



RAPPORT D'ACTIVITE 2011 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

SOMMAIRE	2
Objectifs du GIS ORACLE	3
Données du GIS ORACLE.....	5
1. Présentation des données de base du GIS ORACLE	5
2. Suivi des variables de base du GIS : année 2011 et évolution des observations	7
1.1 Variables hydrométriques.....	7
1.1.1 Pluviométrie	7
1.1.2 ETP	8
1.1.3 Débitmétrie	9
1.1.4 Humidité du sol	9
1.1.5 Piézométrie.....	10
1.2 Variables météorologiques.....	12
1.2.1 Températures de l'air.....	12
1.2.2 Températures du sol.....	12
1.2.3 Rayonnement global.....	13
1.3 Variables qualité de l'eau	14
1.4 Variables d'occupation des sols	15
3. Données spécifiques du GIS ORACLE : Année 2011	17
4. Démarches qualité en lien avec les données d'ORACLE	17
4.1 Maintenance et métrologie des équipements	18
4.2 Traitement et validation des données.....	19
4.3 Stockage des données.....	20
4.4 Amélioration de l'accessibilité aux données.....	20
5. Les données partagées en 2011.....	21
Travaux de recherche sur l'Observatoire du GIS ORACLE	22
1. Projets scientifiques du GIS.....	22
2. Travaux de modélisation.....	25
3. Collaborations et valorisations 2011 des projets scientifiques liés au GIS.....	26
4. Réseaux du GIS	28
Enseignements et encadrement de la recherche.....	29
Réunion statutaire 2011 du GIS ORACLE.....	30
1. Relevé de décisions du Conseil Scientifique.....	30
2. Relevé de décisions du Conseil de Groupement.....	31
Bilan Financier 2011 de l'Observatoire ORACLE	32

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.

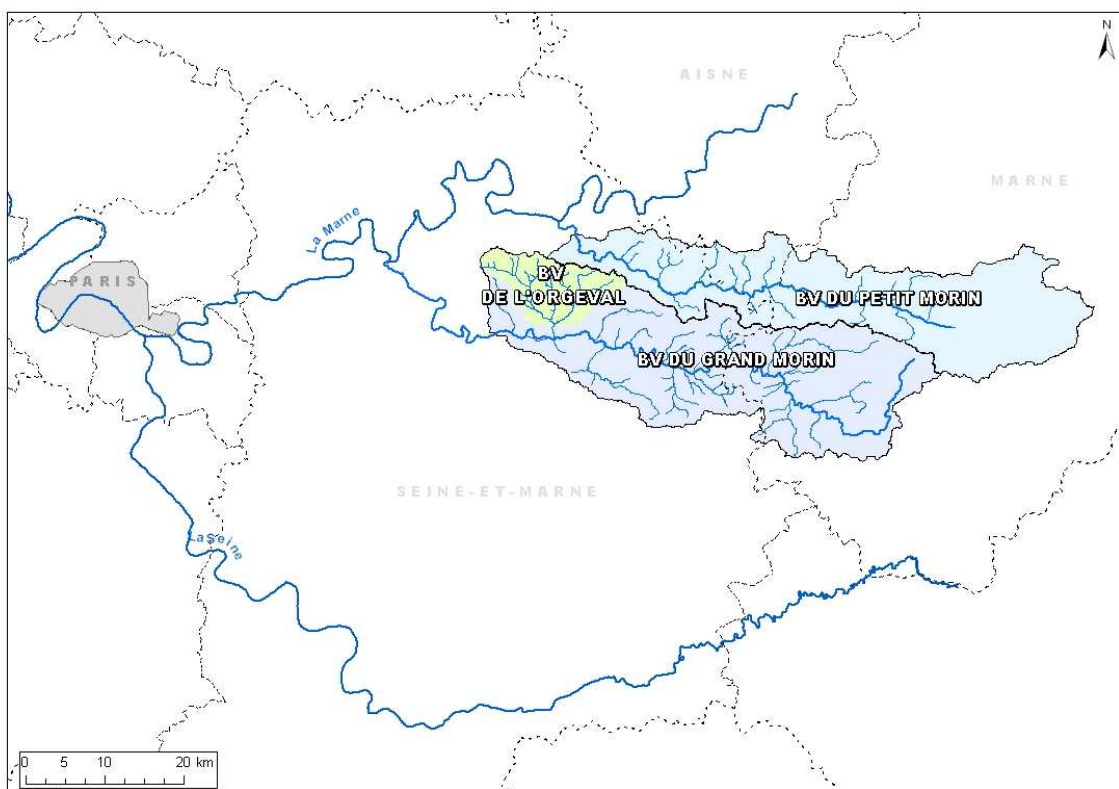


Figure 1 : Localisation des sites d'ORACLE

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).

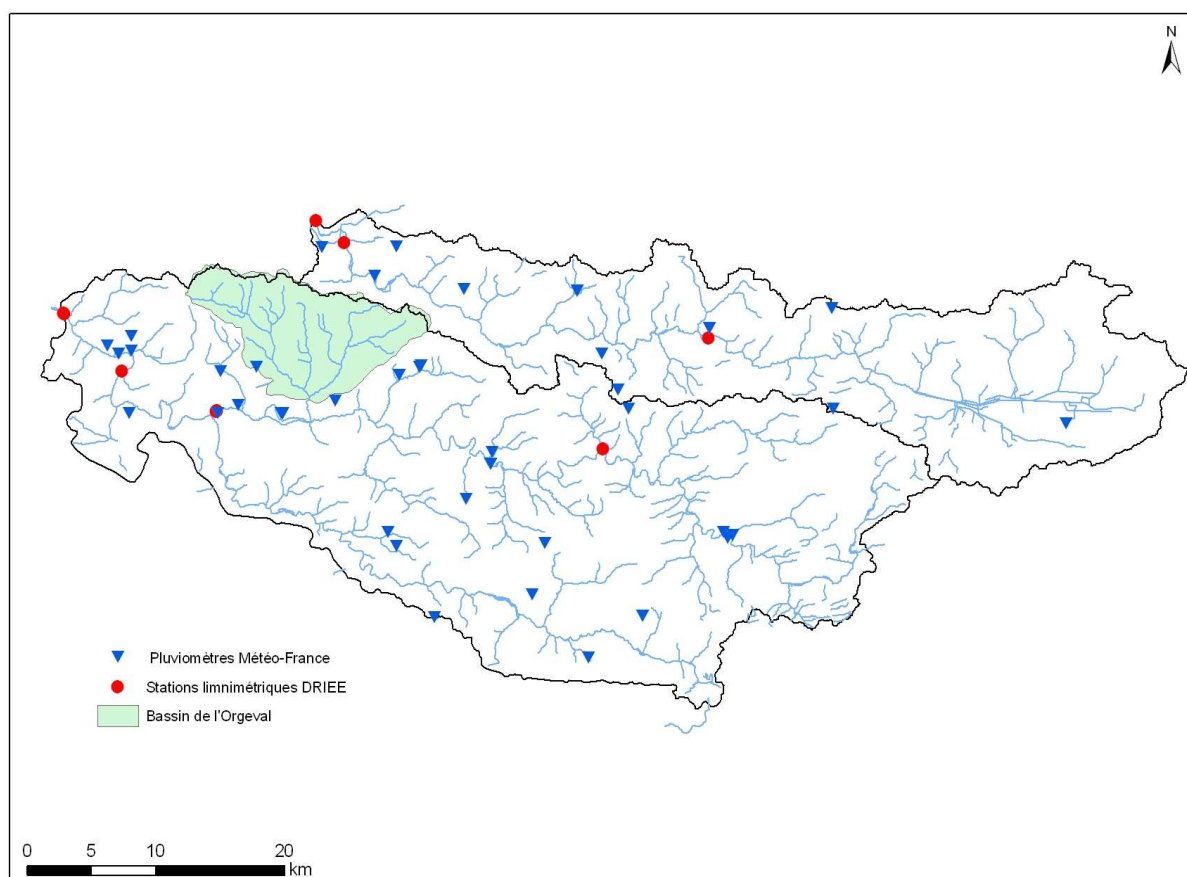


Figure 2 : Stations pluviométriques gérées par Météo France et hydrométriques gérées par la DRIEE IdF sur le Grand et Petit Morin.

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 : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 3 FDR (Chevru, Esternay)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
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 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

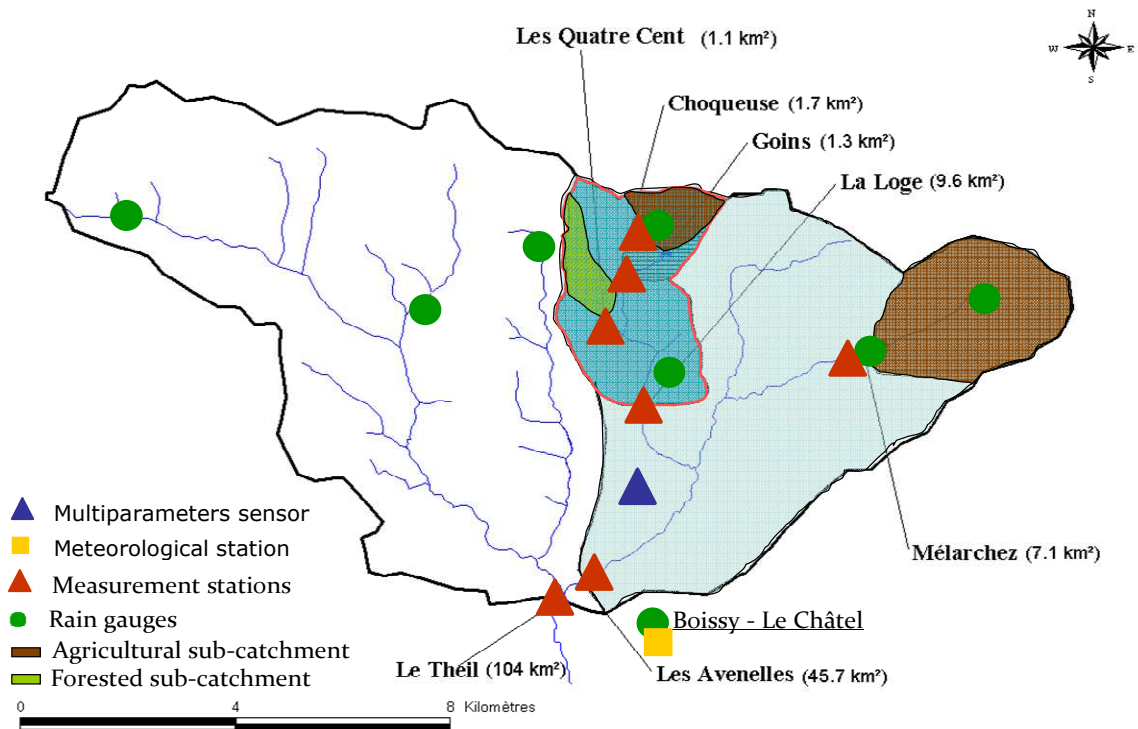


Figure 3 : Données de base recueillies par le Cemagref sur le site du GIS ORACLE (BV de l'Orgeval).

2. Suivi des variables de base du GIS : année 2011 et évolution des observations

1.1 Variables hydrométriques

1.1.1 Pluviométrie

L'année 2011 présente une pluviométrie cumulée de 608 mm, à comparer avec la pluviométrie moyenne enregistrée sur le bassin de l'Orgeval depuis 1963, soit 646 mm.

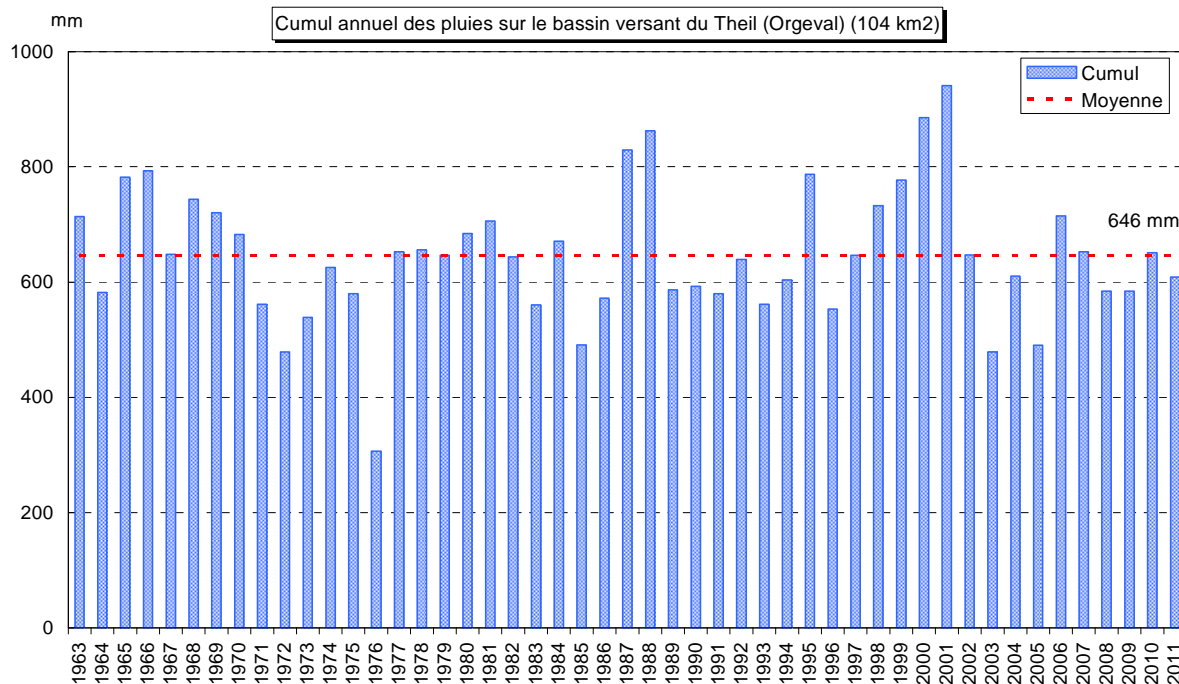


Figure 4 : Cumul annuel des pluies, calculé à partir des pluies journalières de l'Orgeval (moyenne de l'ensemble des pluviomètres répartis sur le bassin) et moyenne sur l'ensemble de la période d'observation, soit de 1963 à 2011 (courbe rouge).

1.1.2 ETP

L'année 2011 présente une ETP cumulée de 752 mm, légèrement supérieure à l'ETP moyennée de 1972 à 2011 (i.e. 705 mm, cf. Figure 5). L'ETP cumulée en 2011 (i.e. 752 mm, Figure 5) est supérieure aux pluies cumulées, mesurées sur le bassin, pour cette même année (i.e. 608 mm, Figure 4).

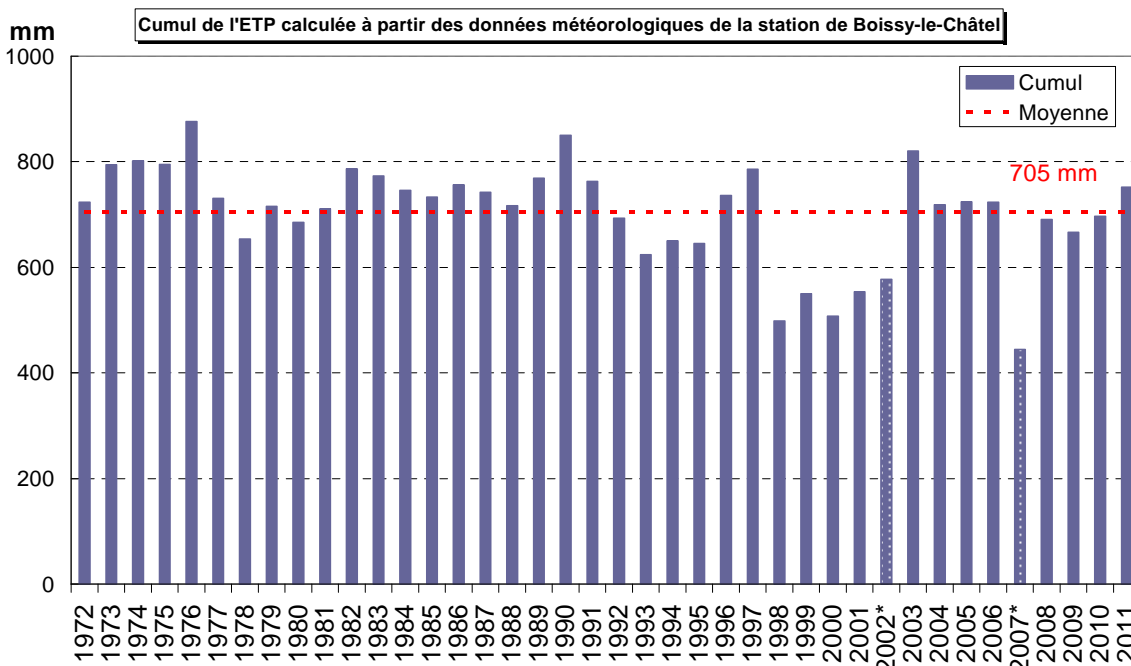


Figure 5 : ETP cumulées annuelles, calculée à partir des données mesurées à la station de Boissy-le-Châtel et moyenne (courbe rouge) sur l'ensemble de la période d'observation de 1972 à 2010. (**années avec lacunes et donc un cumul sous-estimé).

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 2011, soit 171 mm (Figure 6). En 2011 la lame d'eau cumulée est de 107 mm.

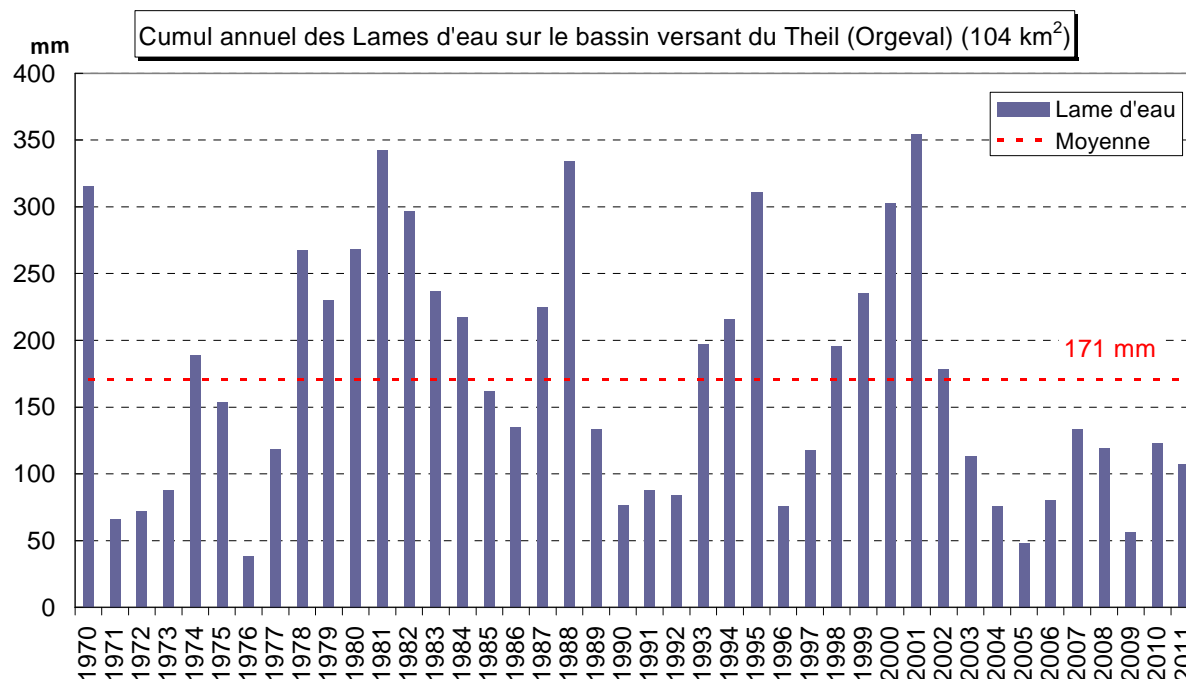


Figure 6 : Lames d'eau annuelles cumulées pour le BV du Theil (104 km²) et moyenne de ces cumuls sur l'ensemble de la période d'observation de 1970 à 2011 (courbe rouge, i.e. 171 mm).

1.1.4 Humidité du sol

De 5 à 35 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 35 cm de profondeur (entre 35 et 155 cm), les variations s'atténuent (Figure 8). En 2011, la teneur en eau volumique du sol en surface (5 à 35 cm de profondeur) varie de 17 % à 51 % (Figure 8). 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 35 et 155 cm), la teneur en eau volumique du sol est comprise entre 30 % et 41% en 2011 (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).

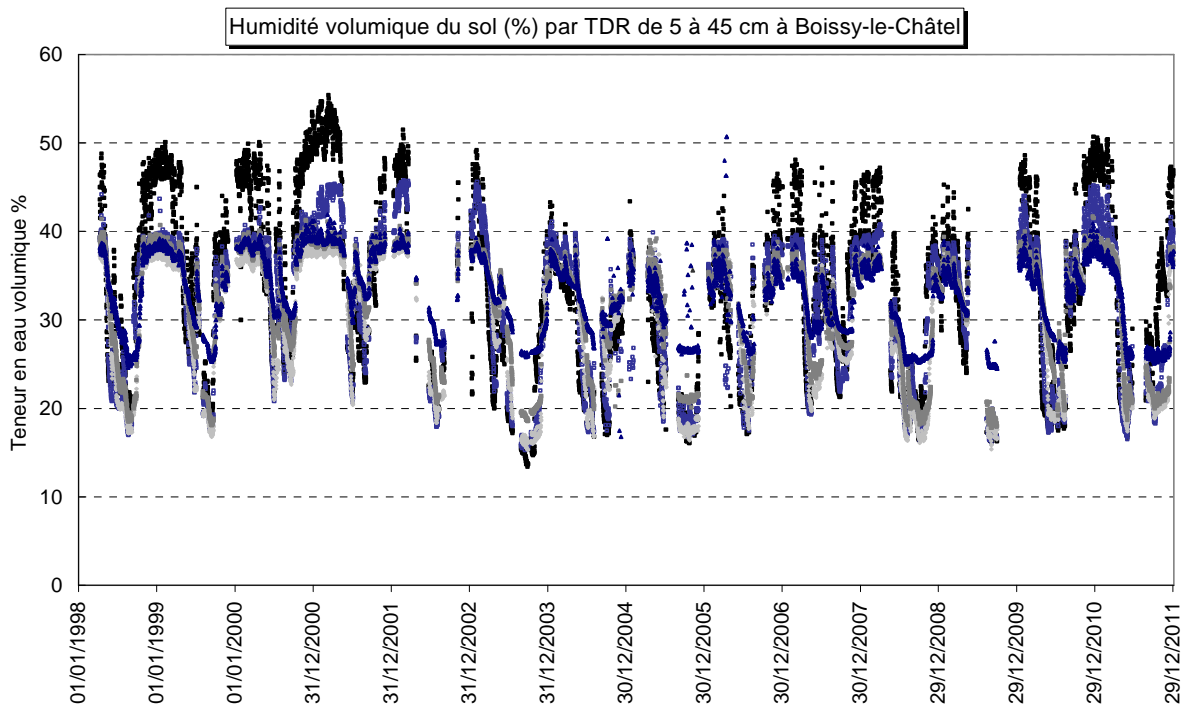


Figure 7 : Humidité volumique du sol à différentes profondeurs (5 à 45 cm) mesurées par sonde TDR à la station de Boissy-le-Châtel entre 1998 et 2011.

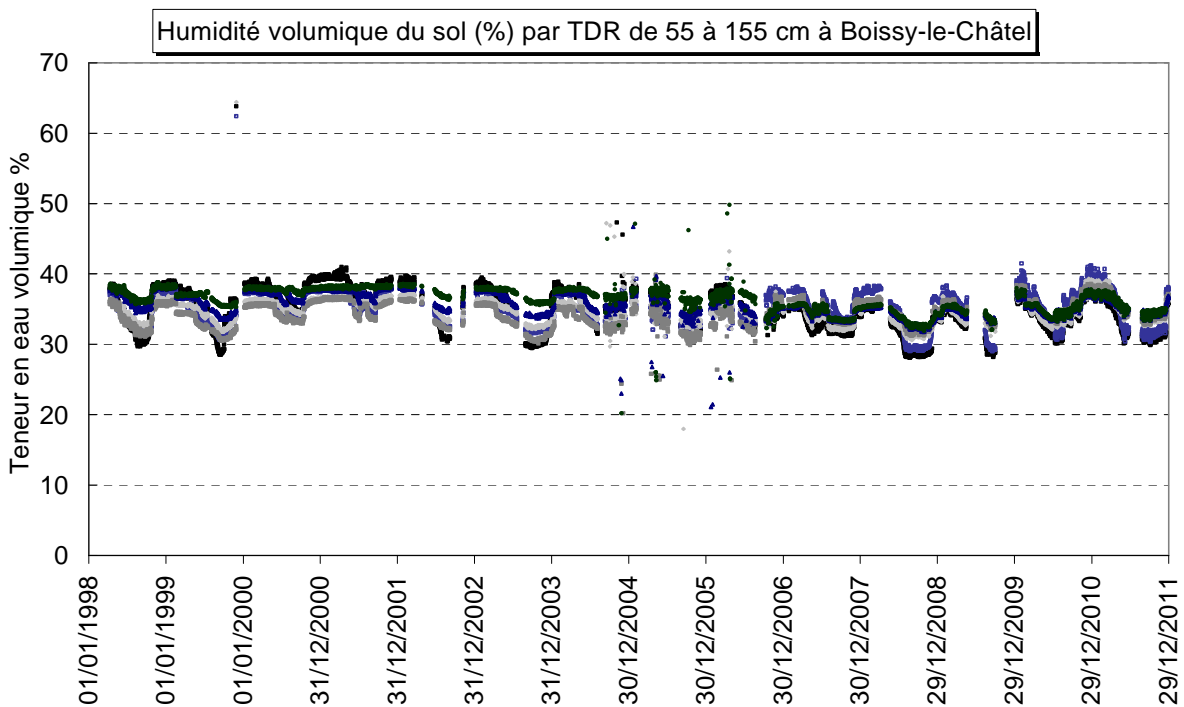


Figure 8 : Humidité volumique du sol à différentes profondeurs (55 à 155 cm) mesurées par sonde TDR à la station de Boissy-le-Châtel entre 1998 et 2011.

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). En 2011, on observe une baisse importante de la nappe de Brie sur le plateau (Z3) en basses eaux (jusqu'à - 4000 mm au 09/2011, cf. Figure 9) par rapport aux années 2009 et 2010. A l'inverse, de 2009 à 2011, la nappe de Champigny ne descend pas au-delà des - 3000 mm en période de basses eaux (cf. Figure 10).

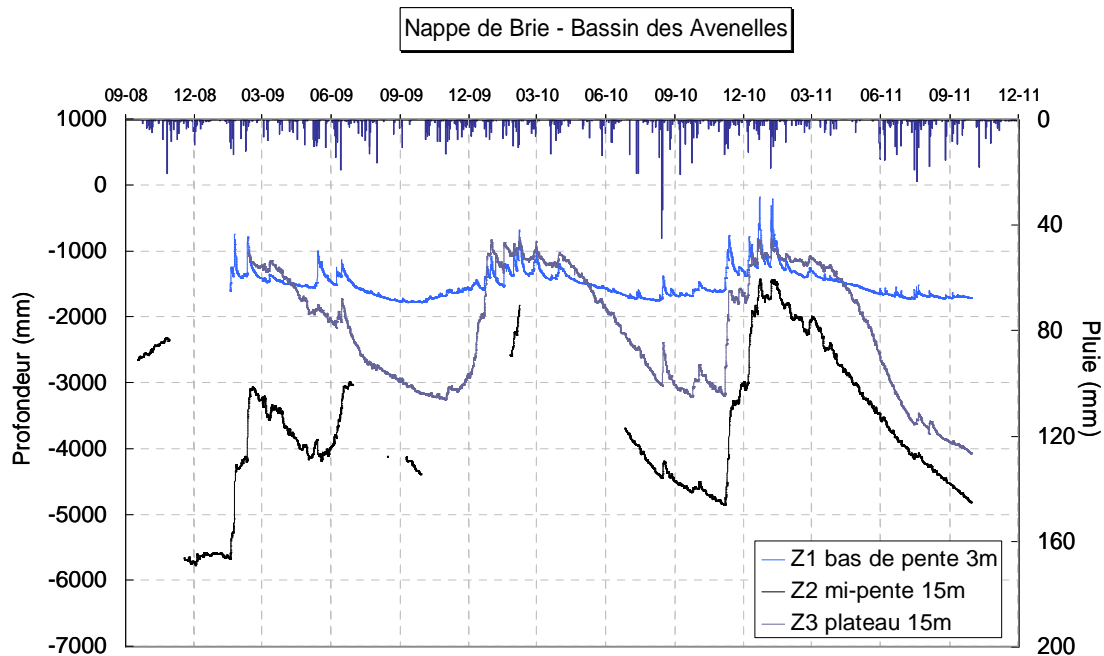


Figure 9 : Profondeurs d'eau mesurées en continu aux piézomètres Z1, Z2, Z3 (nappe de Brie) sur le bassin des Avenelles entre 2008 et 2011.

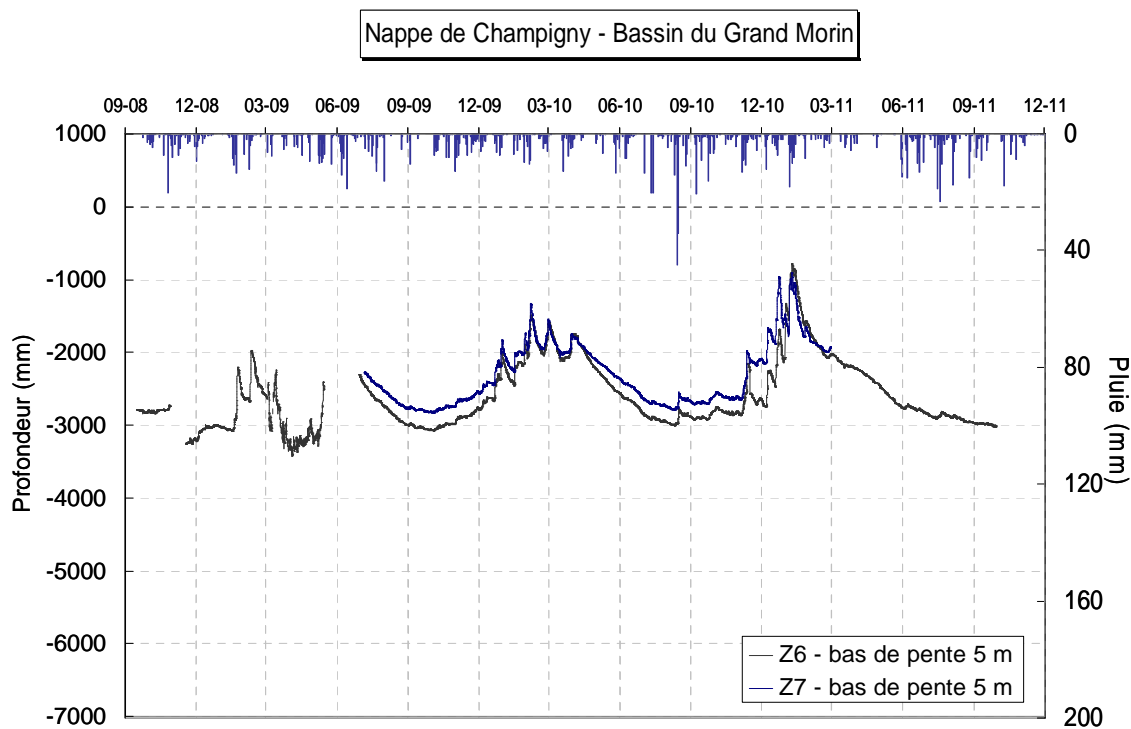


Figure 10 : Profondeurs d'eau mesurées en continu aux piézomètres Z6, Z7 (nappe de Champigny) sur le bassin du Grand Morin entre 2008 et 2011.

1.2 Variables météorologiques

Les données météorologiques collectées à la station de Boissy-le-Chatel par le Cemagref, 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 2011, sont respectivement de -3°C (19/12/2011) et $34,6^{\circ}\text{C}$ (28/06/2011) (Figure 11). Nous constatons que les températures maximales restent stables depuis 2009 (autour de 35°C , cf. Figure 11), alors que les minimales ont significativement augmentées en 2011 (autour de 3°C en 2011, contre -14°C en 2009 et 2010).

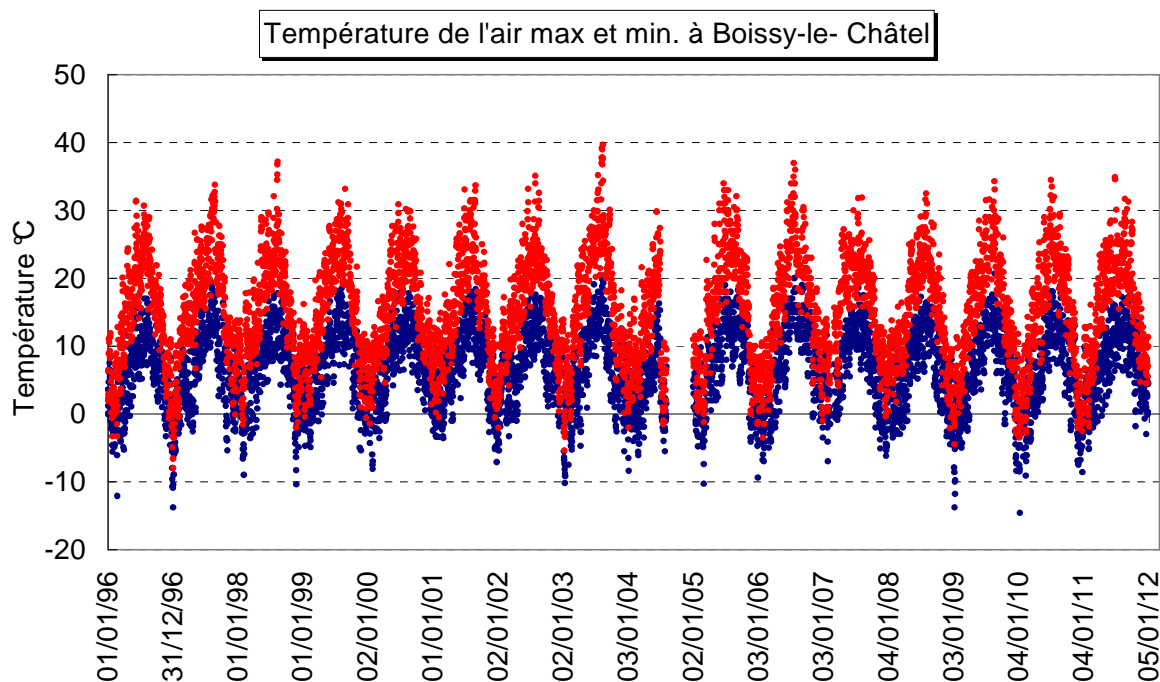


Figure 11 : Températures de l'air minimales (bleu) et maximales (rouge) mesurées de 1996 à 2011 à la station de Boissy-le-Châtel.

1.2.2 Températures du sol

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

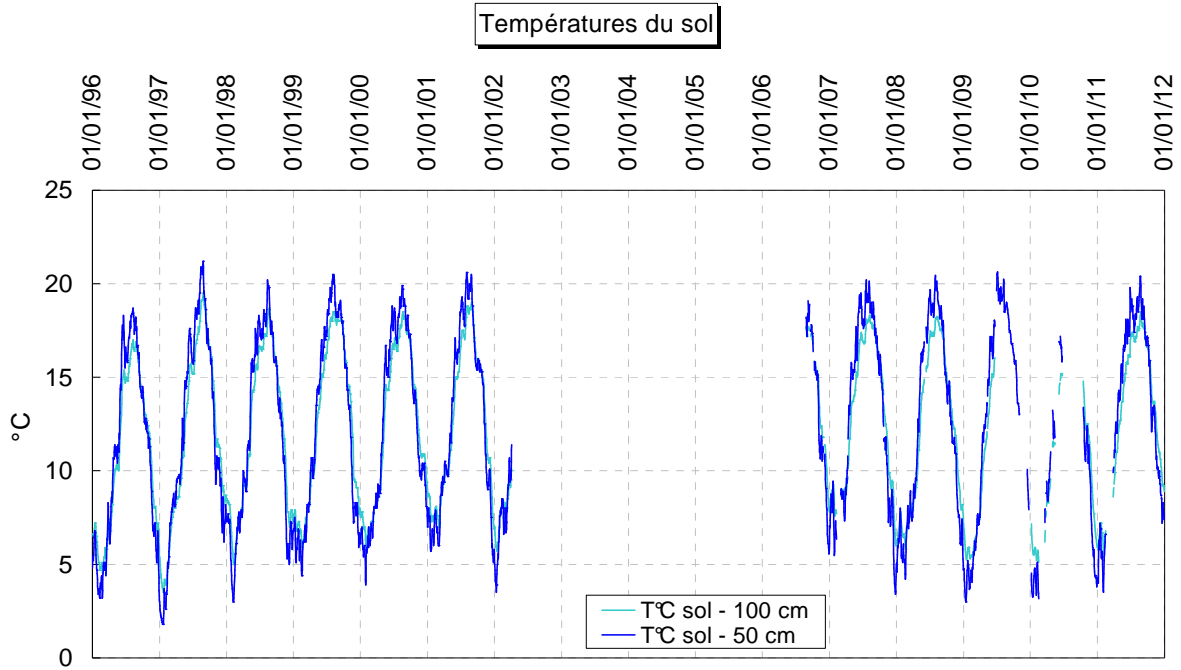


Figure 12 : Températures du sol à -50 cm et – 100 cm mesurées de 1996 à 2011 à la station de Boissy-le-Châtel.

1.2.3 Rayonnement global

On constate ici que l'augmentation du rayonnement global se confirme avec un maximum sur l'ensemble de la période d'observation de 3170 J/cm² atteint en 2011 (Figure 13).

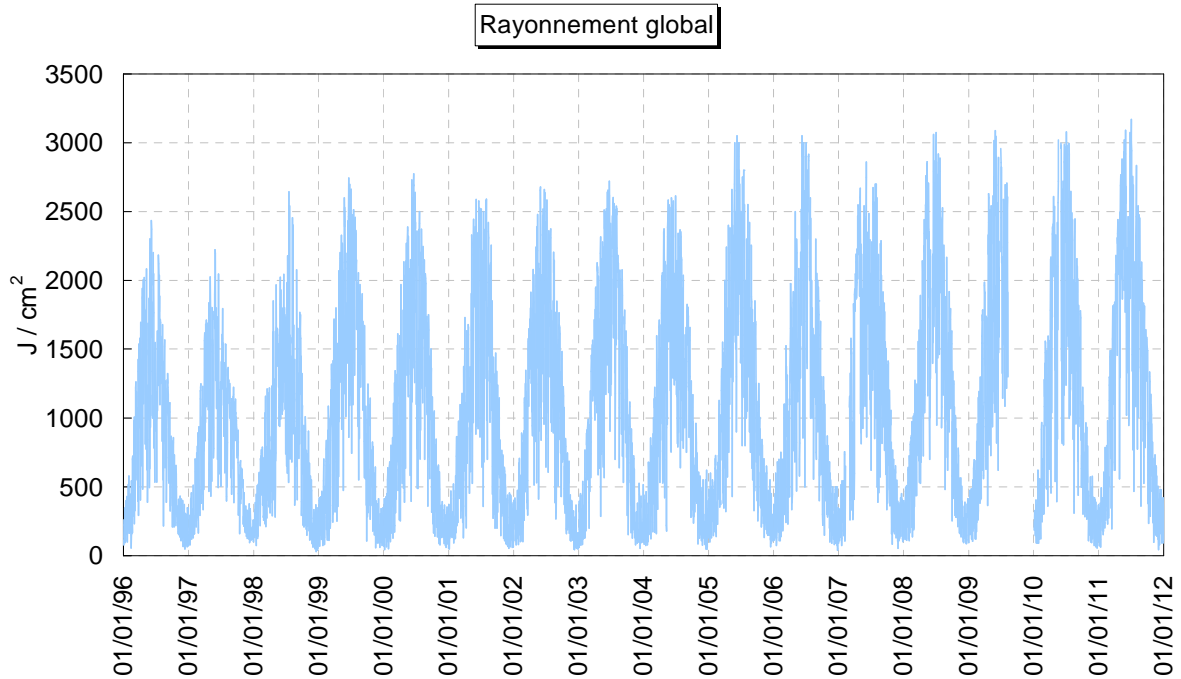


Figure 13 : Rayonnement global mesuré de 1996 à 2011 à la station de Boissy-le-Châtel.

1.3 Variables qualité de l'eau

Des mesures hebdomadaires des concentrations en azote, phosphore et carbone (NO₃, NO₂, Cl, PO₄, NH₄, DIC, 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 en carbone (organique et inorganique) et qu'à l'exception du nitrate, les concentrations pour l'ensemble des éléments mesurés sont en moyenne plus importantes à partir de l'année 2006.

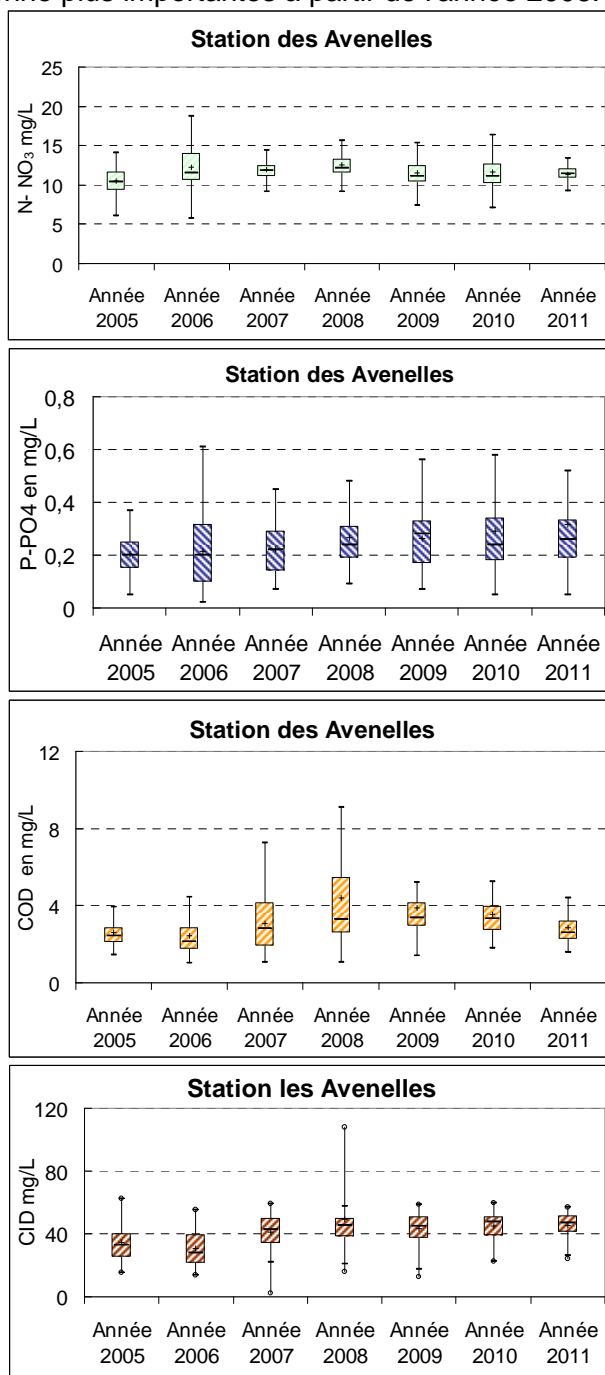


Figure 14 : Concentrations observées à la Station des Avenelles de 2005 à 2011 en nitrate, phosphate et carbone organique et inorganique. (Box Plot : + Moyenne, — médiane, box délimitée par le Q1(10%) et Q3 (70%), – moustache inférieure et supérieure)

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 tend à baisser légèrement (i.e. une moyenne annuelle de 9,7 mgN/L en 2011, Figure 15).

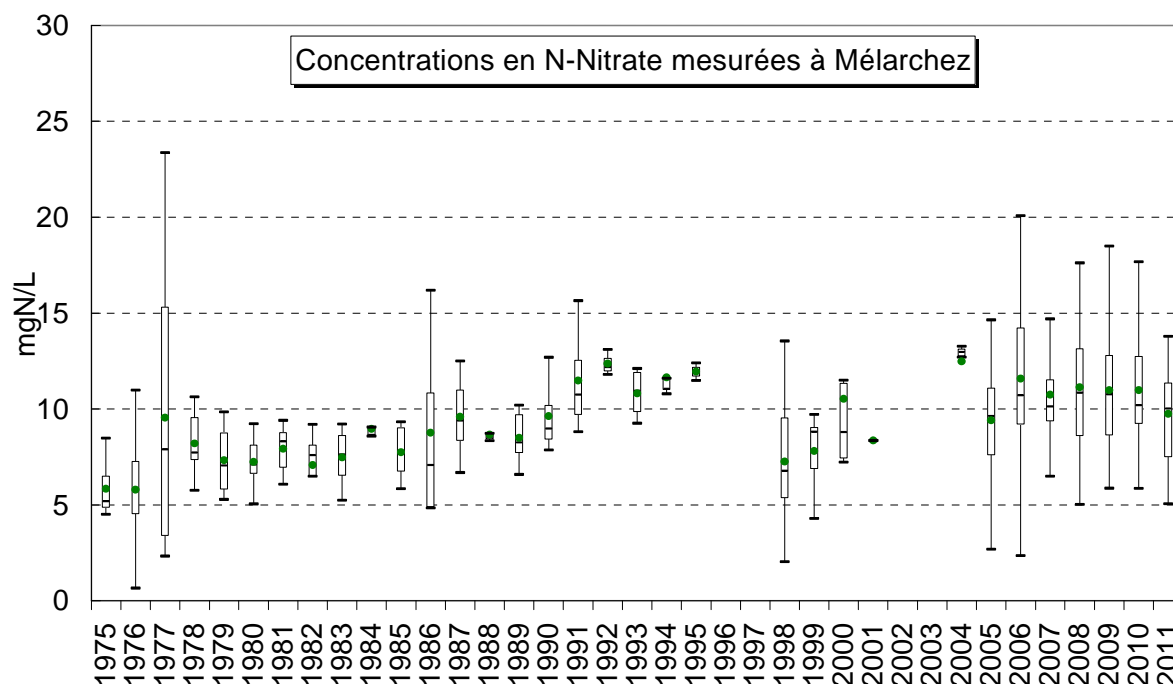


Figure 15 : Concentrations mesurées en N-Nitrate mesurées à la station de Mélarchez de 1975 à 2011 (Box Plot : en vert Moyenne, — médiane, box délimitée par le Q1 (10%) et Q3 (70%), – moustache inférieure et supérieure)

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 réalisées au mois de Juin, sur l'ensemble de la partie Est du Bassin de l'Orgeval (cf. Figure 16 pour l'année 2011). La culture majoritaire du bassin depuis 1975 est le blé, qui représente encore aujourd'hui près de 40 % de la surface totale du bassin (jusqu'à 50% en 1982, cf. Figure 17). Le maïs, deuxième culture du bassin, peut représenter 5 à 20 % de l'occupation suivant les années (cf. Figure 17). Entre 1984 et 1994 le pois a également été une culture importante. La culture de la féverole est également bien présente sur le bassin, sans jamais dépasser 15 % d'occupation du sol du bassin. Si l'escourgeon a pu représenter jusqu'à 17% de la surface du bassin, il ne couvre plus que 3% du sol de l'Orgeval en 2011 (Figure 17).

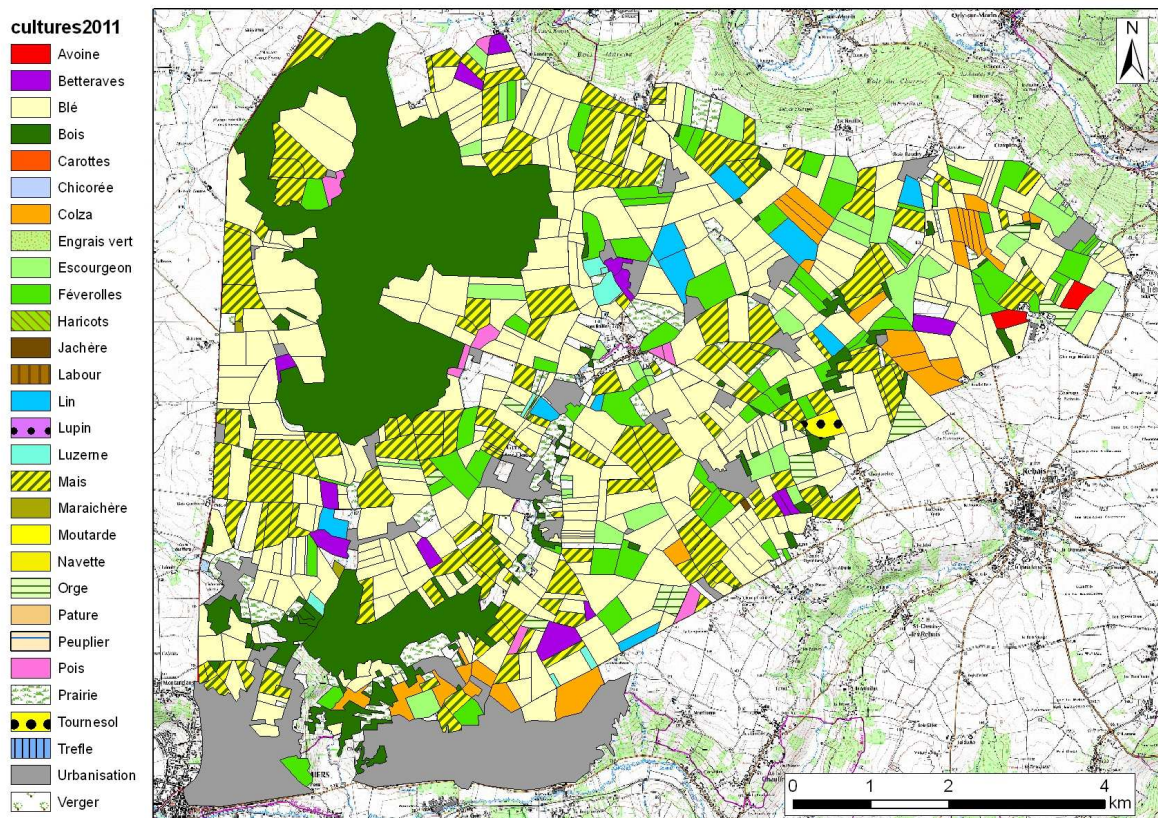


Figure 16 : Carte des cultures de la partie Est du BV de l'Orgeval pour l'année 2011.

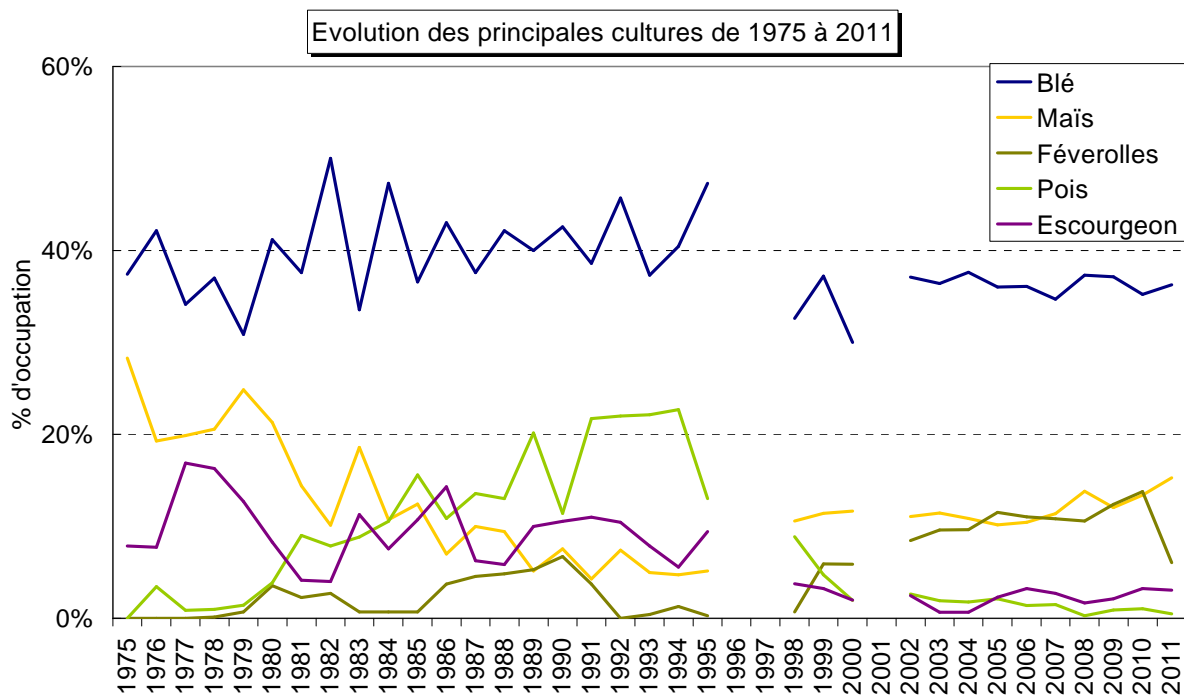


Figure 17 : Pourcentage d'occupation des principales cultures sur la partie est du bassin de 1975 à 2011.

3. Données spécifiques du GIS ORACLE : Année 2011

De nombreux suivis ponctuels sont également réalisés à travers différents projets de recherche sur le site du GIS ORACLE. Au cours de l'année 2011 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. 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 2011

	DONNEES HYDRO	DONNEES QUALITE	DONNEES HISTORIQUES
Atmosphère		POP HAP GES	
Eaux de surface		Eléments azote et carbone Pesticides POP HAP MES Température	
Eaux sous-terraines	Infiltration Niveau de la nappe	Eléments azote et carbone Pesticides Gaz dissous	
Zone humides	Débit	Eléments azote et carbone Processus biogéochimiques Rendement épuratoire	Cartographie des ZH du Grand Morin
Sols	Humidité par images satellitaires	Eléments azote et carbone POP HAP Gaz dissous Pesticides Pratiques agricoles Processus microbien Biodiversité du sol Rugosité Température sols Granulométrie	
Géologie	Données géophysiques sur le BV des Avenelles et du Grand Morin		

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).

En 2011 nous avons poursuivi les actions engagées en 2009 et 2010, conformément à la démarche d'amélioration continue. A terme pour le GIS ORACLE, l'objectif qualité est d'acquies 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 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 2012.

4.1 Maintenance et métrologie des équipements

Au cours de l'année 2011, la maintenance et la métrologie du parc instrumental ont été nettement renforcées à travers la rénovation du parc pluviométrique mais aussi un investissement conséquent dans des équipements de réserve et de nouveaux équipements de mesures.

Un plan de rénovation du parc pluviométrique a été engagé en 2011 pour être finalisé en 2012. Les rénovations prévues en 2012 concernent le socle en béton, le remplacement de châssis et panneaux de bois de l'ensemble des pluviomètres. L'ensemble des matériaux nécessaires a été acheté en 2011. En 2011 a également été achetée et installée une transmission GSM-Data pour le poste pluviométrique 26. 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 sont en cours de rédaction pour compléter le catalogue commencé en 2008 (cf. RA 2008) des procédures utilisées sur l'observatoire. En 2011, les procédures concernant le parc et les données pluviométriques ont été finalisées. Le Mode opératoire concernant l'étalonnage des pluviomètres, un tableau de saisie (formulaire papier) pour chaque intervention et enfin la gestion sous SLIPT du planning de ces interventions ont été rédigés.

Concernant le parc limnimétrique, ORACLE a fait l'investissement en 2011 de 5 enregistreurs nouvelle génération pour US (OMEUS RTC, ex. CYR2). L'échelle limnimétrique à la station des Avenelles a également été rénovée. Deux échantillonneurs 3700 ISCO ont également été achetés en 2011 afin de renforcer le parc instrumental nécessaire au suivi de la qualité des eaux.

Afin de compléter le parc météorologique, l'investissement d'une Girouette Pulsia a été fait en 2011. Cette dernière sera installée en 2012 pour la mise à disposition de nouvelles données sur la direction du vent *via* BD_ORACLE.

L'achat d'une carte multiplexe pour TDR doit également permettre de limiter les lacunes de chronique d'humidité du sol survenues en 2009 et 2010.

De même, l'installation d'une sonde CTD-DRIVER au piézomètre Z1 de Mèlarchez nous donnera de nouvelles données concernant la température et la conductivité, mais également une mesure continue (manuelle auparavant) de la battance de la nappe. L'achat d'une pompe péristaltique doit également permettre de faciliter les prélèvements d'eau dans les puits et piézomètres de plus en plus nombreux sur ORACLE. Dans un même souci, un ordinateur de terrain a également été acheté au cours de l'année 2011.

4.2 Traitement et validation des données

L'ensemble des données est rapatrié 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. Depuis 2009, Les données pluviométriques et débitmétriques 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, gestionnaire de l'Observatoire, 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 2010, un travail important avait été effectué sur les données pluviométriques (remise en forme de la base de données, récupération des données antérieures à 1980, normalisation, logiciel de validation PARAPLUIE,...). Au cours de l'année 2011, une étude approfondie des données débitmétriques a été menée. L'ensemble des stations ont été jaugées, notamment sur les débits de crues et avec une attention particulière pour la station des Avenelles et la période d'étiage. Ces jaugeages ont permis de confirmer la non-conformité de la courbe de tarage des Avenelles (Station Hydro : H5723021) en période d'étiage. 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 autour d'un apport de nappe, de la présence d'un embâcle, d'une modification du lit du cours d'eau malgré son bétonnage, d'un mouvement de l'échelle limnimétrique, d'un mauvais étalonnage des appareils de mesure... Chacune de ces hypothèses a été testée dans la mesure du possible. A ce jour, la cause n'a pu être identifiée. Toutefois une nouvelle courbe de tarage à la station des Avenelles 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.

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 (Fig. 18). Cette réorganisation a demandé un travail important sur la construction de routines fortran réalisées par J. Peschard et l'aide d'A. Guérin. Ce travail doit se poursuivre en 2012.

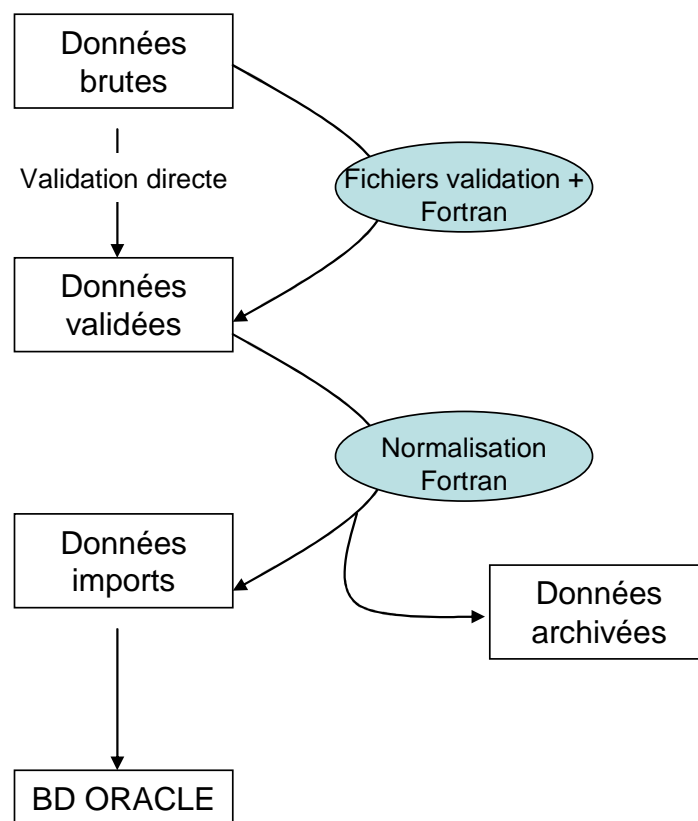


Figure 18 : Organisation du traitement des données avant import dans la base BD_ORACLE

4.3 Stockage des données

Au cours de l'année 2011, trois disques durs ont été achetés afin d'effectuer une sauvegarde des données 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 2010, une base SQL, BD_ORACLE a été élaborée par le pôle DSI (Cemagref Lyon) en collaboration avec l'équipe ORACLE. Ce travail a été finalisé en septembre 2011. Après la mise en place de la nouvelle organisation du traitement des données et leur importation, la base de données BD_ORACLE sera mise en ligne en Février 2012.

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. 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. 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 actuellement téléchargeable depuis le site internet.

5. Les données partagées en 2011.

Le tableau suivant présente les différents partenaires du GIS ORACLE et autres établissements, auxquels les données de base du GIS ont été transmises en 2011.

Tableau 3 : Données de base du GIS ORACLE transmises en 2011

ETABLISSEMENTS	DONNEES	OBJECTIFS
Mines Paris Tech	Piézométrie / Débit /Pluie/Scan 25/ Campagnes puits	Modélisation hydrogéologique
UMR Sisyphe	Carte Géologique / Pédologique / Bibliographie	Modélisation transfert de Pesticides
Université de Paris Dauphine	Pluie/Débit	Modélisation centrale hydroélectrique
CESBIO	Humidité du sol	Télédétection
Cemagref Montpellier	Carte des cultures	Télédétection
Cemagref Antony	Débit / Qualité des eaux	Drainage
Cemagref Antony	Qualité des eaux	Ecotoxicologie
Agriculteur bassin	Qualité des eaux	Effet de l'agriculture biologique
Cemagref Lyon	Descriptif complet des stations et des méthodes de jaugeages utilisées	Méthode d'analyse des courbes de tarage et incertitudes associées
Paris XI - IDES	Instrumentation	Installations de stations
Université de Tours	Instrumentation	Equipement d'un site
Cemagref Antony	Bibliographie	Etude piscicole
UMR Sisyphe	Bibliographie	Modélisation infiltration
UMR Sisyphe	Maitrise d'œuvre BD_ORACLE	BD_PIREN Seine

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 2011. 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 2011 ont été présentés par le Conseil Scientifique au Conseil de Groupement du GIS ORACLE qui les a validés lors de la réunion statutaire du 15/12/2011 (cf. Chapitre 5).

Tableau 4 : Projets de recherche menés en 2011 sur ORACLE

SUJETS ET PARTENAIRES	DONNEES SPECIFIQUES DE L'OBSERVATOIRE	OBJECTIFS
<p><u>RUISSELLEMENT ET EROSION</u> sur sols battants : Etude processus multi échelles</p> <p>Cemagref INRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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) 	<p>Genèse des crues Transfert des polluants Modélisation</p>
<p><u>CARACTERISATION DES ECHANGES NAPPES-RIVIERES</u> : sur le bassin des Avenelles (Orgeval) par méthode biologique et thermique</p> <p>ONEMA Mines Paris Tech Cemagref, HBAN UPMC, UMR Sisyphe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Données piézométrique (hauteur d'eau, conductivité, température) ▪ Données géophysiques (caractérisation pédologique et géologique) 	<p>Caractériser les échanges nappes-rivières pour l'amélioration de la modélisation hydrologique</p>
<p><u>TRANSFERT NAPPE-PARCELLE DRAINEE</u></p> <p>Cemagref, HBAN UPMC, UMR Sisyphe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Données piézométrique (nappe perchée) ▪ Données géophysiques (suivi de l'infiltration) 	<p>Etude et quantification des processus d'infiltration</p>
<p><u>OUTILS DE PREVISION DE CRUE</u> : Modèles pluie-débit</p> <p>UMR Sisyphe Cemagref DRIEE IdF</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesure des températures air/eau/sol ▪ Stratégie optimale de prévision en temps réel ▪ Fournir des mises à jour adaptées à la modélisation pluie-débit ▪ Vers un outil opérationnel en SPC 	<p>Prévision des crues</p>
<p><u>HYDROSOL</u> : Influence hydrodynamique du sol sur la modélisation du changement climatique régional et impacts sur les ressources en eau</p> <p>UMR Sisyphe IPSL : LMD, UMR 8539 UMR EGC, INRA Cemagref</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Données in-situ d'humidité du sol ▪ Données de flux de surface ▪ Données météorologiques 	<p>Modélisation des changements climatiques (modèle climatique + modèle ORCHIDEE)</p> <p>Influence des processus hydrodynamique de la zone non saturée</p>
<p><u>AMETHYST</u> : Caractérisation état hydrique à différentes échelles à partir de l'observation satellitaire</p> <p>BRGM Cemagref, HBAN et al. CESBIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	<p>Prévision des débits et des étiages Compréhension des comportements hydrologiques pour la prévision des risques</p>
<p><u>PROMETEE</u> : Impact de mesures satellitaires d'humidité du sol sur la caractérisation de l'hydrologie d'un BV</p> <p>CNRS, LSCE Cemagref, HBAN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modélisation de l'hydrogéologie de Mélarchez. ▪ Partition ruissellement-infiltration à différentes échelles 	<p>Modélisation du comportement hydrologique d'un sous bassin versant</p>

<p><u>PROJET LIDAR :</u></p> <p>Cemagref, HBAN FIRE, UMR Sisyphe U Bretagne Occidentale</p>	<ul style="list-style-type: none"> Données MNT 	<p>Construction d'un MNT 1 m BV des Avenelles</p>
<p><u>CARTOGRAPHIE DE L'ORGANISATION DES SOLS</u></p> <p>AgroParisTech EGC UPMC, UPMC Sisyphe</p>	<ul style="list-style-type: none"> Données sols (échelle intra-parcellaires) géophysiques Modélisation 	<p>Utilisation des outils de prospection géophysique pour la cartographie tridimensionnelle de l'organisation des sols</p>
<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"> Mesure HAP dans les sols / MES/ Eau et Atmosphère Mesures isotopiques 	<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"> Mesure de POP dans les sols / MES/ Eau et Atmosphère Isotopie moléculaire (13C, 2H) 	<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 Cemagref, HBAN INRA EGC</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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) 	<p>Modéliser les processus de transfert des pesticides Evaluer la vulnérabilité des eaux de surface et eaux souterraines</p>
<p><u>EFFETS DES PESTICIDES SUR LA BIODIVERSITE DU SOL</u></p> <p>MNHN, CERSP / UMR 7204 Cemagref, 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 PISCICOLE PAR ISOTOPIE</u></p> <p>Cemagref, HBAN</p>	<ul style="list-style-type: none"> Données isotopique (15N, 12C) Données piscicoles 	<p>Etude du réseau trophique piscicole via les isotopes de l'azote et du carbone</p>
<p><u>CHANGEMENT D'ECHELLE ET PEUPEMENT PISCICOLE</u></p> <p>Cemagref, HBAN</p>	<ul style="list-style-type: none"> Données piscicoles (diversité, habitat...) Caractérisation du cours d'eau (géomorphologie) 	<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"> Données biodiversité Données azote, phosphore, pH, C/N eau et sédiment Données liées aux caractéristiques des mares étudiées (profondeur, géométrie, etc.). Données qualitatives d'éléments paysagers entourant les mares. 	<p>optimiser le couplage selon les échelles spatiales et biologiques</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 Cemagref, HBAN INRA EGC</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	<p>Agriculture biologique vs. conventionnelle lessivage nitrate émission N2O Typologie Modélisation</p>
<p><u>AMENAGEMENT DES ZONES HUMIDES</u> Cemagref, HBAN AESN ONEMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesures hydrologiques ▪ Mesures de nitrate et pesticides (eaux et sédiments) ▪ Cinétiques de remédiation des polluants en ZH 	<p>Aménagements des zones humides Evaluer la pertinence dans le bilan des polluants agricoles</p>
<p><u>ETUDE ARCHEOLOGIQUE ET HISTORIQUE DE LA VALLEE DU GRAND MORIN (V^E-XVIII^E 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"> ▪ Aménagement du Grand Morin ▪ Cartographie des ZH du Grand Morin 	<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>Cemagref, 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 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.

Au cours de l'année 2011, un travail important a été initié, organisé et coordonné, sur la modélisation à travers l'axe transversal du VI^{ème} programme du PIREN-Seine, "Changement d'échelle physique et sociale". 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. De même les processus sociaux associés à la perception du milieu apparaissent comme des chaînes de transfert interconnectant des réseaux sociaux à différentes échelles. 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.

3. Collaborations et valorisations 2011 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 2011 à travers :

i) des colloques :

- PIREN Seine 2011, Paris, February 7-9 th 2011 - 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.
- PIREN Seine 2011, Paris, February 7-9 th 2011 - Évolution des traitements phytosanitaires en vue de simuler leurs impacts sur la qualité de l'eau : synthèse sur le bassin versant de l'Orgeval. L. Nicola, C. Schott, H. Blanchoud
- PIREN Seine 2011, Paris, February 7-9 th 2011 - Les zones humides comme aménagement tampon pour la rétention des contaminants : exemples d'une ancienne cressonnière, d'une tourbière et d'un bassin de stockage d'eau pour l'irrigation J. Tournebize, J. Pulou, C. Fesneau, C. Chaumont, E. Talès, A. Rosel, J. Hauray, G. Alabergere, A. Laverman, J. Michelin, A. Marionneau, I. Mouloudi, P. Cellier, C. Decuq, C. Labat, J.-N. Rampon, M. Sebilo, P. Passy, G. Billen, J. Garnier
- PIREN Seine 2011, Paris, February 7-9 th 2011 – Dynamique de l'azote et émission de N₂O dans un versant agricole du bassin de l'Orgeval. G. Vilain, J. Garnier, N. Flipo, G. Tallec, F. Rejiba, J. Tournebize, P. Cellier
- EGU General Assembly, Austria, Vienna, 2011. Nitrous oxide emissions along an agricultural landscape: direct measurements and modeling. Vilain, G., Léonard, J., Garnier, J.
- Nitrogen and Global Change. Edinburgh. April 11-14, 2011 N₂O production from cropland soils, and transfer to ground- and surface waters (the Orgeval watershed, Seine Basin, France). Vilain, G., Garnier, J., Cellier, P., Tallec, G., Tournebize, J. Proceeding
- Colloque final de l'ANR Méthode du 21 au 23 juin, Orléans
- ICCE (International Conference on Chemistry and the Environment) Zurich (Suisse), septembre 2011. "Urban cycle of alkylphenol and bisphenol A: case of Paris." Cladière, M., et al.
- 25 ans du Strengbach, Strasbourg, 23-23 Septembre 2011. Le GIS ORACLE un observatoire de recherche multidisciplinaire qui s'appuie sur 50 ans de mesures. G. Tallec, C. Loumagne, J. Péchard, P. Ansart, A. Guérin
- 32nd Asian Conference on Remote Sensing, Taipei, TWN, 3-7 October 2011. The use of terrasars-X time-series for monitoring the hydric states of slaking crusts in agricultural fields M Aubert, N Baghdadi, M Zribi, M El Hajj

- 32nd Asian Conference on Remote Sensing, Taipei, TWN, 3-7 October 2011. Mapping of soil moisture using TerraSar-X data acquired over bare agricultural areas M Aubert, N Baghdadi, M Zribi, M El Hajj
- Colloque Inter-ZA, Rennes, 5-7 Octobre 2011 - Participation de la communauté scientifique à l'application de la DCE à l'échelle territoriale des SAGE. G. Tallec, N. Becu, C. Carré, N. Flipo, JF Deroubaix, JM Mouchel
- FUZZYSS'11 (Fuzzy Systems Symposium), November 17-18 2011, Ankara, Turkey 2011: GEO-ANFIS: application to piezometric head interpolation in unconfined aquifer unit. Flipo, N. et Kurtulus, B., Proceedings.
- GFHN-GEOFCAN, 29 novembre – 1er décembre 2011 – ORLEANS , France Mise en place d'un dispositif expérimental multi échelle pour quantifier les échanges nappe-rivière dans un système aquifère multicouche. Mouhri, A., Flipo, N., Rejiba, F., Durand, V., Tallec, G., Kurtulus B., de Fouquet, C., Jost, A., Bodet L. Proceedings.
- AGU (American Geophysical Union), San Francisco, December 5-9, 2011. Designing a multiscale experimental sampling system for quantification of stream-aquifer water exchanges – the Orgeval basin case study (France). Mouhri, A., Flipo, N., Rejiba, F., Durand, V., Tallec, G., Kurtulus B., de Fouquet, C., Jost, A., Bodet L.

ii) des publications :

- Aubert M. , N. Baghdadi, M. Zribi, A. Douaoui, C. Loumagne, F. Baup, M. El Hajj, S. Garrigues, 2011. Analysis of TerraSAR-X data sensitivity to bare soil moisture, roughness, composition and soil crust. Remote Sensing of Environment 115 (2011) 1801–1810
- Baghdadi N., Saba E., Aubert M., Zribi M., Baup F., 2011. Evaluation of radar backscattering models IEM, Oh, and Dubois for SAR data in X-Band over bare soils. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, vol. 8, n°6, p. 1160-1164
- Baghdadi N., Saba E., Aubert M., Zribi M., 2011. Use of TerraSAR-X data to retrieve soil moisture over bare soil agricultural fields. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 12 p.
- Kurtulus, B. et Flipo, N., 2011: Hydraulic head interpolation using ANFIS - Model selection and sensitivity analysis. Computers and Geosciences, vol. In Press.
- Kurtulus, B., Flipo, N., Goblet, P., Vilain, G., Tournebize, J., Tallec, G. 2011. Hydraulic head interpolation in an aquifer unit using ANFIS and Ordinary Kriging. Studies in Computational Intelligence 343, 265-276.
- Vilain, G. Garnier, J. Tallec G., Tournebize J. 2011. Indirect N2O emissions from shallow groundwater in an agricultural catchment (Seine Basin, France). Biogeochemistry, 19 p.

iii) et des réponses communes à différents appels à projets (en italique les projets n'ayant pas été acceptés) :

- Labellisation DIM ANALYTICS
- DIM ASTREA– Agriculture biologique
- Programmation ONEMA - « Caractérisation des échanges nappes-rivières sur le bassin des Avenelles (Orgeval) par méthode biologique et thermique »
- Action n°22 du Plan National d'action contre la pollution des milieux aquatiques par les micropolluants 2010-2013 piloté par le MEDDTL (INERIS): Choix de Bassins Pilotes
- AO SOERE (Système d'Observation et d'Expérimentation, sur le long terme, pour la recherche en environnement) 2011 auprès de l'Alliance Nationale de Recherche en Environnement (AllEnvi) pour le RBV

- EQUIPEX «CRITEX» - Etude et observation de la zone critique (RBV)
- EQUIPEX «ZA2020» - *Etude des interactions Hommes-Milieus au sein des anthropo-écosystèmes, notamment plateforme de géotypage relatif au metabarcoding (PIREN Seine)*

4. Réseaux du GIS

Au cours de l'année 2011, 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, 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.

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. Il a d'ailleurs participé au projet "ZA2020" soumis à l'ANR Equipex avec le PIREN-Seine dans le cadre des Zones Ateliers au niveau national.

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. ORACLE participe à ce projet, outil d'aménagement durable du territoire, qui a l'ambition d'équilibrer les zones périurbaines et rurales. Il continue à travailler également étroitement avec le SAGE des 2 Morin à travers le projet SCITESAGE.

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. Une nouvelle lettre de demande de labellisation sera envoyée en 2012 à l'INSU.

ORACLE fait également partie du Réseau de Bassins Versants (RBV), qui a été labellisé en 2010 et 2011 par l'ALLENVI. Il a également participé au projet "CRITEX" soumis à l'ANR Equipex dans le cadre du RBV qui a été accepté en 2011. Le projet CRITEX est un parc national d'équipements innovants pour l'étude spatiale et temporelle de la Zone Critique des Bassins Versants, coordonné administrativement par l'INSU et scientifiquement par Jérôme Gaillardet (IPGP). La Zone Critique (ZC) est définie comme la zone critique pour l'homme située entre l'interface avec les roches et le sommet de la canopée. L'objectif scientifique du projet est d'identifier les mécanismes bio-physico-chimiques à l'échelle des bassins versants pour comprendre et prédire la réponse de la ZC aux sollicitations environnementales imposées ou non par l'homme. Le programme d'équipement a deux objectifs : le monitoring haute fréquence des flux de la ZC (e.g. monitoring physico-chimique avec des sondes granulométriques, hydrologique avec des sondes d'humidité du sol et échanges sols-atmosphère par scintillométrie) et le monitoring séquentiel de la ZC via une approche synergique pour la caractérisation des bassins (e.g. état de surface, géophysique, hydrogéologie, isotopie...).

Au niveau international, dans le cadre du RBV, ORACLE fait maintenant partie du groupe CZO (Critical Zone Observatories, <http://criticalzone.org/>). 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 2011, 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 5 suivant présente les différents groupes accueillis sur le site du GIS ORACLE au cours de l'année 2011 :

ENSEIGNEMENTS 2011		
PolyTechParis UPMC	17/01/11	TP hydrologie
U Paris-Sud 11	25/10/11	TP hydrologie
PolyTechParis UPMC	14/11/11	TP hydrologie
Visite Université Reims CA	11/03/11	Visite de projet
Visite IPGP	25/05/11	Visite de projet
Visite Cemagref de Lyon	29/06/11	Visite de projet

Chapitre 5

Réunion statutaire 2011 du GIS ORACLE

En 2011, le GIS ORACLE a été créé, même si ses acteurs œuvrent depuis 2007 à sa préfiguration. Le Conseil de Groupement (CG) et le Conseil Scientifique (CS) du GIS ORACLE ont été réunis au cours de cette année 2011, le 16 Juin pour une discussion autour de la nouvelle convention constitutive (CC) du GIS et l'intégration de nouveaux partenaires. La réunion statutaire annuelle du GIS ORACLE a eu lieu le 15 Décembre après signature de la CC par l'ensemble des partenaires du GIS. Seuls les relevés de décision de la réunion statutaire sont présentés ici.

1. Relevé de décisions du Conseil Scientifique

Données du GIS

- Continuer le travail entrepris de "Data Mining" en 2012 avec les deux stages M2 sur les données hydrologiques et de qualité des eaux.
- 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 leur numérisation, en collaboration avec J. Desplat, Météo France.
- Etablir une convention si possible entre la Maison de la Télédétection et le GIS ORACLE pour la disponibilité du SCAN 25.

Accessibilité des données

- Maintenir les délais d'ouverture de la base BD_ORACLE prévue, soit Février 2012.
- Mettre en ligne les annuaires graphiques et notamment les annuaires des années 2010 et 2011.

Bilan des projets scientifiques

- Chaque unité 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.

Désignations du Président, Vice-président et Secrétaire du Conseil Scientifique

Ont été élus par le Conseil Scientifique à l'unanimité des membres présents et représentés :

V. Andreassian	Président du Conseil Scientifique
D. Pont	suppléant du Président du Conseil Scientifique
N. Flipo	Vice -président du Conseil Scientifique
F. Darboux	suppléant du Vice -Président du Conseil Scientifique
G. Tallec	Secrétaire du Conseil Scientifique

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.

Labellisation et statut du GIS ORACLE

- Le CG décide d'envoyer de nouveau une demande à l'INSU de labellisation SOERE *via* Elisabeth Lallier Verges (CNRS, Dir. OSU Centre).

Enseignements

- Entreprendre une action de communication s'appuyant sur les plaquettes de présentation du GIS ORACLE prévues pour les 50 ans de l'Orgeval en 2012. La plaquette devra se faire avec l'ensemble des partenaires du GIS ORACLE et prendre en compte les spécificités de chacun s'il y a lieu.

Organisation pour 2012 des 50 ans de l'Orgeval

- Pour la journée internationale, V. Andreassian, G. Tallec et un représentant du GFHN (J. Billiotte doit être contacté par N. Flipo) sont chargés d'organiser cette journée et d'inviter les contacts internationaux.
- Une édition spéciale sur le BV de l'Orgeval dans le "Journal of Hydrology" est actée par le CG pour 2012. Une réunion de travail du comité désigné à cet effet (J. Garnier, C. Loumagne, V. Andreassian et C. Kao) devra être organisée au cours de la première semaine de Janvier 2012.
- Une priorité est mise sur l'organisation des 50 ans de l'Orgeval pour 2012.

Désignations du Président, Vice-président et Secrétaire du Conseil Scientifique

Ont été élus par le Conseil de Groupement à l'unanimité des membres présents et représentés :

C. Kao	Président du Conseil de Groupement
P. Ribstein	Vice-président du Conseil de Groupement
G. Tallec	Secrétaire du Conseil de Groupement

Chapitre 6

Bilan Financier 2011 de l'Observatoire ORACLE

Le bilan financier 2011 de l'Observatoire ORACLE et les différents financements externes obtenus auprès de la FIRE ou du PIREN Seine, mais aussi à travers différents projets de recherche sont présentés pour information par le tableau suivant. On note qu'au cours de l'année 2011 un effort important sur l'investissement a pu être fait, après une période déficitaire due à l'achat de deux sondes spectrophotométriques (cf. Figure 19).

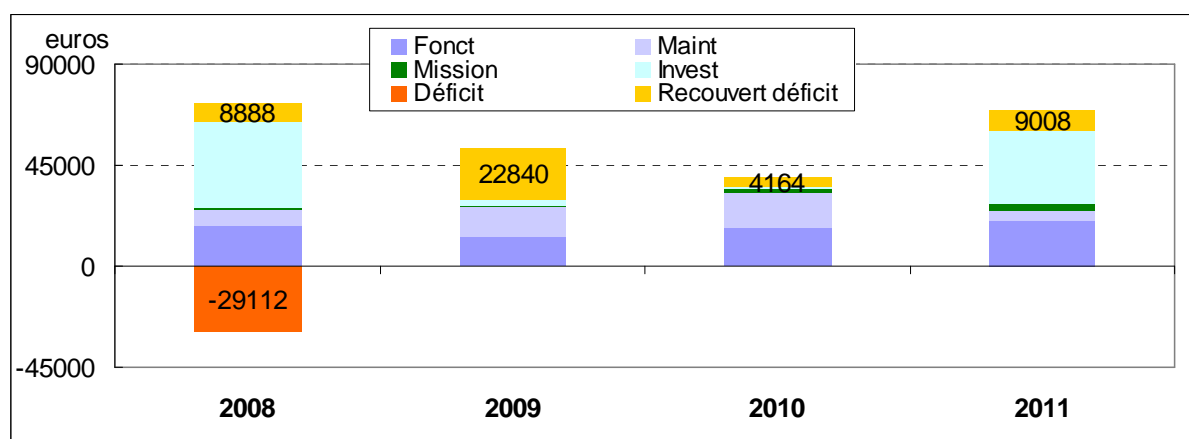


Figure 19 : Evolution du bilan financier de l'Observatoire ORACLE de 2008 à 2011

Tableau 6 : Bilan financier 2011 de l'Observatoire ORACLE

	Prise en charge par les partenaires de l'Observatoire	Coûts
Fonctionnement 2011		
Maintenance du parc métrologique	100% Cemagref	17 700
Rénovation et fonctionnement du site Boissy-Le-Châtel	100% Cemagref	27 000
Administration de l'Observatoire (dont communication)	100% Cemagref	500
Coût analyses physico-chimiques (15,10 € / analyse)	85% Cemagref 15% Piren Seine	12 300
Missions de terrain	60% Cemagref 20% ONEMA 20% Piren Seine	2 800
Total fonctionnement		60 300
Investissements 2011		
Parc métrologique / Qualité	76% Cemagref 21% Piren Seine 2 % FIRE	42 300
Campagne LIDAR	64% Cemagref 36% FIRE	28 000
Total investissements		70 300
Ressources humaines		
Ingénieur de recherche (animation scientifique : 0,5 ETP = 81250€*0,5 = 40 625 €)	100% Cemagref	40 625
Ingénieur TPE (animation technique : 0,8 ETP = 81250€*0,8 = 65000€€)	100% Cemagref	65 000
Ingénieur de recherche (animation scientifique : 0,2 ETP = 81250€*0,2 = 16 250 €)	100% FIRE	16 250
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		190 875
Total 2011		321 475