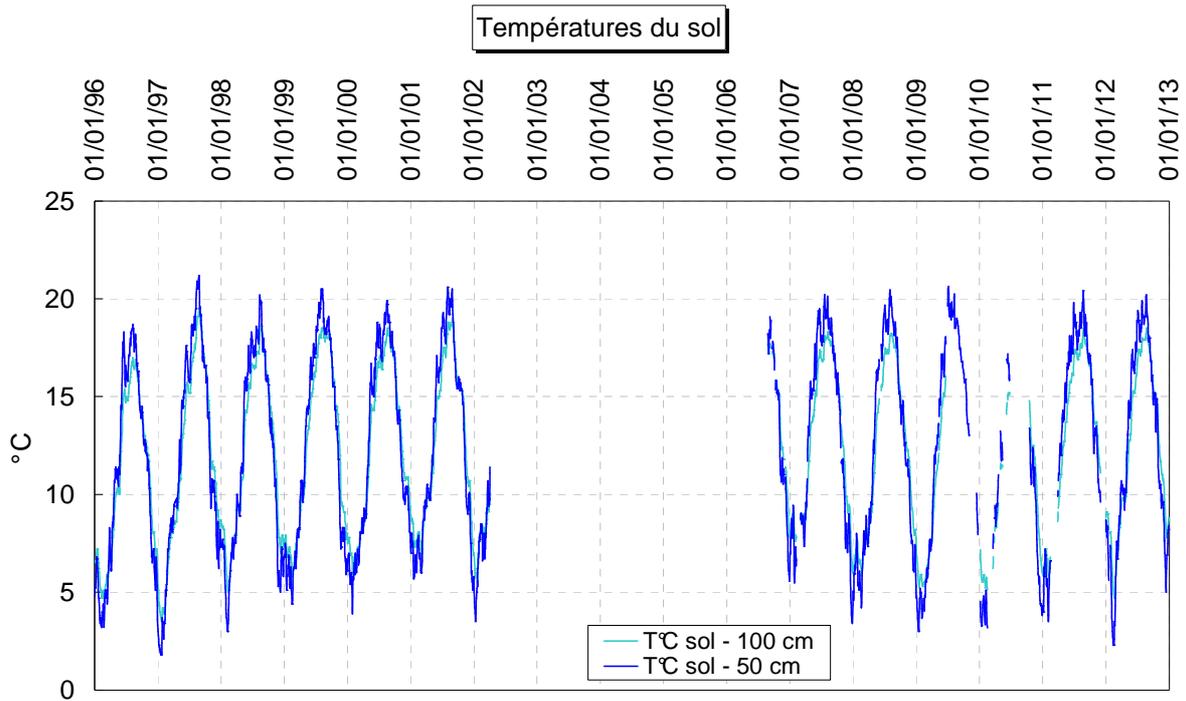


Figure 12 : Températures du sol à -50 cm et – 100 cm mesurées de 1996 à 2012 à la station de Boissy-le-Châtel.

### 1.2.3 Rayonnement global

On constate en 2012 que le rayonnement global maximum reste autour des 3000 J/cm<sup>2</sup> (3043 J/cm<sup>2</sup> le 26/05/2012) (Figure 13). Le minimum est observé en 2012 avec 34 J/cm<sup>2</sup>, contre 55J/cm<sup>2</sup> en moyenne.

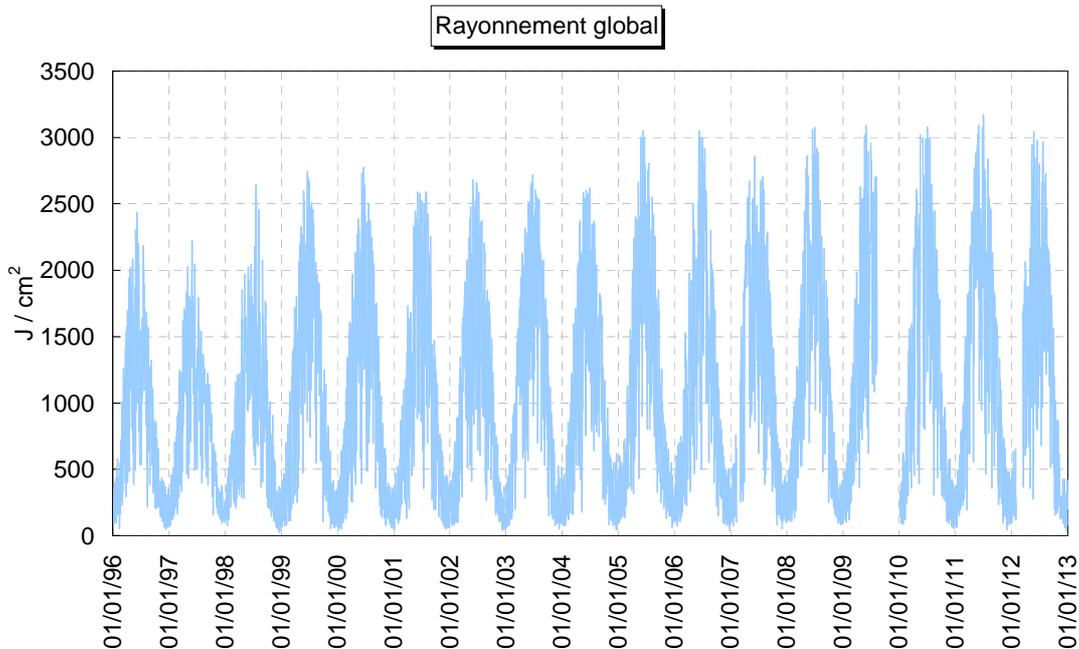


Figure 13 : Rayonnement global mesuré de 1996 à 2012 à la station de Boissy-le-Châtel.

### 1.3 Variables qualité de l'eau

Des mesures hebdomadaires des concentrations en azote, phosphore et carbone ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{DIC}$ ,  $\text{DOC}$ ) sont effectuées aux différentes stations présentées par la Figure 3. Pour exemple, la Figure 14 présente les concentrations observées depuis 2005 à la station des Avenelles en nitrate, phosphate, carbone organique et inorganique. Depuis 2005 ces concentrations se situent en moyenne autour 12 mgN/L pour le nitrate, 0,3 mgP/L en phosphate, 3 mg/L en carbone organique dissous et 41 mg/L en carbone inorganique. Nous notons que l'année 2008 présente de fortes concentrations pour l'ensemble des éléments mesurés. On note en 2012, des concentrations en carbone organique et phosphate relativement faibles par rapport aux années précédentes. A l'inverse les concentrations en nitrate et carbone inorganique restent relativement stables depuis 2008.

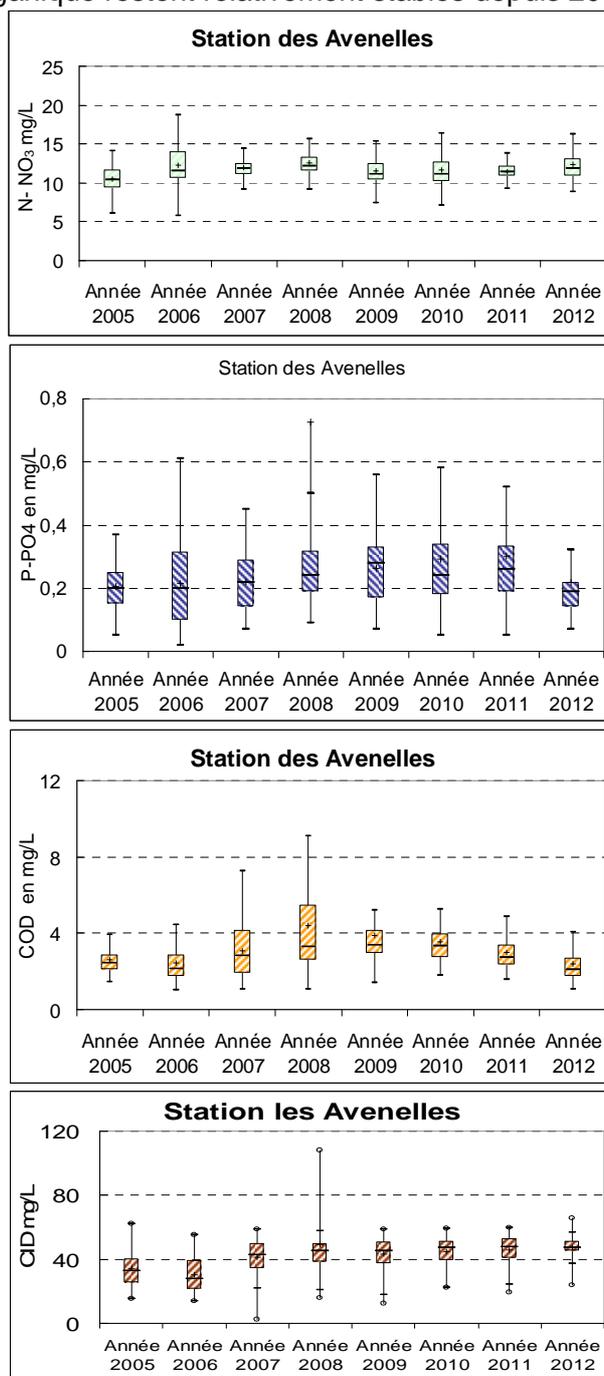


Figure 14 : Concentrations observées à la Station des Avenelles de 2005 à 2012 en nitrate, phosphate et carbone organique et inorganique. (Box Plot : + Moyenne, — médiane, box délimitée par le Q1(10%) et Q3 (70%), – moustache inférieure et supérieure)

Si l'on observe les données de concentrations moyennes annuelles en nitrate, mesurées depuis 1975 à la station de Mélarchez, on constate qu'elles tendent à augmenter jusqu'en 2006, passant d'une moyenne annuelle de 5 mgN/L en 1975, à 12 mgN/L en 2006. Après 2006, la concentration moyenne annuelle en nitrate est relativement stable (i.e. une moyenne annuelle de 12 mgN/L en 2012, Figure 15).

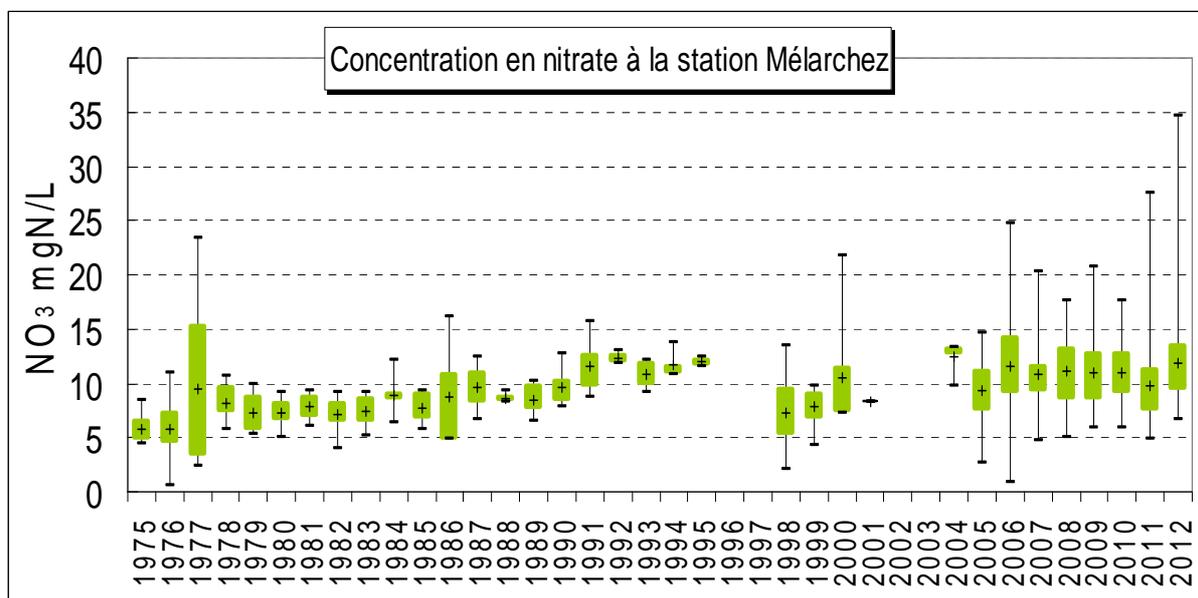


Figure 15 : Concentrations mesurées en N-Nitrate mesurées à la station de Mélarchez de 1975 à 2012 (Box Plot : en vert Moyenne, box délimitée par le Q1 (10%) et Q3 (70%))

#### 1.4 Variables d'occupation des sols

De 1975 à 1995 la carte annuelle d'occupation des sols n'était réalisée que sur le sous-bassin versant de Mélarchez. Depuis 1998, la carte d'occupation des sols est réalisée au mois de Juin, sur l'ensemble de la partie Est du Bassin de l'Orgeval (cf. Figure 16 pour l'année 2012). La culture majoritaire du bassin depuis 1975 est le blé, qui représente en 2012 35% de la surface totale du bassin. Vient ensuite la forêt qui représente 18% de l'occupation des sols, suivit par le maïs (16%, cf. Figure 17).

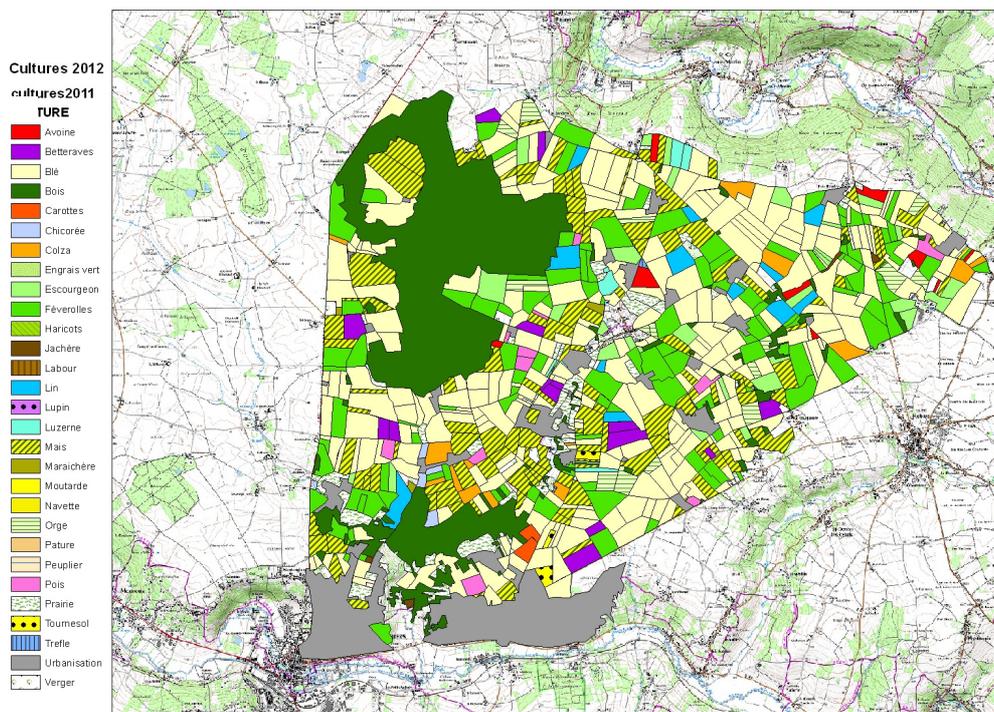


Figure 16 : Carte des cultures de la partie Est du BV de l'Orgeval pour l'année 2012.

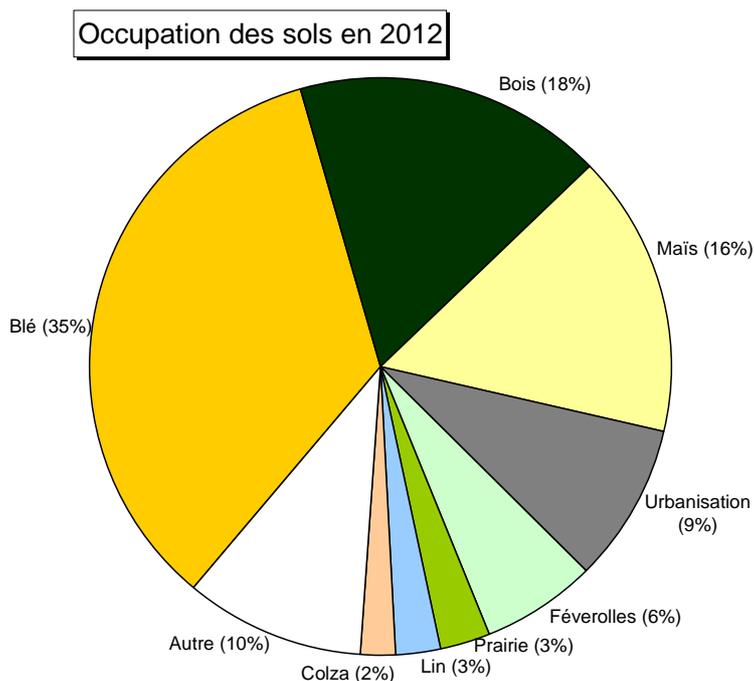


Figure 17 : Pourcentage d'occupation des principales cultures sur la partie est du bassin en 2012.

### 3. Données spécifiques du GIS ORACLE : Année 2012

De nombreux suivis ponctuels sont également réalisés à travers différents projets de recherche sur le site du GIS ORACLE. Au cours de l'année 2012 de nombreuses données spécifiques ont été ainsi recueillies par différentes équipes de recherche, que ce soit en hydrologie, sur la qualité des eaux ou encore sur les sols, mais aussi historiques. Une partie de ces données sont présentées par le Tableau 2. Vous pouvez également consulter les données spécifiques à chacun des projets de recherche du GIS ORACLE au Chapitre 3, tableau 4.

Tableau 2 : Données spécifiques de l'année 2012

	<b>DONNEES HYDRO</b>	<b>DONNEES QUALITE</b>	<b>DONNEES HISTORIQUES</b>
<b>Atmosphère</b>		POP HAP GES	
<b>Eaux de surface</b>		Eléments azote et carbone Pesticides POP HAP MES Température Invertébrés	
<b>Eaux sous-terraines</b>	Infiltration Niveau de la nappe	Eléments azote et carbone Pesticides Gaz dissous Température	
<b>Zone humides</b>	Débit	Eléments azote et carbone Processus biogéochimiques Rendement épuratoire	Cartographie des ZH du Grand Morin
<b>Sols</b>	Humidité par images satellitaires  Eau sous-racinaire	Eléments azote et carbone POP HAP Gaz dissous Pesticides Pratiques agricoles Processus microbien Rugosité Température sols Granulométrie	
<b>Géologie</b>	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 d'Irstea, 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).

En 2012 nous avons poursuivi les actions engagées, 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 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 BDOH)
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 2013.

#### **4.1 Maintenance et métrologie des équipements**

Au cours de l'année 2012, un investissement important a été fait par le groupement d'Antony pour la rénovation du site de Boissy-le-Châtel (ensemble des locaux, peinture, électricité, volets, ect.). ORACLE a également investi dans l'achat d'électroménager et mobilier destinés au studio pour l'accueil des chercheurs sur l'observatoire.

La maintenance et la métrologie du parc instrumental a également été renforcées à travers la finalisation de la rénovation du parc pluviométrique, la rénovation des puits de tranquillisation, mais aussi un investissement conséquent dans des équipements de réserve et de nouveaux équipements de mesures.

En 2012, la rénovation du parc pluviométrique concerne le socle en béton, le remplacement des châssis et panneaux de bois de l'ensemble des pluviomètres. Des platines et support platine de pluviomètre ont également été achetés pour la maintenance prévisionnelle.

Concernant le parc limnimétrique, ORACLE a fait l'investissement de 2 sondes US et enregistreurs nouvelle génération pour US (OMEUS RTC, ex. CYR2) ainsi que la télétransmission associée (GSM) qui fait suite aux investissements déjà engagés en 2011. ORACLE a également investi dans de l'équipement de maintenance prévisionnelle avec l'achat d'un enregistreur Thalimède flotteur. Un investissement conséquent a également été effectué pour la rénovation en ferronnerie des puits de tranquillisation à la station des Avennelles et du Theil.

Enfin un nouveau protocole qualité "Procédure pour le contrôle in-situ et la collecte des données d'une station limnimétrique du BVRE de l'Orgeval", référence PRO-LIMN-METRO-01, a été rédigé, en collaboration avec l'équipe, par A. Azougui durant son stage professionnel.

#### **4.2 Traitement et validation des données**

L'ensemble des données est rapatrié à fréquence régulière sur des bases de données internes Irstea. Seules les données limnimétriques sont rapatriées après validation sur la banque HYDRO, gérée par le MEEDDAT. Depuis 2009, Les données pluviométriques et débitométriques télétransmises, sont directement rapatriées sur une base de données interne,

de manière automatisée, au pas de temps d'une heure. L'ensemble des données rapatriées sont validées par l'Ingénieur TPE, qui présente les données via un annuaire graphique (bientôt disponible sur le site internet). Une deuxième relecture est effectuée par l'Ingénieur de recherche lors de l'élaboration des fichiers globaux de données (de 1963 à aujourd'hui) et présentés dans le RA.

En 2011, une nouvelle courbe de tarage à la station des Avenelles (Station Hydro : H5723021) a été réalisée sur la base des nouveaux jaugeages. La période de validité de la nouvelle courbe de tarage débute le 10/05/2004 et a été intégrée à la Banque Hydro à la date du 01/01/2012.

Brièvement, les débits aux Avenelles inférieurs à 120 l/s étaient supérieurs au débit du Theil, exutoire du bassin. Si ce phénomène apparaît sporadiquement sur l'ensemble des chroniques depuis 1963, il devient systématique, avec une période de transition entre 2000 et 2003. De nombreuses hypothèses ont été émises sans qu'aucune de celles-ci n'aient été validées ou invalidées. Le dispositif d'évaluation des échanges nappes-rivière entre les stations des Avenelles et du Theil est toujours en cours dans le cadre du projet de recherche NAPROM, de même l'évaluation des différentes hypothèses se poursuit.

Au cours de l'année 2011, une nouvelle organisation du traitement et de la validation des données a été engagée, notamment pour une meilleure adaptation des formats de donnée à l'importation dans BD\_ORACLE (<http://bdoracle.irstea.fr/>). Ce travail a été poursuivi par A. Guérin en 2012 avec notamment la mise en forme des données de qualité d'eau.

### 4.3 Stockage des données

L'ensemble des données sont sauvegardées depuis 2011, sur trois disques durs à chaque niveau du cheminement de la donnée géré par un opérateur distinct (Donnée sortie de l'instrumentation – P. Ansart, données brutes rapatriées et données validées – A. Guérin, Traitement des données et activité du GIS - G. Tallec).

Au cours de l'année 2012, la nouvelle organisation du traitement des données a été mise en place et l'ensemble des données ont été importées dans la base BD\_ORACLE mise en ligne en Mai 2012. La base BD\_ORACLE est mise à jour régulièrement.

### 4.4 Amélioration de l'accessibilité aux données.

Depuis 2012, les données validées gérées par Irstea sur ORACLE sont accessibles gratuitement et à tous, après inscription sur le site internet : <http://bdoracle.irstea.fr/>. L'accessibilité de la BD, sur le site extranet, permet son interrogation *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. Un fichier PDF, contenant les métadonnées, la description de chaque table (description des champs, unité de mesure, définition des codes qualité) et la licence d'utilisation de la base, est téléchargeable depuis le site internet.

Tableau 3 : Inscription sur BD\_ORACLE en 2012

Etablissement	Unité	Fonction	Thème de recherche
Irstea	Pôle IS	permanent	Informatique scientifique
	Agro-		
INRA	Impact	IE	cycles C/N
Piren-Seine	LEESU	Doctorant	Micropolluants
Irstea	Pôle IS	permanent	Sciences humaines
SAFEGE	SAFEGE	ingénieur	DLE
Irstea	Pôle IS	permanent	SI

Irstea	HBAN	permanent	Gestion de l'eau
Piren-Seine	Sisyphé	Doctorant	Micropolluants
Irstea	HBAN	IR	Agrosystème
Irstea	HBAN	IR	QUASARE
Irstea	HBAN	IR	Hydrologie
Irstea	HBAN	Doctorante	Ecologie
Irstea	ETGR	IR	Hydrologie
Irstea	HBAN	IR	TED-S
INRA	UMR SAS	IE	Pollution diffuse dans les agrohydro-systèmes
Irstea	HBAN	TR	orgeval
Irstea	HBAN	IAE	ARCEAU
Irstea	Pôle IS	IAE	Hydrologie
DDT 77	SEPR	TR	Gestion de l'eau

Depuis son ouverture, BD\_ORACLE a permis le téléchargement de 251 000 mesures produites par Irstea avec une facilité de gestion remarquable. La base BD\_ORACLE facilite également la gestion des utilisateurs et des métadonnées sur les données transmises de manière non négligeable.

## 5. Les données partagées en 2012

Le tableau suivant présente les différents partenaires du GIS ORACLE et autres établissements, auxquels les données de base du GIS ont été soit transmises, soit téléchargées à partir de BD\_ORACLE (Tableau 4) en 2012.

Tableau 4 : Données de base du GIS ORACLE transmises en 2012

ETABLISSEMENTS	DONNEES	OBJECTIFS
Mines Paris Tech	Piézométrie / Débit / Pluie	Modélisation hydrogéologique
UMR Sisyphé	Piézo/Qualité/Hydro/Météo/Pluvio	Pollution atmosphérique (HAP/POP)
UMR Sisyphé	Pluvio/Météorologie/Piezo	Modélisation sol-nappe, pesticides
UMR Sisyphé	Pluvio/Météorologie/Piezo/Drain	Agriculture Bio vs conventionnelle
UMR Sisyphé	TDR	Modélisation humidité du sol via température
LEESU	Météorologie / SCAN et SIG	Micropolluants
INRA Rennes	Hydro/Météo/Pluvio	Agro-Observatoire
U. de Tours	Qualité Eau / Bibliographie	Représentativité et changement d'échelle
U. de Reims	Pluvio	Ruissellement
Maison de la Télédéttection	TDR	Etat de surface
Irstea Antony	Météorologie/Temp sol	Mesure Lidar
Irstea Antony	Couche spatialisée des étangs de Cassini (données Sisyphé)	Hydromorphologie des cours d'eau
Irstea Antony	Débit / Temp eau	Mesure Lidar

Irstea Antony	Débit/ piezo / Temp eau et piézo	Echange température Nappe-rivière
Irstea Antony	Débit/pluvio/Météorologie	Tendance hydrologique
Irstea Antony	Debit/Qualité	Modélisation transfert azote
Irstea Antony	Météorologie/occupation sol/Pratique agricole du	Modélisation énergétique BV
Irstea Antony	Débit/Température sol et eau	Modélisation Pluie-débit
CA Seine & Marne	Données pédologiques	Atlas pédologique
Agriculteur bassin	Qualité des eaux	Effet de l'agriculture biologique
Pays Briard	Météorologie	Climat local
SAFEGE	Qualité /Débit/Limnimétrie	Installation station d'épuration à Doue

## Chapitre 3

### Travaux de recherche sur ORACLE/BVRE Orgeval

---

#### 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 2012. 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, est actuellement gérée par l'animateur scientifique d'ORACLE. 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 2012 ont été présentés par le Conseil Scientifique au Conseil de Groupement du GIS ORACLE qui les a validés lors de la réunion statutaire du 14/12/2012 (cf. Chapitre 5).

Tableau 5 : Projets de recherche menés en 2012 sur ORACLE

SUJETS ET PARTENAIRES	DONNEES SPECIFIQUES DE L'OBSERVATOIRE	OBJECTIFS
<u>RUISSELLEMENT ET EROSION</u> U. Reims	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures des flux ruissellement / transferts en surface.</li> </ul>	Modélisation ruissellement
<u>CARACTERISATION DES ECHANGES NAPPES-RIVIERES</u> : sur le bassin des Avenelles (Orgeval) par méthode biologique et thermique  ONEMA Mines Paris Tech Irstea, HBAN UPMC, UMR Sisyphe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données piézométrique (hauteur d'eau, conductivité, température)</li> <li>Données géophysiques (caractérisation pédologique et géologique)</li> </ul>	Caractériser les échanges nappes-rivières pour l'amélioration de la modélisation hydrologique
<u>TRANSFERT NAPPE-PARCELLE DRAINEE</u> Irstea, HBAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données piézométrique (nappe perchée)</li> <li>Données géophysiques (suivi de l'infiltration)</li> </ul>	Etude et quantification des processus d'infiltration
<u>AMETHYST</u> : Caractérisation état hydrique à différentes échelles à partir de l'observation satellitaire  BRGM Maison de la télédétection CESBIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures Radar spatial</li> <li>Observations optiques spatiales</li> <li>Mesures d'humidité + rugosité</li> <li>Description de la végétation</li> <li>Modélisation des écoulements</li> <li>Description des états de surfaces continentales</li> <li>Inversion et assimilation des données télédétection dans des modèles hydrologiques</li> </ul>	Prévision des débits et des étiages Compréhension des comportements hydrologiques pour la prévision des risques
<u>OUTILS DE PREVISION DE CRUE</u> : Modèles pluie-débit  UMR Sisyphe Irstea DRIEE IdF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure des températures air/eau/sol</li> <li>Stratégie optimale de prévision en temps réel</li> <li>Fournir des mises à jour adaptées à la modélisation pluie-débit</li> <li>Vers un outil opérationnel en SPC</li> </ul>	Prévision des crues
<u>Analyse du comportement hydrologique du BV de l'Orgeval</u> : tendance sur les 50 dernières années  Irstea, UR HBAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test de Mankendall</li> <li>Scalogrammes</li> </ul>	Stationnarité du BV Orgeval et des variables hydrométéorologiques et tendances
<u>Construction d'un modèle de bilan énergétique des sols</u>  Irstea, UR HBAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>occupation des sols</li> <li>gestion forestière</li> <li>vers un outil opérationnel</li> </ul>	Elaboration d'un outil d'évaluation de l'état énergétique des sols
<u>CARTOGRAPHIE DE L'ORGANISATION DES SOLS</u>  AgroParisTech EGC UPMC, UPMC Sisyphe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données sols (échelle intra-parcellaires)</li> <li>géophysiques</li> <li>Modélisation</li> </ul>	Utilisation des outils de prospection géophysique pour la cartographie tridimensionnelle de l'organisation des sols
<u>PROJET LIDAR</u> :  Irstea, HBAN FIRE, UMR Sisyphe U Bretagne Occidentale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données MNT</li> </ul>	Construction d'un MNT 1 m BV des Avenelles

<p><u>TRANSFERTS DES HAP DE L'ATMOSPHERE AU RESEAU HYDROGRAPHIQUE VIA LES SOLS</u></p> <p>UPMC, UMR Sisyphe CNRS, LSCE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure HAP dans les sols / MES/ Eau et Atmosphère</li> <li>Mesures isotopiques</li> </ul>	<p>Evaluation la contamination par les HAP (eau, sol, air) Comprendre les processus de transfert</p>
<p><u>SOURCES ET PROCESSUS IMPLIQUES DANS LE TRANSFERT DES POP</u></p> <p>UPMC, UMR Sisyphe UMA, LEESU</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure de POP dans les sols / MES/ Eau et Atmosphère</li> <li>Isotopie moléculaire (13C, 2H)</li> </ul>	<p>Evaluation la contamination par les POP (eau, sol, air) Comprendre les processus de transfert</p>
<p><u>PHYT'ORACLE</u> Transferts des pesticides sol-nappe-rivière</p> <p>UPMC, UMR Sisyphe Irstea, HBAN INRA EGC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caractérisation des sols Comportement sols v.s. pesticides</li> <li>Dégradation et communautés bactériennes impliquées dans la dégradation</li> <li>Mesures in situ contamination des eaux par pesticides (sols, eaux de surface et nappes)</li> </ul>	<p>Modéliser les processus de transfert des pesticides Evaluer la vulnérabilité des eaux de surface et eaux souterraines</p>
<p><u>AB TERRA</u> : Agriculture biologique: fuites d'azote vers les hydrosystèmes et l'atmosphère, de la parcelle au bassin versant.</p> <p>UPMC, UMR Sisyphe UPMC, UMR BioEmco Irstea, HBAN INRA EGC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures N2O gazeux et dissous</li> <li>Qualité des eaux (azote et carbone) en surface / souterraines / sous-racinaires</li> <li>Mesures isotopiques (<math>\delta^{15}N</math>, <math>\delta^{18}O</math>)</li> <li>Cinétiques des processus microbiens</li> </ul>	<p>Agriculture biologique vs. conventionnelle lessivage nitrate émission N2O Typologie Modélisation</p>
<p><u>ESCAPADE</u> :</p> <p>Coord : INRA, EGC 11 partenaires (Irstea, UMR Sisyphe ect.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures N2O gazeux et dissous</li> <li>Qualité des eaux (azote et carbone) en surface / souterraines / sous-racinaires</li> </ul>	<p>Evaluation de Scénarios sur la Cascade de l'Azote dans les Paysages Agricoles et modélisation territoriale</p>
<p><u>Réseau R-BHF</u></p> <p>Coord. : Irstea, UR HBAN Gis Oracle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures en continu des ions majeurs</li> </ul>	<p>Mise en place d'un réseau de mesure haute fréquence sur le BV de l'Orgeval et du Grand Morin</p>
<p><u>EFFETS DES PESTICIDES SUR LA BIODIVERSITE DU SOL</u></p> <p>MNHN, CERSP / UMR 7204 Irstea, HBAN INRA Pessac UPMC, UMR Sisyphe</p>	<p>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.</p> <p>Connaître l'utilisation des pesticides et leur contexte d'application (paysages et pratiques).</p> <p>Mesurer les effets des pesticides sur les différentes composantes suivies de la biodiversité.</p> <p>Produire des indicateurs pertinents de la relation pesticides-biodiversité.</p>	<p>Conception et réalisation d'un protocole de suivi des effets des pesticides chimiques sur la biodiversité en Ile-de-France</p>
<p><u>ETUDE DU RESEAU TROPHIQUE</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données isotopique (15N, 12C)</li> </ul>	<p>Etude du réseau trophique</p>

<p><u>PISCICOLE PAR ISOTOPIE</u></p> <p>Irstea, HBAN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données piscicoles</li> </ul>	<p>piscicole via les isotopes de l'azote et du carbone</p>
<p><u>CHANGEMENT D'ECHELLE ET PEUPELEMENT PISCICOLE</u></p> <p>Irstea, HBAN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données piscicoles (diversité, habitat...)</li> <li>Caractérisation du cours d'eau (géomorphologie)</li> </ul>	<p>Evaluer la biodiversité piscicole et la continuité écologique</p>
<p><u>LES EFFETS D'ECHELLES DANS LES RELATIONS AGRICULTURE- BIODIVERSITE - PRATIQUES AGRICOLES:</u></p> <p>CERSP / UMR 7204 UPMC, UMR Sisyphe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données biodiversité</li> <li>Données azote, phosphore, pH, C/N eau et sédiment</li> <li>Données liées aux caractéristiques des mares étudiées (profondeur, géométrie, etc.).</li> <li>Données qualitatives d'éléments paysagers entourant les mares.</li> </ul>	<p>optimiser le couplage selon les échelles spatiales et biologiques</p>
<p><u>Indebio</u></p> <p>Irstea, HBAN Leca Spygen Onema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données ADN environnemental</li> <li>Données population piscicole</li> </ul>	<p>Développer une méthode de détection des espèces piscicoles dans les cours d'eau.</p>
<p><u>ETUDE ARCHEOLOGIQUE ET HISTORIQUE DE LA VALLEE DU GRAND MORIN (V<sup>E</sup>-XVIII<sup>E</sup> SIECLE) :</u> cas du bassin versant de l'Orgeval</p> <p>UP, UMR 8589 LAMOP UPMC, UMR Sisyphe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement du Grand Morin</li> <li>Cartographie des ZH du Grand Morin</li> </ul>	<p>Etude diachronique, des aménagements du cours d'eau par l'homme : occupation du sol, dynamiques de peuplement paléo environnement</p>
<p><u>SCITESAGE</u> : Participation de la communauté scientifique à l'application de la DCE à l'échelle territoriale des SAGE</p> <p>Irstea, HBAN UMA, LEESU UP8, LADYSS Mines Paris Tech, Géosciences CNRS, PRODIG UPMC, UMR Sisyphe</p>	<p>Données sociologiques</p>	<p>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.</p>

## 2. Travaux de modélisation

L'une des finalités d'ORACLE est la modélisation des processus. La modélisation des processus de transfert d'eau servant de support aux modèles biogéochimiques élaborés et fonctionnant grâce aux données d'ORACLE. Une plateforme de modélisation, Eau-dyssée a ainsi été mise 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.

En 2012, le travail initié en 2011 sur la modélisation à travers l'axe transversal du VIème programme du PIREN-Seine, "Changement d'échelle physique et sociale" a été poursuivi. En effet, pour une adéquation des actions à différents niveaux, l'injonction de la DCE à la restauration suppose une maîtrise écologique des milieux aquatiques à différentes échelles et donc une compréhension et la modélisation multi-échelles de ces systèmes. Dans cet axe transversal du programme, nous nous intéressons à la mise en place de méthodologies de changement d'échelle concernant d'une part des processus physiques (hydro-

biogéochimiques et écologiques) (changement d'échelle physique) et d'autre part des processus sociaux (changement d'échelle sociale). Ce projet d'axe se cristallise autour d'une réflexion menée sur les problèmes rencontrés pour emboîter des modèles les uns dans les autres, autrement dit à faire dialoguer des modèles utilisés à des échelles de temps et d'espace différentes. L'idée est aussi de faire dialoguer (voir coupler) des modèles physiques et des modèles sociaux. Cette analyse interdisciplinaire de la relation homme-territoire permettra de mettre en relation des échelles communes de fonctionnement et de gestion des hydrosystèmes. Nous pouvons citer ici les projets participants à ce travail de modélisation : le projet "Echange nappe-rivière", le projet SCITESAGE et le projet changement d'échelle et peuplement piscicole. En 2012, à travers le projet SCITESAGE, un modèle bio-hydrologique a ainsi pu être couplé à un modèle d'acteurs. Une plateforme de simulation sur le territoire du Grand Morin (gestion des seuils, continuité écologique, hydrologie du cours du d'eau) est ainsi désormais disponible.

### 3. Collaborations et valorisations 2012 des projets scientifiques liés au GIS

Différentes collaborations ont été établies entre les membres du GIS ORACLE, mais aussi avec ses réseaux scientifiques au cours de l'année 2012 à travers des colloques, des publications et des réponses aux appels à projet.

#### 3.1 Colloques

En 2012, Irstea, en partenariat avec le GIS ORACLE et le GFHN, a organisé un colloque international sur l'observation long terme de l'environnement à l'occasion du 50<sup>ème</sup> anniversaire du BVRE de l'Orgeval (cf. "50 ans de l'Orgeval et 37<sup>èmes</sup> journées scientifiques du GFHN" sur <http://www.irstea.fr/50ansOrgeval-GFHN2012/programme>).

Une première journée était consacrée à l'observation long terme de l'environnement à l'échelle régionale, nationale, européenne et internationale à travers 12 communications de conférenciers invités liés au réseau scientifique de l'Observatoire ORACLE/BVRE de l'Orgeval.

Une journée technique sur le BV de l'Orgeval, suivie d'une soirée débat a permis une discussion entre les différents acteurs de l'eau (Eau de Paris, France liberté, CG 77, Agriculteurs, chercheurs Irstea, habitants) sur le thème de la ressource en eau : « L'eau des champs pour l'eau des villes : solidarité amont – aval, rêve ou réalité ? ».

Enfin deux journées scientifiques consacrées au milieu poreux ont clôturé le colloque.

Ci-dessous sont présentées les communications aux différents Colloques qui concernaient ORACLE/BVRE Orgeval :

- Aït-Mesbah S, Tallec G., Perrin C., Andreassian V. 2012 Analyse du comportement hydrologique du bassin versant de l'Orgeval : tendance sur les 50 dernières années. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37<sup>èmes</sup> journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 217-224.
- Baghdadi, N. Dubois-Fernandez, P. ; Dupuis, X. ; Zribi, M. 2012. Sensitivity of Main Polarimetric Parameters of Multifrequency Polarimetric SAR Data to Soil Moisture and Surface Roughness Over Bare Agricultural Soils Geoscience and Remote Sensing Letters, IEEE, pp 731 – 735.
- Baghdadi, N. , Aubert M., Zribi, M. 2012. Use of TerraSAR-X Data to Retrieve Soil Moisture Over Bare Soil Agricultural Fields Geoscience and Remote Sensing Letters, IEEE, pp 512 - 516.
- Baghdadi, N. , Cresson, R. ; Pottier, E. ; Aubert, M. ; Zribi, M. ; Jacome, A. ; Benabdallah, S. 2012. A Potential Use for the C-Band Polarimetric SAR Parameters to Characterize the Soil Surface Over Bare Agriculture Fields Geoscience and Remote Sensing IEEE Transactions on, 50 (10), 3844 - 3858.
- Baghdadi, N. , Zribi, M. ; Ludwig, Ralf . 2012. Sensitivity of C-band polarimetric SAR data to the soil surface parameters over bare agriculture fields Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2012 IEEE International, 7039 - 7042

- Baghdadi, N., Zribi, M. ; Aubert, M. ; Loumagne C. Sensibilité des capteurs radar a synthese d'ouverture pour la caractérisation des états de surface des sols en milieu agricole. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 204-210.
- Benoit M. et al. Fuites d'azote dans les hydrosystèmes et l'atmosphère d'une exploitation agricole du bassin d'Orgeval. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 159-167.
- Branger F. et al. Le projet Base de données pour les observatoires en hydrologie : un outil pour la bancarisation, la gestion et la mise a disposition des données issues des observatoires hydrologiques de long terme à Irstea. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 109-116.
- De Marsily G. 2012. L'intérêt de l'observation long terme de l'environnement : évolution du concept au cours du temps. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 8-18.
- Gaillardet J. 2012. Long term observations on experimental basins, a national experience through the RBV network. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 43-52.
- Garnier J. et al. 2012. Transferts et transformations de l'azote dans le bassin de l'Orgeval. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 32-33.
- Garnier J., Vilain G., Benoit M., Mercier B., Lugnot M., Lassaletta L., Billen G., Ansart P., C. Decuq. N2O et lessivage AB/AC. Emissions de N2O et lessivage de nitrate de sols en agriculture conventionnelle et biologique. Mise en place d'un dispositif de mesures. Colloque PIREN Seine, Paris, February 6-7 th 2012
- Gateuille David, Olivier Evrard, Irène Lefevre, Elodie Moreau-Guigon, Fabrice Alliot, Marc Chevreuil, Jean-Marie Mouchel. Contamination du bassin de la Seine par les HAP : Mise en place d'une étude des stocks et des transferts sur deux sous-bassins versants. Colloque PIREN Seine, Paris, February 6-7 th 2012
- Hlaveck R. 2012. L'observatoire de l'Orgeval, une aventure humaine. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 19-23.
- Nicola L., Céline Schott, Catherine Mignolet. 2012. Dynamique de changement des pratiques agricoles dans le bassin versant de l'Orgeval et création de la base de données APOCA (Agricultural Practices of the Orgeval Catchment Area). Colloque PIREN Seine, Paris, February 6-7 th 2012
- Mouchel JM 2012. Des données dans la durée pour évaluer les relations société environnement. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 34.
- Mouhri Amer, Nicolas Flipo, Fayçal Rejiba, Chantal de Fouquet, Gaëlle Tallec, Ludovic Bodet, Véronique Durand, Anne Jost, Roger Guérin, Patrick Ansart. Stratégie d'échantillonnage des échanges nappe-rivière du bassin agricole de l'Orgeval. Colloque PIREN Seine, Paris, February 6-7 th 2012
- Mouhri A. Nicolas Flipo, Fayçal Rejiba, Goblet P, Ludovic Bodet, Gaëlle Tallec, Anne Jost, Véronique Durand, Patrick Ansart, Chantal de Fouquet. La mesure thermique pour quantifier les échanges nappe-rivière dans l'aquifère multicouche du bassin de l'Orgeval. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 93-101.
- Queyrel Wilfried, Florence Habets, Hélène Habets, Pascal, Nicolas Flipo, Marie Launay, Dominique Ripoché, Céline Schott, Laurine Nicola, Thierry Morel, Gaëlle Tallec, Julien Tournebize. Etat des lieux sur le développement du module de transfert des pesticides PeStics : premiers tests de sensibilité. Colloque PIREN Seine, Paris, February 6-7 th 2012
- Tabbagh A. et al. Suivi de la teneur en eau et de l'infiltration à partir de mesures passives de la température du sol sur un profil. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 86-92.
- Tallec G. et al. 2012. 50 ans d'observations hydrologiques sur l'Orgeval. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 24-31.
- Tallec G. et al. 2012. L'Orgeval : 50 ans d'observations un bien précieux pour la recherche et les services opérationnels. Colloque 50 ans de l'Orgeval et 37èmes journées scientifiques du GFHN, Paris, 20-23 Nov, pp 249-257.
- Tournebize J., Rémi Clément, Alain Guérin, Patrick Ansart, Cédric Haumont, Sylvain Moreau, Hocine Hénine. Y a-t-il infiltration verticale sous drainage agricole ? Conséquence pour la recharge de la nappe de Brie. Colloque PIREN Seine, Paris, February 6-7 th 2012

- Vilain, G.; Garnier, J.; Passy, P.; Silvestre, M.; Billen, G. 2012. Upscaling N<sub>2</sub>O emissions at the watershed scale: role of land cover and topography EGU General Assembly 2012, held 22-27 April, 2012 in Vienna, Austria., p.12908
- Zribi, M.; Dechambre, M.; Baghdadi, N.; Le Morvan, A.; 2012. Analysis of backscattering modelling improvements for soil roughness and moisture estimation. Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2012 IEEE International, Munich, Germany, 22-27 July 2012, pp 5786 - 5789

### 3.2 Publications & thèse

- Aubert M., Baghdadi, N. N. ; Zribi, M. ; Ose, K. ; El Hajj, M. ; Vaudour, E. ; Gonzalez-Sosa, E. 2012. Toward an Operational Bare Soil Moisture Mapping Using TerraSAR-X Data Acquired Over Agricultural Areas Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, IEEE Journal of, pp (99) : 1-17.
- Aubert Maëlle 2012 -Caractérisation des états de surface à partir de données satellitaires hautes résolutions spatiales, UMR TETIS Irstea
- Buvat Solène 2012 - Caractérisation de l'organisation spatiale de la couverture pédologique par mesure de la résistivité électrique , Application à la cartographie des sols en contexte agricole . UMR Sysiphe, UPMC.
- Cladière M. et al. 2012. Alkylphenolic compounds and bisphenol A contamination within a heavily urbanized area: case study of Paris. Environ Sci Pollut Res. DOI 10.1007/s11356-012-1220-6
- Cladière Mathieu 2012 – Sources, transfert et devenir des Alkylphénols et du bisphénol A dans le bassin amont de la Seine -Cas de l'Île-de-France. LEESU, U. Paris-est
- Evrard O. et al. 2012. Evidence of the radioactive fallout in France due to the Fukushima nuclear accident. Journal of Environmental Radioactivity 114, 54–60.
- Hénine H. et al. 2012. Le rôle des réseaux de drainage agricole dans le ralentissement dynamique des crues : interprétation des données de l'observatoire Orgeval *Sciences Eaux et Territoires*, spécial n°3 (2012) p. 16 - p. 23
- Hette Tronquart N. et al. 2012. Fish fins as non-lethal surrogates for muscle tissues in freshwater food web studies using stable isotopes. Rapid Communications in Mass Spectrometry 26 (14) p 1603–1608.
- Hoang C.T. et al. 2012 Assessing the high frequency quality of long rainfall series. Journal of Hydrology 438–439 (2012) 39–51
- Kurtulus B. et Flipo N. 2012. Hydraulic head interpolation using anfis—model selection and sensitivity analysis Computers & Geosciences 38 (1) 43–51
- Lilas D. et al. 2012 Mise au point d'un modèle de prévision des crues sur le bassin versant de l'Orgeval. *Sciences Eaux et Territoires*, spécial n°3 (2012) p. 10 - p. 15
- Le Pichon C. et al. 2012 La distribution spatiale des peuplements de poissons dans les petits bassins versants *Sciences Eaux et Territoires*, spécial n°3 (2012) p. 24 - p. 33
- Loumagne C. et Tallec G. 2012. Le bassin de l'Orgeval : 50 ans de recherche au service des acteurs de terrain *Sciences Eaux et Territoires*, spécial n°3 (2012) 35 p.
- Passy P. et al. 2012. Restoration of ponds in rural landscapes: Modelling the effect on nitrate contamination of surface water (the Seine River Basin, France) Science of The Total Environment 430, pp 280–290.
- Tallec G. 2012. 1962-2012 : cinquante ans d'observations, un bien précieux pour la recherche et les services opérationnels *Sciences Eaux et Territoires*, spécial n°3 (2012) p. 1 - p. 8
- Tournebize et al. 2012. Pesticide de-contamination of surface waters as a wetland ecosystem service in agricultural landscapes. Ecological Engineering <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.06.00>.
- Vilain G. et al. 2012. Budget of N<sub>2</sub>O emissions at the watershed scale: role of land cover and topography (the Orgeval basin, France). Biogeosciences, 9, 1085–1097, 2012

### 3.3 Soumission aux appels à projets

- ANR - PROGRAMME AGROBIOSPHERE 2012 « ESCAPADE » : Evaluation de Scénarios sur la Cascade de l'Azote dans les Paysages Agricoles et modélisation territoriale (11 partenaires) ✓ Subventionné

- AO EML - DIM R2DS « Réseau-RBF » : Réseau pérenne de mesure biogéochimique in situ et haute fréquence pour l'optimisation des réseaux de surveillance de la qualité de l'eau (GIS ORACLE). ✓ Subventionné
- AO Manifestation scientifique - DIM R2DS : 50 ans Orgeval (GIS ORACLE). ✓ Non subventionné
- AO EC2CO 2013 « TRIBOLI » : Traçage Isotopique de la zone critique par les isotopes du Bore et du Lithium. (UMR 7154, IPGP/ UMR LYGHES et CRPG/ UMR 6012 ESPACE / UR HBAN)
- ANR -PROGRAMME CONTINT 2013 « SIE » : Système d'Information Environnemental (entrepôt de données pour l'aide à la décision) (UMR TETIS, UR HBAN...)
- FP7 « HOs » : Consultation publique - lettre d'intérêt pour le réseau HOs (550 propositions reçues)
- Equipex CRITEX : Candidature d'ORACLE/BVRE de l'Orgeval pour bassin témoin (29-30/10/12)

#### 4. Réseaux du GIS

Au cours de l'année 2012, le GIS ORACLE a poursuivi et développé un certain nombre de réseaux au niveau régional, national et international.

ORACLE est aujourd'hui une des plateformes d'observation de l'OSU "ECCE TERRA" Paris VI, et fera partie de la future Unité Mixte de Service de l'OSU.

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, d'un projet de Parc Naturel Régional des deux Morins. En 2012, il a également renforcé ses liens avec le SAGE 2 Morin à travers le projet SCITESAGE.

Au niveau national, ORACLE fait partie du Réseau de Bassins Versants (RBV), qui a été labellisé en 2010, 2011 et 2012 par l'AllEnvi. Il est également équipement d'excellence à travers le projet "CRITEX" dans le cadre du RBV, accepté par l'ANR en 2011. Dans ce cadre, ORACLE/BVRE Orgeval a candidaté en Octobre 2012, pour devenir un observatoire témoin.

Au niveau international, dans le cadre du RBV, ORACLE fait maintenant partie du groupe CZO (Critical Zone Observatories, <http://criticalzone.org/>). 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). Ce réseau scientifique international a été entretenu à travers l'organisation du Colloque international sur l'observation long terme de l'environnement organisé par Irstea à l'occasion des 50 ans du BVRE de l'Orgeval. Un certain nombre de scientifiques, représentants des réseaux LTAR (M. R. Walbridge, National Program Leader, USDA, US) et CZO (C. Duffy, Professeur, PSU, US), du programme européen SoilTreC (U. Sheffield, UK), et de l'U. Laval (S. Jutras, Professeur, U. Laval, Canada) et du CEH Wallingford (M. Robinson, Chercheur, CEH Wallingford, UK) ont été ainsi invités.

## Chapitre 4

### Enseignements et encadrement de la recherche

---

Au cours de l'année 2012, plusieurs Masters (Master 2 Recherche - Polytech' Paris UPMC, Master 2 Recherche - UP XI) sont venus sur le site pour parfaire leur formation en hydrologie.

Le Tableau 6 suivant présente les différents groupes accueillis sur le site du GIS ORACLE au cours de l'année 2012 :

ENSEIGNEMENTS 2012		
PolyTechParis (Ingénieur dernière année, en spécialité hydrologie)	18/01/12	TP hydrologie
Master pro Sol Eau et Environnement	22/03/12	TP Biogéochimie
10èmes Journées d'Etude des Sols	22/03/12	Colloque
Visite du bassin NAPROM	23/05/12	Visite de projet
U Paris-Sud 11 (Master HHS)	08/10/12	TP hydrologie
PolyTechParis (module ST5)	12/10/12	TP hydrologie
EPHE	24/10/12	TP hydrologie
50 ans Orgeval & 37èmes journées scientifiques du GFHN	21/11/12	Colloque
Visite du bassin IPGP	13/12/12	Visite de projet

## Chapitre 5

### Réunion statutaire 2012 du GIS ORACLE

---

Le Conseil de Groupement (CG) et le Conseil Scientifique (CS) du GIS ORACLE ont été réunis au cours de cette année 2012, le 14 Décembre pour la réunion statutaire annuelle du GIS ORACLE. Seuls les relevés de décision de la réunion statutaire sont présentés ici.

#### 1. Relevé de décisions du Conseil Scientifique

##### Données du GIS

- Poursuivre la numérisation des documents relatifs à ORACLE et la construction de BD\_BIBLIORACLE avec la DPV
- Evaluer le stock des bandes pluviographiques disponibles sur le bassin et le coût de leur numérisation, en collaboration avec J. Desplat, Météo France.
- Faire un bilan des sources cartographiques d'ORACLE et établir une convention si possible entre la Maison de la Télédétection et le GIS ORACLE pour la disponibilité du SCAN 25.
- La présentation des données doit être restreinte aux données de base et la chronique d'ETP doit être revalidée. Ajout des données de sonde à neutron (85-94) à la base.
- Une présentation de l'instrumentation et évolution devrait être faite chaque année.

##### Accessibilité des données

- Avoir une réflexion sur les modes d'accessibilité des données.
- Mettre en ligne les annuaires graphiques.

##### Bilan des projets scientifiques

- Les unités et services sont chargés désormais de récolter l'ensemble des données les concernant et relatives au GIS ORACLE. Dans ce sens le RA du GIS devra être envoyé avant la réunion statutaire.

##### Réseaux de recherche

- Le CS décide d'envoyer les travaux de N. Flipo sur les Echanges nappe-rivière à P. Davy dans le cadre du projet CRITEX, ainsi qu'un argumentaire sur le bassin à P. Givone pour le Comité de tutelle du projet.

#### 2. Relevé de décisions du Conseil de Groupement

##### Convention constitutive du GIS ORACLE

- La convention constitutive du GIS ORACLE signée, ainsi que l'annexe explicitant les données de base partagées au sein du GIS, seront envoyées à l'ensemble des établissements membres, avec une note les enjoignant à désigner leur représentant aux Conseils du GIS ORACLE.

##### Enseignements

- Mise en ligne téléchargeable des documents de communication préparés lors des 50 ans.

#### **Valorisation pour 2013 des 50 ans de l'Orgeval**

- Envoyer un calendrier aux auteurs de la synthèse QUAE.

## Chapitre 6

### Bilan Financier 2012 de l'Observatoire ORACLE /BVRE Orgeval

---

Le bilan financier 2012 de l'Observatoire ORACLE et les différents financements externes obtenus auprès de la FIRE, du PIREN Seine ou de l'ONEMA, mais aussi à travers différents projets de recherche sont présentés pour information par le tableau suivant.

Tableau 6 : Bilan financier 2012 (au 14/12/2012) de l'Observatoire ORACLE /BVRE Orgeval, hors charge liée au personnel permanent.

Dépenses (€ HT)	Total	Recettes (€ HT)	Total
EDF	978	Irstea	40000
Fuel domestique	5355	PIREN Seine	24900
Eaux	123	ONEMA	9826
Assainissement	93		
Maintenance chaudière	1430		
Travaux peinture bâtiment	4540		
Maintenace véhicule 4x4	685		
France télécom	426		
Nettoyage locaux	2603		
Entretien espace vert	5002		
Taxe foncière	227		
<b>Fonctionnement Site</b>	<b>21460</b>		
RADIOSPARES (petit équipement)	734		
PULSONIC (réparation carte Modem pulsia)	32		
OTT (réparation thalimède)	693		
RADIOSPARES (petit équipement)	424		
ESI France (consommable imprimante et informtq.)	289		
RADIOSPARES (petit équipement)	204		
ALCYR (maintenace logiciel sircade)	320		
PULSONIC (réparation sonde température)	285		
BRUNEAU (fournitures bureau)	54		
ESI France (consommable imprimante et informtq.)	171		
MANUTAN (petit équipement atelier)	280		
PROSENSOR (réparation enregistreur limni)	118		
<b>Maintenance</b>	<b>3604</b>		
Matériel piézométrique	277		
EDITOCOM (Guide pratique de métrologie)	116		
MANUTAN (chaussures /combinaison)	310		
MANUTAN (cuve de transport 1000 l)	276		
PROSENSOR (sonde data logger piézo)	2369		
DELL (disque dur externe)	71		
PROSENSOR (centrale 4 voie)	375		
OTT (codeur enregistreur thalimède)	1197		
SESAME (électroménager, rénovation studio)	1643		
ALCYR (capteurs piézométriques)	6648		
PRECIS MECA (auget basculeur, pluviomètre)	2094		
LEDOUX DESOEUVRES (renovation ferronnerie)	5915		
<b>Investissements</b>	<b>21290</b>		
DUTSCHER (tubes prélèvement)	176		
DUTSCHER (tubes prélèvement)	367		
DUTSCHER (tubes prélèvement)	376		
Analyses physico-chimique (1168x 7 paramètres)	12264		
<b>Analyses</b>	<b>13184</b>		
Stage Eileen Guttler	2587		
Stage Sonia Ait-Mesbah	2079		
Fonctionnement Personnel	4607		
<b>Stage et frais de gestion du personnel permanent</b>	<b>9273</b>		
Transfert données Voulton	15		
Transfert données Suizy	15		
Réunion FIRE	7		
Réunion Antony	15		
Projet Piezo Piren Seine	15		
Projet Piezo Piren Seine	15		
Projet Piezo Piren Seine	15		
Projet Piezo Piren Seine	15		
Projet Piezo Piren Seine	15		
Projet Piezo Piren Seine	15		
TP Orgeval	15		
Depannage instrumentation Orsay	15		
Transfert données Voulton	15		
Réunion DIM et PIREN (ARDI, Ferté Gaucher)	15		
Transfert données Voulton	15		
Transfert données Suizy	15		
Réunion ARDI, Ferté Gaucher	15		
Depannage instrumentation Suizy	15		
Réunion ARDI, Ferté Gaucher	15		
Visite bassin stagiaire	15		
Visite bassin stage E Guttler	15		
Visite bassin stage S Ait-mesbah	15		
Transfert données Voulton	15		
Transfert données Suizy	15		
Transfert données Voulton	15		
Transfert données Suizy	15		
Audition EML R2DS	190		
Réunion Naprom/visite orgeval	15		
Transfert données Voulton	15		
Transfert données Suizy	15		
Réunion ARDI/Crécylechapelle	15		
Réunion ARDI/Mouroux	15		
Transport stage ArcGIS Montpellier (TGV Pro 2)	228		
Hébergement stage ArcGIS Montpellier	377		
Transfert données Voulton	15		
Transfert données Suizy	15		
TP Orgeval	15		
TP Orgeval	15		
Transfert données Voulton	15		
Transfert données Suizy	15		
<b>Missions (frais hors charges transport)</b>	<b>1351</b>		
	<b>70161</b>	<b>TOTAL (€ HT)</b>	<b>74726</b>