Julian GILLE
Doctorant en Géographie
Géolittomer UMR LETG 6554 CNRS
Université de Nantes
Château du Tertre - BP 81227
44312 NANTES CEDEX 3

02 40 14 11 64
Julian.Gille@univ-nantes.fr
http://letg.univ-nantes.fr

Bourse de la Région Pays de Loie dans le cadre du projet GERRICO

- http://www.paysdelaloire.fr/conseil_regional/politiques_publiques/recherche_universite/appel_a_projets_regionaux/gerrico/index.html
- http://wwz.ifremer.fr/gerrico

Sous la direction de Marc ROBIN (Professeur et directeur de l'UMR LETG 6554 CNRS / Université de Nantes) et la co-direction de Stéphan GAILLARD (Maître de conférences, Géolittomer UMR LETG 6554 CNRS / Université de Nantes)

Présentation du sujet de thèse

Caractérisation hydrogéomorphologique et biogéochimique des zones humides du Marais Breton & Modélisation agro-hydrologique du fonctionnement de ces systèmes à différentes échelles de temps et d'espace

Mots clés

Marais maritimes, couplage SIG / modélisation agro-hydrologique, gestion hydraulique, pollutions diffuses, analyse spatiale, gestion intégrée des zones côtières, baie de Bourgneuf.

Préambule

Au cours des siècles, les paysages évoluent de diverses façons selon l'usage qui y prédomine. C'est ainsi que la façade atlantique de la France a entièrement été façonnée par la main de l'Homme pour produire dans les premiers temps du sel et des coquillages.
Un système d'endiguements a été mis en place sur la frange littorale pour permettre la conquête de zones soumises aux marées. Cette nouvelle zone a été scindée et modelée en parcelles afin de construire des bassins. L'irrigation et le drainage de ces derniers sont réalisés d'une part par la mise en place d'un système de canaux et de fossés dense et d'autre part, par la création d'ouvrages hydrauliques pour chaque parcelle (batardeaux, bondes…), chaque canal ou fossé (vannes, écluses). Le but de ce système hydraulique est d'amener ou d'évacuer l'eau salée et donc par conséquent, de rendre les bassins salés, saumâtres ou doux en fonction des usages.
Par ailleurs, les marais maritimes sont des zones humides qui se situent à l'interface entre les bassins versants terrestres et la zone maritime océanique. Elles remplissent divers rôles (écologiques, biologiques…) et font l'objet de multiples usages de nos jours (conchyliculture, saliculture, agriculture, chasse…).

La modélisation d'un tel système hydraulique et des échanges avec le milieu n'est pas aisée, ce qui fait tout l'intérêt scientifique de ce travail de recherche. Toutefois, avant de penser à la modélisation, il faut encore avoir une bonne connaissance du réseau hydrographique. Or sa densité et la faible amplitude altimétrique de ces zones en limitent sa représentation avec les méthodes classiques. De plus, avec le temps, ce réseau hydraulique est soumis à des altérations comme l'envasement et l'effondrement des berges. Par manque d'entretien, la connectivité du réseau de fossés peut ainsi en être réduite. Par conséquent, une réflexion devra être menée dans un premier temps afin d'extraire un réseau hydrographique cohérent avec les objectifs de l'étude.

Problématiques

- Circulation de l'eau dans les marais maritimes
- Impacts des zones humides sur l'eau dans le Marais Breton
- Amélioration de la qualité de l'eau dans les réseaux fluviaux et l'espace côtier

Cadres géographiques et scientifiques

Les ressources marines côtières constituent une richesse pour la Région des Pays de la Loire. Elles sont cependant fragiles car sollicitées pour des usages multiples qui peuvent engendrer des conflits et des gaspillages. En d'autres termes, la valorisation et les risques inhérents à l'exploitation des ressources naturelles sont fortement dépendants d'autres activités humaines dont la pression s'accroît sur la bande côtière. Dans cet espace plus qu'ailleurs, la mise en œuvre d'une approche intégrée et durable est nécessaire.
Dans ce contexte, l'Université de Nantes pilote, conjointement avec l'IFREMER, le projet GERRICO sur financement de la région Pays de Loire. Ce dernier vise à développer des outils d'aide pour optimiser l'exploitation des ressources marines selon trois axes sur le bassin conchylicole de la baie de Bourgneuf (Loire-Atlantique / Vendée) :

- Bioproductions et ressources marines ;
- Risques : identification et analyse des risques dans une perspective durable ;
- Interactions nature / société vers la mise au point d'un outil d'aide à la décision pour la Gestion Intégrée des Zones Côtières.

Les propriétés physiques et biologiques de la Baie de Bourgneuf (richesse élevée en eaux salées souterraines, influence de l'estuaire de la Loire et des bassins versants), conjuguées aux activités humaines pluriséculaires (conchyliculture, saliculture) ou plus récemment apparues sur le littoral Atlantique (tourisme), font de cet espace un lieu de rencontre et d'expérimentation particulièrement bien adapté pour des travaux scientifiques croisés d'intérêt européen, voire mondial.

La présente étude s'inscrit dans le troisième axe. Elle cherche à développer une méthodologie via une chaîne de modèles couplés depuis les bassins versants jusqu'à la mer côtière en y intégrant les différents compartiments du système dans le but d'accroître la qualité des eaux et d'optimiser la gestion des activités côtières. Cette approche a pour ambition de fonder réellement un protocole permettant d'asseoir une gestion intégrée de la zone côtière.
Les développements envisagés concernent l'implémentation d'un modèle à intelligence artificielle fondé sur une description fine du déroulement des pratiques dans l'espace et dans le temps, couplé à un modèle bioéconomique lui-même mis en relation avec un modèle de production conchylicole alimenté par l'acquisition de données en continu et les résultats issus du modèle hydrosédimentaire. Ce dernier est forcé, au niveau de la qualité de l'eau, par les apports des eaux de la Loire et, localement, par les apports des bassins versants par modélisation agro-hydrologique.

L'approche intégrée et multiscalaire constitue un des points forts de ce projet à travers les compétences et l'expertise des équipes de sciences exactes et sciences humaines impliquées. Elle

bénéficie du rapprochement et des efforts mutualisés entrepris depuis quelques années entre les différentes équipes du Pôle Mer Littoral de l'Université de Nantes et de l'IFREMER dans le cadre de programmes régionaux, nationaux, et européens, ainsi que dans des Masters professionnels ou de recherche de l'Université de Nantes.

Perspectives méthodologiques

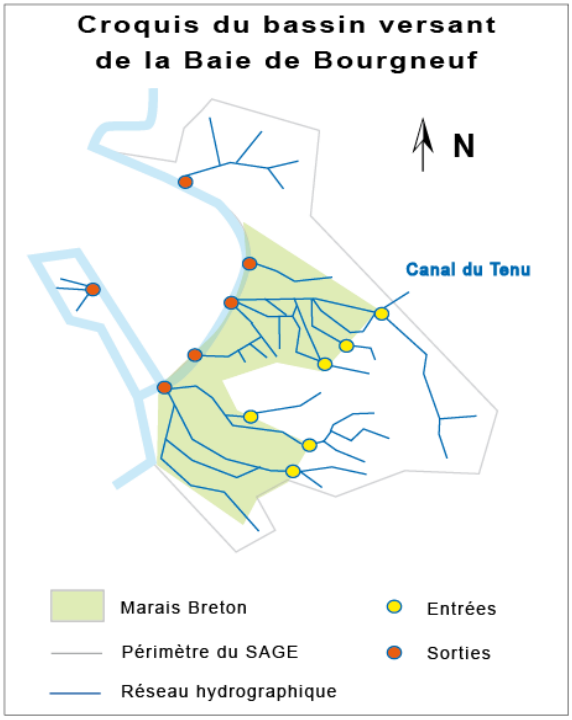
L'objectif de cette étude est de contribuer à la mise en œuvre à l'échelle des bassins versants contributifs de la baie de Bourgneuf d'un SIG couplé à une modélisation agro-hydrologique ; la finalité étant de simuler les flux d'eau et de matières dans les réseaux et l'espace côtier et :

- de mieux comprendre le fonctionnement hydrodynamique des systèmes fluviaux, les pressions agricoles qui s'y exercent et leurs relations avec la qualité des eaux ;
- d'identifier les bassins les plus polluants en terme de durée et d'intensité ;
- de poser un diagnostic du fonctionnement du système afin de proposer différents scénarii de gestion en vue de l'amélioration de la qualité des eaux.

On peut donc découper ce travail en trois parties :

- Caractérisation hydrogéomorphologique et biogéochimique
- Construction du SIG bassin versant / marais maritimes
- Modélisation des flux entrant dans la baie de Bourgneuf

Dans la première, on s'attachera à extraire finement le réseau hydrographique, à comprendre la gestion et le fonctionnement hydraulique du Marais Breton et à cartographier l'occupation du sol. Cette approche nécessite en entrée de nombreuses données. Elle sera donc menée de front avec la seconde via d'une part par le recueil et l'implémentation des différentes bases de données dans le SIG et d'autre part, par la rencontre d'acteurs locaux. Une fois ces deux premières étapes accomplies, on pourra passer au dernier enjeu de cette thèse : la modélisation de flux d'eau et de matières. Cette tâche s'annonce stimulante, tant la gestion hydraulique de ces territoires est complexe avec la présence de niveaux d'eau variables, de flux bidirectionnels dans les réseaux de drainage et une gestion plus ou moins anarchique des ouvrages hydrauliques.



Images SPOT de la Baie de Bourgneuf du 21 septembre 1998

Dans le cadre de cette dernière étape, il convient de rappeler que les marais maritimes sont à l'interface entre les bassins versants terrestres et l'océan. De ce fait, il apparait important de bien

distinguer chaque compartiment et de définir des points d'entrées et de sorties de flux dans le Marais Breton pour mieux articuler la modélisation in fine, à savoir la modélisation agro-hydrologique sur les bassins versants en amont des marais, et en aval, une modélisation hydrodynamique et sédimentaire dans la baie. Des concertations et des collaborations avec les différentes équipes de recherche en charge de chaque compartiment sont envisagées à cet effet.

Formation universitaire

Déc 2007-2011 : **Doctorat** de **Géographie** à la Faculté des Lettres (UN) de Nantes (44)

2006-2007 : **Master 2 R**echerche **E**au et **E**nvironnement à la Faculté des Sciences (UM2) de Montpellier (34)

2005-2006 : **Master 1 G**éosciences et **H**ydrosciences **A**ppliquées à la Faculté des Sciences (UM2) de Montpellier (34)

Formation complémentaire

Février 2007 : **Principes et bases de la télédétection**, module du **Mastère SILAT** (Systèmes d'Informations Localisées pour l'Aménagement des Territoires) à l'ENGREF de Montpellier (34)

Mai 2006 : Stage Formation Continue sur la **Métrologie de l'Eau et des sols pollués** à l'Ecole des Mines d'Alès (30)

Travaux scientifiques

- Mémoires :

J. Gille (2007) : "*Du drain potentiel au drain réel - Caractérisation spatiale des chemins de l'eau de la Vallée Obscure (Gardon d'Anduze)*", mémoire de recherche du Master 2 R2E, soutenu le 11 juin 2007 à la Maison de Sciences de l'Eau de Montpellier (34), 84p.

J. Gille (2006) : "*Caractérisation de la méthode colorimétrique Hach pour le dosage des phosphates*", mémoire de stage du Master 1 GHA, soutenu le 07 juin 2006 à la Maison de Sciences de l'Eau de Montpellier (34), 29p.

- Publications :

J. Gille, P.A. Ayral, C. Puech (2008) : "*Apports des images satellites à Très Haute Résolution Spatiale pour la caractérisation fine du réseau hydrographique*", Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et Télédétection, (en cours).

C. Gonzalez, E. Prichard, S. Spinelli, J. Gille, E. Touraud (2007) : "*Validation procedure for existing and emerging screening methods*", Trends in Analytical Chemistry, Vol. 26, No. 4, 8p.

- Communications orales :

J.S. Bailly, C. Puech, J. Gille, P.A. Ayral, S. Sauvagnargues-Lesage (2007) : "*Réseaux de ravines par imagerie THRS (Cévennes)*", Réunion Thématique ORFEO-GT 5 - Hydrologie, ENGEES Strasbourg, 04 juillet 2007.

C. Puech, J.S. Bailly, J. Gille, P.A. Ayral, S. Sauvagnargues-Lesage (2007) : "*Elementary channels in watersheds and VHR Imagery (First works in Cévennes Mountains)*", Réunion ORFEO-GT 5 - Hydrologie, CNES Toulouse, 23 mars 2007.