

Journal vivant des Sciences de l'Environnement

d' *Le Journal* *Océan*

LE CANEVAS DE LA RECHERCHE

Recherches sur les polluants toxiques dans les fleuves
Évolution climatique et occupation des sols

LA RECHERCHE EN DIRECT

La houle modèle les côtes sableuses
Des archives sous le sable
De la Corse au laboratoire, les recherches d'une doctorante

DE LA RECHERCHE A LA GESTION

L'Homme moderne a-t-il tout oublié ?
La pêche en Gironde, entre réglementation et science

Aquaforum

Découvertes

Cartes postales

Histoire vivante des sciences

Humeur des sciences

Reportage junior

Recherche
vue par les
chercheurs...
... et par les autres

Présentation



A découvrir dans ce journal...

A travers ce numéro 1 du journal d'Océan, nous nous engageons à tenir désormais un rythme bi-annuel, qui représente un gros investissement pour l'ensemble de l'équipe. Après le n° 0 expérimental, la ligne éditoriale s'affirme un peu plus dans ce numéro, sans pour autant être figée à jamais. Toutes vos remarques et vos critiques, tous vos commentaires et vos articles nous serviront à améliorer encore le contenu de cette publication et de l'adapter plus encore à vos attentes.

Dans ce n° 1, nous avons tout d'abord confié l'éditorial à Philippe Bertrand, directeur de l'UMR EPOC (défini en bas de page) illustrant ainsi le lien de plus en plus affirmé dans la durée entre l'association Océan et le monde de la Recherche, ayant toujours à l'esprit la volonté d'une médiation la plus directe possible. Vous trouverez ensuite les rubriques qui tendront à demeurer l'ossature de ce journal :

- **Le canevas de la Recherche**, dans lequel l'organisation et les grandes orientations de la Recherche sont présentées. Cette partie rassemble l'interview d'un directeur de laboratoire (A. Boudou, Laboratoire d'Écotoxicologie et d'Écophysiologie des Systèmes Aquatiques) et la présentation d'un programme international (Land Use and Cover Change).

- **La Recherche en direct**, où nous nous intéressons plus particulièrement au littoral actuel (interview de Denis Michel, maître de conférence au Département de Géologie et Océanographie) et à son évolution dans le passé.

- **De la Recherche à la gestion**, avec les sentiments de J. Rabic (syndicat des pêcheurs professionnels de la Gironde) qui travaille avec le milieu de la Recherche depuis 30 ans.

Vous trouverez aussi un peu d'**histoire vivante des sciences**, les rubriques « Découvertes », « Cartes postales », « Humeurs des sciences » et « Reportage junior ».

Bonne lecture.

Éric Veyssey

Ont participé à la rédaction de ce numéro :

Éric Veyssey, Marie-France Bernard, Laurence Candon, Magdalena Samova, Amaia Lavigne, Philippe Bertrand, Alain Boudou, Denis Michel, Bérangère Clavé, Anne Gervais, Jörg Schäfer, Virginie Lafon, Michel Vigneaux, Jacqueline Rabic, Catherine Thomas, la classe de CM1 de l'école Bordeaux Caudéran.

Merci également à tous ceux qui, par leurs remarques et leur collaboration ont permis d'améliorer le contenu des articles.

Directeur de rédaction : Éric Veyssey

Responsables de rédaction :

Marie-France Bernard, Laurence Candon

Secrétaires de rédaction : Magdalena Samova, Amaia Lavigne

Dépôt légal : 16/2001 - ISSN : 1629 9795

Semestriel N° 1, Été/Automne 2002 - Tirage : 2500 ex.

Impression : Imprimerie « au fil des pages » 05 56 49 42 68

Association Océan : 7, rue de la Salargue - 33360 LATRESNE

SOMMAIRE

Présentation et sommaire	2
Édito	
Une nouvelle ère de dialogue s'est ouverte	3
Le canevas de la Recherche	
Recherches sur les polluants toxiques dans les fleuves	4
Évolutions climatiques et occupation des sols	7
La Recherche en direct	
Le houle modèle les côtes sableuses	9
Des archives sous le sable	12
Aquaforum	
Les rendez-vous du jeudi soir	14
Découvertes	
Quelques idées pour lire, se promener et se documenter	15
La Recherche en direct	
De la Corse au laboratoire, les recherches d'une doctorante	16
Cartes postales	
Un allemand à Bordeaux	18
Bonjour et bienvenue aux Açores	19
Histoire vivante des sciences	
La Recherche a son histoire et ses acteurs	20
De la Recherche à la gestion	
L'homme moderne a-t-il tout oublié ?	21
La pêche en Gironde, entre réglementation et science	22
Humeur des sciences	
Quelle Terre laisserons-nous à nos enfants ?	
Quels enfants laisserons-nous à la Terre ?	25
Reportage junior	
L'histoire de la Garonne racontée par les enfants	26

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION D'Océan

Président : Denis Michel, maître de conférence au DGO*
Vice président : Laurent Massé, maître de conférence au DGO
Secrétaire : Aldo Sottolichio, maître de conférence au DGO
Secrétaire adjoint : Bruno Malaizé, maître de conférence au DGO
Trésorier : Philippe Pédemay, technicien retraité du DGO
Trésorière adjointe : Frédérique Eynaud, maître de conférence au DGO
et : Patrick Buat-Ménard, vice-président de l'Université Bordeaux 1
 Philippe Bertrand, directeur de l'UMR-EPOC*
 Rutger de Wit, chargé de Recherche CNRS au LOB*
 Françoise Durand, géologue consultante
 Rodrigo Pedreros, ingénieur géologue au BRGM*
 Sébastien Zaragosi, attaché temporaire d'enseignement et de Recherche au DGO
 Laure Corbari, doctorante au LEESA*
 Cyril Mallet, ingénieur au BRGM*

DGO : Département de Géologie et d'Océanographie de l'Université Bordeaux 1

UMR-EPOC : Unité Mixte de Recherche 5805 CNRS « Environnements et Paléoenvironnements OCéaniques » de l'Université de Bordeaux 1

LEESA : Laboratoire d'Écophysiologie et d'Écotoxicologie des Systèmes Aquatiques de Université de Bordeaux 1

LOB : Laboratoire d'Océanographie Biologique de l'Université Bordeaux 1

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Édito

..... Une nouvelle ère de dialogue s'est ouverte...

« **La recherche scientifique coûte cher** » ! Cette affirmation, utilisée trop souvent de manière abrupte par l'homme politique, le citoyen de la rue, ou le chercheur lui-même, n'a par elle-même aucun sens. Elle n'en acquiert que par son contexte. Le prix d'une boîte de caviar sera moins bien supporté par le porte-monnaie d'un ouvrier que par celui d'un PDG. Par ailleurs, pour toute activité humaine, la « cherté » doit être appréciée par rapport aux bénéfices réels de l'investissement. Cette appréciation est particulièrement difficile pour la recherche scientifique fondamentale, ou d'intérêt sociétal.

Faut-il même la tenter ? Certains estiment que le soutien qu'une société accorde à sa Recherche scientifique fondamentale est au même plan que celui qu'elle accorde à sa culture artistique et littéraire, l'un et l'autre marquant en quelque sorte son niveau de civilisation. Une telle position m'apparaît toutefois un peu trop confortable pour le chercheur, rejetant le citoyen au rang de vache à lait auquel aucun compte n'est dû, et le dispensant de toute responsabilité sur l'utilisation ultérieure de ses découvertes.

A la différence de la production artistique ou littéraire, la production scientifique ne peut être aussi facilement présentée au citoyen. C'est pourquoi le chercheur, qui est aussi un citoyen, peut et doit aujourd'hui comprendre la nécessité d'un effort de communication vers le grand public. J'ajoute que, face à une science de plus en plus diversifiée et complexe, le grand public a élevé son niveau d'exigence et de compréhension. Celui-ci n'est plus uniquement focalisé, comme au début du XX^e siècle, sur quelques vedettes « nobélisables » ou « nobélisées ». Il revient donc à tout chercheur d'expliquer ce qu'il fait.

L'histoire a montré que les grandes découvertes scientifiques fondamentales qui ont eu un impact sur l'histoire du monde n'ont que rarement émergé de programmes volontaristes et contrôlés. Un questionnement pertinent requiert un espace de liberté où la créativité individuelle des chercheurs peut s'exprimer. Mais, dans une société humaine, il ne peut y avoir de liberté sans responsabilité. En tant que chercheur, je ne crois pas qu'une découverte réelle-

UMR-EPOC : laboratoire CNRS-Université de Bordeaux 1 situé à Talence et à Arcachon, composé d'environ 110 chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, techniciens, administratifs, et d'environ 60 étudiants, composante de l'observatoire aquitain des sciences de l'univers. Ce laboratoire mène des recherches océanographiques, côtières et paléoclimatologiques en associant des chercheurs et enseignants-chercheurs de différentes disciplines (sédimentologie, géochimie, physique, micropaléontologie, biologie, microbiologie, écologie, écotoxicologie, écophysologie).



ment fondamentale puisse être jugée bonne ou mauvaise, même si je conviens qu'on puisse être d'un avis différent par conviction religieuse ou philosophique. Néanmoins, le passage de cette connaissance vers le domaine appliqué, qui relève également du chercheur, engage très profondément sa responsabilité, du moins dans les pays démocratiques. Nous entrons ici dans la dialectique permanente entre l'éthique et l'argent. Les chercheurs sont humains, vous trouverez parmi eux toute la gamme des comportements, et au moins quelques-uns d'entre eux placeront la valeur de l'argent au dessus de celle de l'éthique. Ceci montre donc que l'intervention du citoyen est nécessaire, pour « aider » les chercheurs à faire des choix responsables, et pour faire contrepoids à des intérêts commerciaux qui négligeraient trop des impacts négatifs sur la santé de l'homme ou de la planète. Inutile de citer quelques exemples récents...

Un véritable dialogue est donc nécessaire, du chercheur vers le citoyen, et réciproquement. A propos des recherches menées sur l'environnement, le climat, les fleuves et les zones côtières, l'association Océan a effectué depuis plusieurs années un remarquable travail en ce sens. Sur un plan régional, elle est un interface absolument nécessaire à ce dialogue. Le laboratoire « Environnements et Paléoenvironnements Océaniques » (UMR EPOC*), peut se réjouir de disposer d'un tel partenaire pour la communication.

Philippe Bertrand

*Directeur de Recherche au CNRS et directeur de l'UMR EPOC**

Recherches sur les polluants toxiques dans les fleuves



Alain Boudou dirige le laboratoire d'Écophysiologie et Écotoxicologie des Systèmes Aquatiques (le LEESA), au sein de la station marine d'Arcachon. Le LEESA, composante de l'UMR EPOC (cf. p. 2 et 3), regroupe une vingtaine de personnes. Il préside depuis 2001 le GIS ECOBAG (cf. p. 5).

LJO : *En tant que directeur de laboratoire, quelles sont les missions qui vous incombent ?*

AB : Au niveau du laboratoire, mon rôle est avant tout celui d'un animateur, avec toutefois la direction de plusieurs activités de recherche. Ensuite, il y a toute une part de représentation à l'extérieur, une participation à toute une série de structures au niveau local, régional, national, voire international. Parallèlement, bien sûr, je mène des activités d'enseignement qui sont assez lourdes, puisque je suis professeur à l'université et responsable d'une maîtrise en environnement et d'une option d'un DEA national.

La Recherche régionale

LJO : *Où en sont les recherches en écotoxicologie au niveau de l'estuaire de la Gironde ?*

AB : Disons que les recherches sur l'estuaire de la Gironde sont anciennes. Mais je pense que grâce à ECOBAG*, on a vraiment recentré et coordonné la recherche, notamment sur l'impact des métaux. On parle beaucoup d'un estuaire très pollué par le cadmium* qui est aujourd'hui classé en catégorie D, c'est-à-dire avec une interdiction de production et de commercialisation des bivalves (huîtres, coques, palourdes...). La diminution d'un facteur 2 de la

Diriger un laboratoire et mener des programmes de Recherche sur le comportement des métaux et leurs conséquences dans l'environnement est une tâche prenante et passionnante.

C'est avec conviction et enthousiasme qu'Alain Boudou a répondu à nos questions.

« norme cadmium » au niveau européen va entraîner des conséquences importantes d'un point de vue socio-économique. Les équipes de l'UMR EPOC (DGO, LOB et LEESA), en collaboration avec le Cemagref et l'Ifremer (voir p. 24), ont mis en place une approche intégrée sur du long terme, le but étant d'essayer de comprendre ce qui se passe à l'échelle globale du système écologique, à partir de données collectées sur les principaux compartiments du système : colonne d'eau, sédiment, bouchon vaseux de l'estuaire de la Gironde (qui est très important), et au niveau de la biologie, prise en compte de la composante planctonique*, à la base des réseaux trophiques*, jusqu'aux poissons sédentaires et migrateurs.

« **Le LEESA est le Laboratoire d'Écophysiologie et Écotoxicologie des Systèmes Aquatiques.** « écotoxicologie », pour l'étude des effets des métaux sur les écosystèmes aquatiques, avec des approches en laboratoire et sur le terrain. Nous insistons beaucoup sur la complémentarité terrain/laboratoire. Parallèlement, nous avons un volet « écophysiologie », c'est-à-dire l'étude des phénomènes d'adaptation des organismes à certains facteurs du milieu, qui ne sont pas forcément des facteurs de pollution (oxygénation de l'eau, par exemple) ».

LJO : *Quels sont vos liens avec les sciences humaines ?*

AB : Sur l'estuaire de la Gironde, on travaille plutôt avec des économistes sur la question des marais du Verdon, qui sont alimentés par les eaux de l'estuaire, où il est donc interdit de produire et de commercialiser des bivalves, notamment des huîtres. A ce titre-là, les économistes de l'Université Bordeaux IV essayent de voir l'impact de cette pollution vis-à-vis d'un marché potentiel. Cette approche écono-

POUR EN SAVOIR UN PEU PLUS...

Bioamplification : accroissement, parfois considérable, des concentrations de certains contaminants au fur et à mesure que l'on s'élève le long des chaînes alimentaires. Ce processus résulte de transferts cumulatifs « proies/prédateurs » et conduit à des risques importants pour l'homme, lors de la consommation des espèces situées au sommet des réseaux trophiques.

Le cadmium : métal présent naturellement dans l'environnement et utilisé par l'homme dans de nombreux secteurs d'activité. La pollution de l'estuaire de la Gironde est en grande partie liée aux rejets du site industriel de Vieille Montagne, à proximité de Decazeville (Aveyron, à 400 km en amont de l'embouchure), suite au traitement de minerais de zinc, riches en cadmium.

Composante planctonique : ensemble des micro-algues vivant en suspension dans l'eau (phytoplancton) et d'espèces animales de petite taille (zooplancton), qui joue un rôle déterminant à la base des réseaux alimentaires.

Géochimie : étude du comportement chimique des éléments dans l'environnement.

Le mercure : élément naturel de la planète, il est naturellement présent sous 3 formes chimiques : Hg⁰ ou élémentaire, métal liquide à la température ordinaire et forme volatile ; Hg inorganique, résultant de l'oxydation de Hg⁰ ; organo-Hg, dont le méthylmercure (MeHg, CH₃HgX).

Réseau trophique : ensemble complexe des relations alimentaires entre les proies et les prédateurs, depuis les producteurs primaires, à la base (végétaux), jusqu'aux consommateurs terminaux (espèces carnivores/piscivores en milieu aquatique).

mique est couplée aux travaux que l'on a menés depuis deux ans pour essayer justement de montrer la réalité de cette contamination et de ses risques. Aujourd'hui, on tire des conclusions assez précises, à savoir qu'il y a bien des métaux dans ces milieux, notamment du

« **ECOBAG**, Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) est un réseau inter-disciplinaire centré sur les problèmes de l'eau dans les régions Midi-Pyrénées et Aquitaine, qui englobe le Bassin Adour-Garonne. Il regroupe près de trente laboratoires qui travaillent sur tous les domaines, depuis les sciences dures jusqu'aux sciences humaines, c'est-à-dire la sociologie, l'écologie, l'écotoxicologie, la géologie, la chimie, la physique, la biologie, la médecine de l'eau. L'objectif est de créer un pôle d'excellence, une plateforme technique et scientifique, pour répondre à la demande sociétale et aux questions posées par les gestionnaires des hydrosystèmes et de leurs bassins versants, pour participer ou initier les programmes tels que la mise en place d'une Zone-Atelier à l'échelle du Bassin Adour-Garonne. Le site-atelier "Système fluvio-estuarien de la Gironde" aborde les processus d'érosion, le fonctionnement des réseaux trophiques et la pollution métallique le long du continuum "Lot/Garonne/estuaire". ECOBAG coordonne, trouve des moyens de financement et permet de développer cette pluridisciplinarité : le GIS est inscrit dans les contrats de plan États-Régions (2000/2006) Aquitaine et Midi-Pyrénées et a établi un partenariat avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne ».

cadmium, et il semble déraisonnable de faire de la production d'huîtres, bien que ces marais soient des « machines écologiques » permettant une production extrêmement efficace et rapide d'huîtres. Mais les concentrations de cadmium que l'on observe sont difficilement compatibles avec une mise sur le marché, eu égard aux normes en vigueur. Par contre, d'autres bivalves, comme les coques et les palourdes, ne présentent pas de risque et peuvent ouvrir un marché important : une équipe de jeunes aquaculteurs très dynamiques souhaitent créer des structures et des emplois dans ce secteur. Il y a donc une approche économique intéressante.

LJO : La communauté ostréicole voit-elle tout cela d'un bon œil ?

AB : Oui, elle a une démarche très positive et constructive, car cette étude sur les marais du Médoc vient de leur propre initiative. C'est-à-dire que eux disaient « Vous nous mettez un interdit, on ne peut rien faire en dehors de produire des gambas dans ces bassins ! » - les gambas n'accumulent pratiquement pas de cadmium, surtout dans leurs muscles, donc on peut les manger sans risque -. Ils voulaient savoir et se sont fortement motivés

pour chercher des financements. En collaboration étroite avec l'équipe de géochimie* du DGO, dirigée par G. Blanc, un programme de recherche a été mis en place avec beaucoup d'échantillonnages et une rigueur analytique pour apporter une réponse sur

les niveaux de contamination de ces espèces de bivalves, dans différents bassins. Au début, leur objectif était de réaliser un prégrossissement du naissain, et de mettre ensuite les huîtres à Arcachon ou ailleurs, pour que les concentrations en cadmium soient acceptables, après dilution liée à la croissance des organismes. Nos résultats ont montré qu'on ne pouvait pas produire

d'huîtres dans ces conditions. Et ça, ils l'ont très bien reconnu. Par contre, des conclusions importantes ont été apportées sur le fait de pouvoir produire d'autres espèces de bivalves, qui sont très intéressantes d'un point de vue économique, les coques et les palourdes, où là il existe un marché intéressant. Après, la notion de norme, ils la subissent ; à l'heure actuelle, tous les grands pays, les États-Unis en premier, sont en train d'abaisser les normes sur les métaux toxiques, en tenant compte du principe de précaution et des données fournies par les scientifiques et par les experts. Et là, la norme cadmium qui était de 10 mg/kg au niveau du corps mou de ces bivalves, va passer à 5 en avril 2002,

ce qui aura des conséquences extrêmement importantes. Pour certaines zones de production de Marennes-Oléron, premier centre ostréicole d'Europe, il est clair que les systèmes de surveillance des teneurs métalliques devront être accrus, une partie des eaux de l'estuaire de la Gironde étant exportée vers la zone côtière nord, avec toutefois des facteurs de dilution élevés.

La Recherche en Guyane

LJO : Le CNRS a lancé un programme de recherche en Guyane sur la contamination par le mercure. Comment votre laboratoire a-t-il été impliqué dans ces recherches ?

AB : En effet, le CNRS a lancé en 1997, avec le Programme « Environnement, Vie et Société » (PEVS), un programme pluridisciplinaire sur le mercure en Guyane. Les chercheurs d'or, qui utilisent le mercure* métallique pour amalgamer les micro-particules du métal précieux, rejettent des dizaines de tonnes de mercure dans l'environnement. Une quinzaine de laboratoires ont été associés à ce programme pluridisciplinaire, qui se termine en 2002 et se poursuivra par une phase II (2002/2005), que je coordonne actuellement.

LJO : C'est en quelque sorte une chaîne où chaque spécialiste aborde une partie du mécanisme du mercure ?

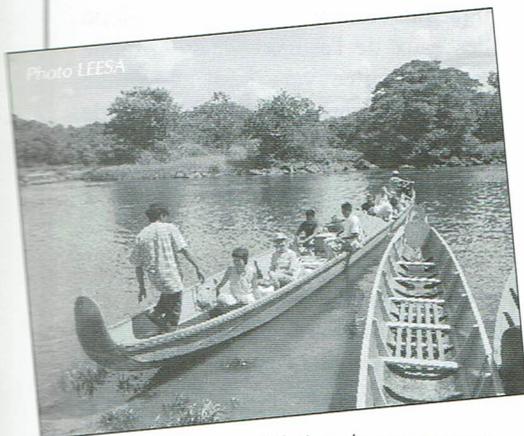
AB : Oui, il y a un cycle biogéochimique du mercure qui est très compliqué. C'est un métal qui subit en milieu naturel toute une série de transformations chimiques. Entre le mercure rejeté par les chercheurs d'or, qui est le métal liquide à la température ordinaire, que l'on trouve par exemple dans le réservoir des thermomètres médicaux (que l'on trouvait car ce type de thermomètres n'est plus commercialisé en France), et celui qui s'accumule dans les poissons, tout a changé, c'est-à-dire que la quasi-totalité est sous forme organique, le méthylmercure, qui est très toxique, et tout cela se fait par l'intermédiaire de bactéries dans les milieux aquatiques. Ensuite, le méthylmercure est très efficacement absorbé au travers de la barrière digestive de l'homme, lorsqu'il consomme des poissons carnivores, conduisant à des atteintes principalement neurologiques. Notre objectif est d'essayer de



Site minier d'orpaillage en Guyane

photo LEESA

comprendre, non pas tous les mécanismes, mais l'essentiel des mécanismes qui se déroulent dans tous les compartiments, y compris dans les êtres vivants, dans les conditions très spécifiques du milieu amazonien.



Mission du programme
"Mercure en Guyane"
sur le Haut-Maroni.

LJO : Ne faudrait-il pas agir au niveau des chercheurs d'or ?

AB : Si. Cependant, on a beaucoup évolué sur la perception du problème depuis trois-quatre ans. Au départ, il était admis que le mercure en Guyane et dans l'ensemble du bassin amazonien, provenait des chercheurs d'or et des dizaines ou des centaines de tonnes de mercure élémentaire qu'ils ont répandu dans l'environnement depuis la fin du siècle dernier, pour faire ce fameux amalgame. Parce qu'aucune précaution n'était prise, le mercure métallique partait dans l'atmosphère, était rejeté directement ou indirectement dans les milieux aquatiques, et s'y transformait chimiquement. Aujourd'hui, on sait bien évidemment que cela existe, bien que plusieurs compagnies minières ne font plus d'amalgame et utilisent d'autres types de techniques qui ne rejettent pas de mercure. Mais le problème du mercure n'est pas uniquement lié à la procédure d'amalgamation, car les sols de Guyane, comme les sols du bassin amazonien, sont très anciens, jusqu'à plusieurs millions d'années, et ils sont naturellement riches en mercure. De ce fait, l'orpaillage apporte deux sources de mercure : l'une par l'érosion des sols sur les sites miniers, où des quantités très importantes de particules qui contiennent du mercure sont arrachées et transportées dans les cours d'eau. L'autre est liée aux rejets directs dans l'air, les sols et l'eau, de mercure élémentaire lors de l'amalga-

mation et du brûlage de l'amalgame. L'idée, c'est d'arriver à mieux comprendre ce qui se passe pour essayer de proposer des solutions. Dans le nouveau programme dont je m'occupe, un site expérimental d'orpaillage va être mis en place avec une compagnie minière, afin de quantifier les parts respectives des sources naturelles et anthropiques. Pendant un an, les flux du mercure « naturel » vont être étudiés, sans intervention humaine. Puis, pendant un an, l'activité minière sera développée sans amalgame, afin d'étudier les apports de mercure générés par l'érosion des sols alluvionnaires. Enfin, la troisième année, un apport de mercure sera effectué pour simuler un rejet après amalgamation, en utilisant de nouvelles méthodes basées sur les isotopes stables du mercure (collaboration avec le groupe de D. Amouroux, CNRS/Université de Pau) et qui permettront de distinguer les flux à partir des différentes sources naturelles et anthropiques de mercure.

Regard personnel sur la Recherche

LJO : Votre souvenir de chercheur le plus marquant ?

AB : Pendant une longue période, mes travaux ont reposé uniquement sur

des approches expérimentales, à l'échelle du laboratoire. Mon souvenir de recherche le plus important, c'est mon premier séjour dans les villages amérindiens de Guyane, au fond de la forêt amazonienne, où j'ai découvert des gens extraordinaires, parfaitement intégrés à la nature et conscients des perturbations liées à l'invasion de leurs territoires et aux risques qu'ils subissent via les rejets de mercure liés à l'orpaillage, alors qu'ils ne sont pas impliqués dans cette activité. Je suis convaincu que l'évolution de notre laboratoire est très riche à ce niveau-là, en s'ouvrant vers le terrain et en prenant en compte la demande sociétale, pour essayer d'apporter des connaissances scientifiques afin de mieux adapter les politiques de gestion et d'aménagement des milieux naturels. Je dirai que cette ouverture vers l'aspect humain, socio-économique, est pour moi extrêmement importante en terme d'évolution de la Recherche, tout en conservant une part significative de recherches dites « fondamentales », absolument nécessaires pour la compréhension du fonctionnement et du devenir des systèmes écologiques.

*Interview réalisée par Éric Veyssy,
Laurence Candon et Amaia Lavigne*

« Les populations indigènes face à l'arrivée des équipes scientifiques sur leur territoire :

les populations touchées par ces problèmes de mercure sont les amérindiens Wayanas qui vivent dans le Haut-Maroni, une zone où on ne peut accéder qu'avec une autorisation préfectorale. Il faut une heure d'avion et ensuite cinq à six heures de pirogue. Au cours des recherches que nous avons menées, nous avons été vraiment intégrés dans leurs villages. Ce sont des petits villages, d'une centaine d'habitants, dans lesquels nous étions hébergés, pour travailler et pêcher avec eux. Ils sont très forts pour pratiquer de nombreuses techniques de pêche, depuis l'arc, le poison (« nivrées » à base de roténone), le filet, les pièges, pour capturer des poissons qui constituent la base de leur régime alimentaire. Ainsi, une enquête nutritionnelle menée en 1997 a montré que les Wayanas consomment plusieurs centaines de grammes de poissons par jour, et à longueur d'année. De ce fait, leur nourriture est à l'origine d'apports élevés, voire très élevés, de mercure (MeHg). Un atelier a été mis en place en 2001 à l'initiative de la Direction Sanitaire et Sociale (la DASS), en présence de représentants des communautés amérindiennes, pour essayer de trouver des solutions. Ceci est très compliqué, mais s'il y a une mesure dont les scientifiques sont sûrs, c'est de leur dire : « Ne mangez pas n'importe quel poisson, ne mangez pas des poissons carnivores ou situés en fin de chaîne alimentaire, parce que se sont eux qui contiennent beaucoup de méthylmercure dans leur muscle, avec des concentrations plusieurs millions de fois supérieures à celle que l'on trouve dans l'eau des rivières de Guyane. Par contre, mangez des poissons herbivores et là vous aurez très peu de mercure ». Si une telle mesure paraît facile à mettre en œuvre pour un gestionnaire ou un technocrate, elle est beaucoup plus difficile à appliquer compte-tenu de la culture amérindienne, très fortement axée sur les activités de pêche et de chasse. Faire de l'aquaculture par exemple, pour produire des poissons non contaminés, ce n'est pas dans leur tradition ; tous les organismes qu'ils élèvent, ils ne les tuent pas, ils ne les mangent pas. Il est primordial de prendre en compte ces éléments socio-culturels et de rechercher des compromis, avec, avant toute démarche à leur niveau, un contrôle strict des activités d'orpaillage, notamment les très nombreux sites clandestins qui perturbent les cours d'eau et posent de nombreux problèmes au regard de la sécurité des territoires.

Land Use and
Cover Change

ÉVOLUTION CLIMATIQUE ET OCCUPATION DES SOLS

Le climat fluctue, l'homme évolue, la couverture terrestre en subit des conséquences qui elles-mêmes se répercutent sur le climat. Le programme international LUCC a pour objectifs internationaux et interdisciplinaires de mieux comprendre les effets des processus de changement d'occupation des sols.

L'ampleur, la vitesse et l'étendue spatiale des altérations causées par l'homme à la surface terrestre sont sans précédent. Pour cerner la multitude des transformations, avant que les processus ne deviennent irréversibles, la communauté scientifique élabore des réseaux internationaux et interdisciplinaires de chercheurs qui tâchent de comprendre les maux de la planète Terre pour mieux les traiter.

L'utilisation des sols fait partie des facteurs qui ont un impact important sur le climat, les écosystèmes et les cycles biologiques. En retour, les conditions climatiques agissent sur la qualité des terres. Ces relations réciproques entre phénomènes naturels deviennent encore plus complexes avec l'impact de l'élément de la biosphère le plus influant : l'homme.

La nécessité de clarifier les interactions homme-environnement a incité les chercheurs des programmes **IGBP (Programme International Géosphère-Biosphère)** et **IHDP (Programme International des Dimensions Humaines des Transformations Planétaires)** à réaliser, en 1996, un plan de recherche commun sur les changements d'utilisation et de couverture des sols. Il s'agit du projet **LUCC (Land Use and Cover Change : Changements de Couverture et d'Utilisation des Sols)** qui a pour ambition la description des liens entre comportement humain, structures sociales et caractéristiques biophysiques de la surface de la planète. La recherche sur cette problématique est organisée en plusieurs thèmes et sous-thèmes, qui permettent aux chercheurs de poser des questions pertinentes, d'utiliser les moyens adéquats et de faire un classement bien établi des données.

Du global au régional

Un des objectifs du projet LUCC est lié à l'étude des transformations de la couverture du sol et de son utilisation selon différentes échelles spatiales, compte tenu de la variabilité du climat et de ses caractéristiques d'une région à une autre.

C'est une démarche qui vise l'amélioration de l'analyse des dynamiques locales, régionales et globales. Le but est de comprendre l'interdépendance entre l'occupation des sols et les facteurs comme l'évolution technologique, la démographie et les pratiques de consommation.

Une approche descriptive permet la classification des différents types d'utilisation des sols, à un niveau global, suite à l'observation des surfaces en termes de climat, topographie, sol, végétation et capacité de production. Le recueil systématique des données pertinentes suite à différentes études est crucial pour établir une méthode valable de classification.



Massif Central/Photo : Océan

De la nature à l'homme

L'effort d'interdisciplinarité du programme LUCC renforce sa raison d'être. Des spécialistes en sociologie et en histoire collaborent avec des chercheurs en sciences naturelles. L'explosion démographique - une des causes humaines majeures du changement de l'exploitation des terres - mérite une analyse très détaillée, selon les différents contextes géographiques et historiques.

Une importance particulière est accordée à la reconstitution historique de l'utilisation des sols depuis 300 ans.

La connaissance des mécanismes qui conditionnaient les modifications de l'usage des terres dans le passé représente une donnée précieuse pour l'analyse des modifications actuelles et leurs prédictions futures.

Le développement de l'agriculture s'est fait au détriment de la forêt.

Selon des analyses historiques, par exemple, en trois siècles seulement, la surface des terres utilisées pour l'agriculture a été multipliée par cinq. Elles passent de 3-4 millions de km² en 1700 à 15-18 millions de km² en 1990. Cette évolution a détruit l'habitat de nombreuses espèces qui fuient ou disparaissent. La réduction de la biodiversité n'est pas la seule conséquence de l'utilisation des terres par l'homme. L'aménagement des terres entraîne également l'érosion des sols.

Le choix d'étendre ces études à une échelle temporelle de trois siècles n'est qu'arbitraire. Pourtant, l'impact de l'homme sur le changement de l'occupation des sols est bien plus ancien.

Retour aux origines

Pour connaître le début des changements induits par l'homme, il faut se fier aux préhistoriens qui nous amènent à l'âge de pierre (néolithique), époque où se pose déjà la question du rapport entre la terre et les primates.

Nos ancêtres, les hominidés, qui utilisaient des outils en pierre, modifiaient déjà l'environnement. Puis, l'homme moderne (*Homo sapiens sapiens*) est apparu. La vie terrestre non arboricole et la position verticale ont favorisé son adaptabilité à différentes conditions géographiques.

Au néolithique, la culture des plantes et la domestication des animaux ont favorisé la sédentarisation et l'agriculture. Ainsi, *Homo sapiens sapiens*, de chasseur, est devenu agriculteur, pasteur... ingénieur. Ses capacités à travailler le sol se sont développées avec les progrès technologiques et les évolutions socio-culturelles.

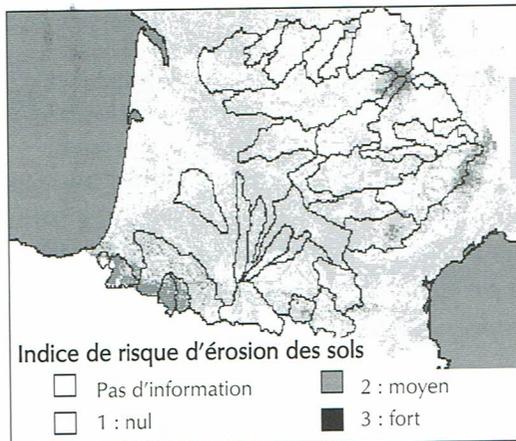
Toutefois, malgré la puissance de la Révolution industrielle du XIX^e siècle, le développement des activités culturelles du néolithique a entraîné une évolution de l'occupation des sols et les changements de végétation (disparition de la forêt primaire) plus que l'essor de la technologie ne l'a été. Avant même l'usage du cuivre, du bronze et du fer, l'agriculture a déclenché des phénomènes aux conséquences irréversibles. Les plus importantes sont l'érosion des sols, la déforestation et la désertification.

On peut considérer que **les deux grands facteurs primordiaux sur le changement de la couverture des sols et de leur activité sont le climat et l'activité humaine.**

L'homme se considère souvent comme ayant une maîtrise ultime sur la nature. Les traces de son évolution et les conséquences qu'il entraîne prouvent pourtant l'inverse.

A l'âge de pierre comme au troisième millénaire, homme et terre sont toujours indissociables et **le moment est venu d'appliquer le savoir à l'anticipation des dommages avant qu'ils ne deviennent irréversibles.**

Magdaléna Savova



Cartographie de l'indice de risque d'érosion des sols sur le bassin Adour-Garonne, d'après Éric Maneux.

Des chercheurs de Bordeaux participent au projet LUCC

Au Département de Géologie et Océanographie de Bordeaux, au sein d'un vaste thème intitulé « transfert de matières des bassins versants vers les marges », une partie de l'équipe s'est intéressée aux conséquences des changements d'occupation des sols sur l'érosion, ayant pour risque, à terme, une perte de fertilité des terres les plus exposées, c'est à dire les terres agricoles de cultures.

C'est à travers l'estimation des transports de matières par les fleuves et les rivières du bassin Adour-Garonne que l'on est remonté à une estimation de cette érosion après correction des masses retenues dans les barrages. Au niveau des chiffres et pour la période 1994/1997, le transport fluvial varie selon les sous-bassins de 5 à 150 tonnes/km²/an pouvant atteindre après correction par la prise en compte des retenues, plus de 450 t/km²/an dans les hauteurs pyrénéennes ariégeoises. On trouve les valeurs les plus fortes pour les bassins du Tarn et de l'Ariège, qui correspondent au sud-est du bassin, où l'influence méditerranéenne (sécheresses et pluies intenses) est associée à des sols potentiellement sensibles à l'érosion mécanique par ruissellement.

Ces résultats, issus des données de terrain, sont un des éléments permettant de développer des modèles pour l'analyse spatiale du risque d'érosion des sols (comme le montre la carte ci-dessus pour le bassin Adour-Garonne)

Éric Veyssy

Bibliographie

Dr A. M. Mannion - 1997 - Global Environmental Change : A Natural and Cultural Environmental History. LONGMAN

LUCC - December 2001 - LUCC NEWSLETTER

LUCC - 1997 - DATA REQUIREMENTS WORKSHOP, 11-14 November 1997

IGBP Report No. 48 / IHDP Report No. 10

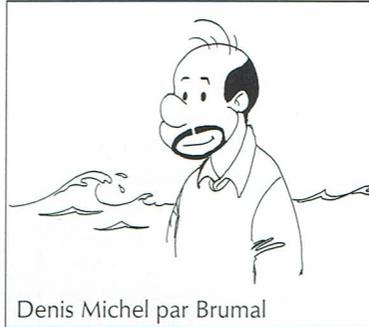
La houle modèle les côtes sableuses



Denis Michel, enseignant-chercheur au Département de Géologie et Océanographie de l'Université Bordeaux 1, travaille sur les mouvements du sable sur les côtes et les changements de paysage qui en résultent. Il nous livre ses intérêts pour les études sur le littoral et nous dévoile toute leur complexité.

Pour quelles raisons s'intéresse-t-on à l'érosion des côtes ?

A l'échelle globale, plus de 80 % des habitants de la planète vivent à moins de 100 km des côtes. Comme on est dans un contexte où la majorité des côtes sont en recul, il est légitime que cela inquiète les gens.



C'est le cas des Pays-Bas, où des départements de Recherche entiers travaillent sur ces problématiques. Si vous prenez le cas du Royaume-Uni, 90 % des côtes sont protégées, c'est une priorité nationale.

Quels sont tes projets scientifiques personnels ?

Je m'intéresse surtout à la dynamique de la plage sous-marine qui est la zone en permanence recouverte par l'eau et qui va jusqu'à une profondeur de -15 mètres. C'est une zone qui est très difficile d'accès, sur laquelle la houle déferle, que l'on connaît très mal, et qui pourtant a un rôle certainement capital dans les échanges de sable qui se font entre la plage, la dune, et le domaine sous-marin. J'ai d'ailleurs la chance d'avoir un étudiant en thèse qui va travailler là-dessus à partir de maintenant.

Comment choisis-tu tes sujets de recherche ?

Il faut d'abord que ce soit un sujet qui m'intéresse. Je ne conçois pas de travailler sur quelque chose qui ne me passionne pas. Ensuite, il faut voir si ce programme de recherche peut avoir un intérêt pour la communauté scientifique. Il faut ensuite essayer de trouver des financements par le biais de programmes nationaux ou internationaux. C'est le cas depuis 1998, car l'INSU et le CNRS s'intéressent aux plages sableuses. Par ailleurs, il y a une prise de conscience régionale qui est importante depuis les années 90.

Sur quelle durée ces programmes de recherche sont-ils établis ?

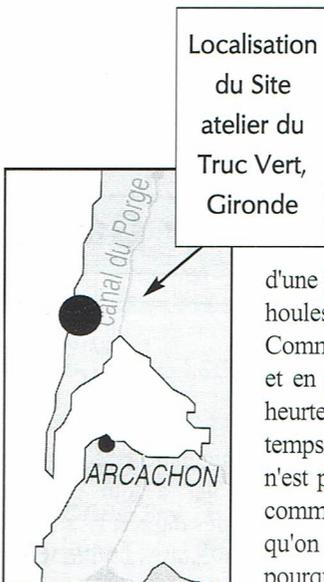
Si on veut étudier tout simplement le recul de cette côte, il faut pouvoir avoir des banques de données, c'est-à-dire des expériences sur le terrain sur une échelle de temps qui soit représentative de cette évolution. Ce sont des échelles de temps de 10 ans. Il faut donc être capable pendant 10 ans, même si l'on n'a pas de résultats tout de suite, de suivre l'évolution des plages. Ce n'est pas forcément productif au sens « publication scientifique » du terme, mais on a besoin de s'appuyer sur ce genre de données pour pouvoir progresser dans la compréhension de l'évolution des plages.

Les thèmes de la Recherche littorale

Peut-on parler de Recherche appliquée ?

Il y a une partie « Recherche appliquée » dans cette discipline et une large part de Recherche fondamentale. La position du chercheur à l'université est un peu délicate : doit-on rester purement dans le domaine fondamental, ou doit-on répondre éventuellement à des municipalités qui font appel à nous pour des aménagements sur leur plage ?

Peux-tu nous citer un exemple de thématique de Recherche fondamentale ?



Sur un site spécifique de la côte aquitaine, le site du « Truc Vert », se développe une action de Recherche thématique d'un programme lancé par l'INSU* et le CNRS*, pour étudier la dynamique sédimentaire

d'une plage sableuse sous l'action des houles, des marées, du vent, etc. Comme dans beaucoup de disciplines et en particulier dans celle-là, on se heurte à des problèmes d'échelle de temps et d'espace. C'est-à-dire que ce n'est pas parce qu'on va comprendre comment bouge un grain de sable qu'on va être capable d'expliquer pourquoi une plage recule de 2 m sur une échelle de 10 ans.

Y a-t-il beaucoup de chercheurs qui travaillent dans ce domaine ?

En France, nous sommes trop peu nombreux. A l'échelle européenne, certains pays en ont fait une priorité nationale.

INSU : l'Institut National des Sciences de l'Univers
CNRS : Centre National de Recherche Scientifique

Les suivis sont-ils effectués depuis de longues périodes ?

Les suivis sur la côte aquitaine sont irréguliers. Ils se sont faits à la faveur de thèses. Une fois la thèse terminée, la zone était plus ou moins abandonnée non par manque d'intérêt mais plutôt par manque de personnel. Lorsque les mesures sont discontinues, cela devient problématique pour

comprendre l'impact d'aménagements sur une plage, si on ne sait déjà pas comment elle fonctionne naturellement, on ne peut pas progresser. Donc ça passe par une compréhension du système sans l'intervention humaine, et ensuite on peut voir l'impact réel des aménagements.

Y a-t-il eu des aberrations ou des aménagements qui ont été faits sans études préalables ?

Oui je pense... Mais sur la côte aquitaine c'est un peu difficile de répondre. Par exemple pour la plage de Lacanau il est évident qu'il fallait protéger le front de mer car il recule. Tout aménagement à la base est mauvais. Les solutions choisies vont permettre peut-être de retarder le recul de la plage de Lacanau pendant une dizaine d'années encore, mais à long terme, elles sont vouées à l'échec. Il faudrait peut-être aller vers d'autres solutions, comme l'implantation de récifs artificiels qui pour l'instant ont été principalement testés pour repeupler les fonds marins. On pourrait peut-être imaginer de mettre des récifs artificiels un peu plus proches de la côte pour essayer d'en faire des brises-lames capables d'amortir l'énergie de la houle. Cela a été testé en Australie où les résultats sont assez prometteurs.

Des mesures à la synthèse...

... Il y a toujours une part d'interprétation, c'est sûr. Nous, naturalistes, pour progresser dans la compréhension d'un système naturel, on établit souvent ce que l'on appelle des modèles conceptuels : à partir de données récoltées sur le terrain, à partir peut-être d'une part d'intuition, en effet, on explique comment fonctionne le système. Ce genre de démarche n'est pas toujours forcément comprise par d'autres disciplines. Pour progresser, il faut faire appel à des disciplines très physiques où tout doit être quantifié, c'est là qu'intervient le dialogue entre les personnes, c'est là que de nouvelles pistes peuvent être explorées.

A-t-on une idée préalable de ce que vont être les résultats ?

On a des intuitions. Comme dans toute démarche scientifique, on part d'hypothèses et on essaie de tester l'hypothèse. En pleine recherche, on peut s'apercevoir que d'autres hypothèses seraient peut-être aussi bonnes à tester. Donc on a une idée au départ, mais jamais d'idée préconçue, parce qu'une idée préconçue ne sert à rien et peut même bloquer le processus de la recherche. Il nous est déjà arrivé d'avoir de grosses surprises, des résultats qui contredisaient ce à quoi on s'attendait. C'est comme cela que l'on progresse !

Cela ne nuirait-il pas à la pratique du surf ?

Non, justement l'exemple que je citais en Australie est un aménagement qui s'est fait en concertation avec les surfeurs, pour créer un spot de surf. Il faut faire des études, mettre en œuvre une modélisation numérique pour simuler les changements dans la propagation de la houle à la côte par ce type d'aménagement.

faire des études d'évolution sur du long terme. Sur la plage du « Truc Vert », les données sont obtenues depuis 1998. Aujourd'hui, les mesures ne sont réalisées plus que dans cette optique là. La communauté scientifique a peut-être aussi pris conscience que le littoral est une zone qui doit être étudiée et suivie en continu. De plus, on ne peut pas se permettre d'étudier une plage sans considérer ce qui se passe sur l'ensemble de la zone, du large jusqu'à la dune.

La problématique sur laquelle tu travailles est-elle spécifique à la côte aquitaine ?

Non. La plage que l'on étudie est représentative d'une plage de la côte aquitaine (côte assez homogène, sableuse qui fait 240 km de long). Il peut y avoir des irrégularités. Comme on est une petite équipe, on ne peut pas se permettre de suivre toutes les plages de la côte aquitaine. Donc nous avons choisi celle-là pour concentrer nos efforts. Nos résultats peuvent être transposés à d'autres environnements similaires de part le monde. Donc pourquoi pas sur les côtes australiennes ? pourquoi pas sur les côtes californiennes ?

**La Recherche
et les aménagements du littoral***Comment les aménagements sont-ils pris en compte ?*

En fait, en Aquitaine, on a la chance d'avoir un littoral qui est relativement peu aménagé. Par ailleurs, pour



Photo Océan

Sud de la plage de la Salie, 1995

Il faudrait donc laisser faire la nature, ou ça n'est pas une solution non plus ?

Les américains, par exemple, pendant une longue période, ont voulu protéger leurs côtes à tout prix en construisant des murs, en construisant des digues. Ils se sont rendus compte que ce n'était pas la meilleure solution. Cela a incité les gens à construire des habitations très légères, facilement démontables sur une très faible distance à la côte. Un peu plus loin, ces habitations peuvent être transportées rapidement. Plus loin encore on trouve finalement des habitations en dur. Je crois qu'il faudrait imaginer ce type de résolutions sur notre côte aquitaine, qui peuvent être drastiques mais salutaires pour les contribuables...

Avez-vous des relations de coopération avec les collectivités locales ?

Dans certains cas, on a des coopérations avec les pouvoirs locaux. C'est vrai surtout sur le Bassin d'Arcachon où le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon a fait appel à nous pour suivre l'évolution des passes. Mais ces contrats doivent toujours avoir une dimension « Recherche ».

Regards personnels

Es-tu plutôt optimiste ou pessimiste face au devenir de ces plages ?

Pour la côte aquitaine, je ne suis pas très inquiet. Il y a des zones de par le monde où ces problèmes sont beaucoup plus importants. Au Bengla Desh ce sont vraiment des milliers de personnes qui sont confrontées quotidiennement à cette érosion. Cependant, pour les communes qui vivent du tourisme, c'est très important. Mais je crois aussi qu'il y a de plus en plus de prise de conscience de la part des gens pour les problèmes d'érosion du milieu littoral, car on a peut-être atteint un seuil de non retour !

Et personnellement, tu t'es orienté dans cette voie par...

... par passion, parce que tout simplement le milieu qu'on étudie est un milieu magnifique et quand on le regarde bien, on est obligé d'être humble.

Donc c'est ta façon de te rendre utile pour préserver le littoral

Oui, en quelque sorte, on peut le dire comme ça ! Mais enfin, c'est un rôle modeste !

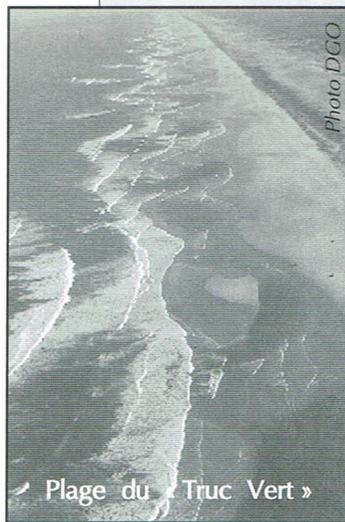
Qu'est-ce qui te plaît le plus dans ton travail ?

Ce qui me plaît le plus, c'est le travail sur le terrain. Sur le terrain, il y a énormément de stress (ce n'est pas ça qui me plaît le plus), on travaille en équipe, les gens sont soudés... et quand on a des problèmes, il faut les résoudre vite et tous ensemble. Au laboratoire, le quotidien reprend vite le dessus et il devient difficile de consacrer 100 % de son temps à ses recherches.

Parallèlement à tes recherches, une partie de ton travail consiste à encadrer des étudiants ?

Oui. C'est très important. Je suis enseignant-chercheur, donc la formation d'étudiants passe par les cours en salle et par la formation d'étudiants à la recherche (stagiaires de DEUG, maîtrise, DEA, doctorants). J'encadre un doctorant qui va avoir à développer un outil de vidéo numérique sur la plage du « Truc Vert » dont je parlais tout à l'heure. Il va

Les outils des recherches sur le terrain : les changements morphologiques de la plage sont mesurés à l'aide d'un **théodolithe**. C'est un instrument de géomètre qui permet de calculer les variations d'altitude. On utilise également des **GPS** pour avoir un positionnement précis à partir de satellites. On peut mesurer le transport de sables sur la plage avec les techniques de **traceurs fluorescents*** qui permettent de mesurer les volumes de sable déplacés sous l'action des houles ou des marées. Pour mesurer les vagues (leur hauteur, leur période), on utilise des **capteurs de pression**. On se sert également d'**images par satellites** qui vont nous donner l'évolution de la morphologie de la plage et du trait de côte. Enfin, nous développons un système de **vidéo numérique** qui permettra d'approcher la morphologie des fonds marins en regardant la position des vagues qui déferlent sur la plage. Notre but est de suivre en permanence (et donc de quantifier) les changements de morphologie. En couplant ces observations avec des mesures de vagues en continu, on pourra déterminer les conditions à partir desquelles la plage se modifie : s'agit-il d'un seuil journalier, horaire, sur une marée, quel est l'impact des tempêtes, etc.



avoir en charge la mise en place du système, de traiter les images, et d'aboutir à des résultats et des interprétations. Un doctorant est un chercheur à part entière. A partir de la question posée, il va essayer de trouver des solutions, de progresser, pour arriver à une ou à des réponses. C'est vraiment un collaborateur qui travaille avec moi.

Ce suivi par caméra est un outil de recherche tout nouveau ?

C'est nouveau en France, mais si l'on regarde ailleurs, il y a un réseau d'observations qui s'est mis en place depuis un certain nombre d'années sur différentes côtes américaines, australiennes, anglaises, aux Pays Bas. Les progrès réalisés en Recherche, et en particulier dans les études sur les plages, se font grâce à des développements technologiques.

Les gens réagissent face aux réponses incertaines des scientifiques ou face aux hypothèses non confirmées. Comment ressens-tu cela ?

Les scientifiques peuvent donner des réponses avec des marges d'erreur. Ils peuvent donner des tendances. Pour des décideurs, ces marges d'erreur sont gênantes et difficiles à prendre en compte. Le milieu naturel est tellement complexe qu'on peut donner éventuellement des tendances, mais des évolutions précises sur 10 ou 15 ans... Je pense à ce titre que la communication vers le citoyen est primordiale.

Oui, quand on s'adresse aux citoyens, on nous demande systématiquement à quoi servent nos études. Si on fait l'effort d'expliquer que pour l'instant, on ne sait pas tout, mais que l'on progresse tous les jours, ils comprennent.

Interview réalisée par Laurence Candon

Traceurs fluorescents : dépôt de sable fluorescent à marée basse et observation de son déplacement après le passage de la marée

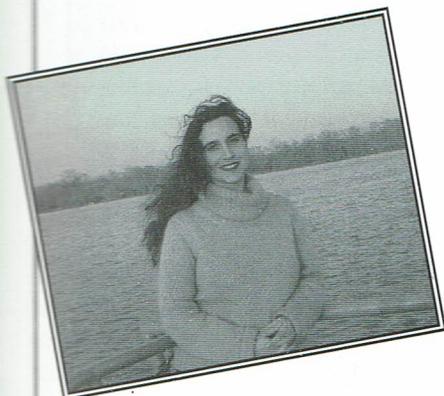
GPS : Global Positioning System

La Recherche en direct



Des archives sous le sable

Des témoins sédimentaires et archéologiques (datés de 10 000 ans à l'actuel) sur le littoral médocain, en relation avec le climat européen



Bérengère Clavé est Attachée Temporaire d'Enseignement et de Recherche (ATER) au Département de Géologie et d'Océanographie de l'Université Bordeaux 1

Des indices intrigants

Le long du littoral atlantique du Nord-Médoc et plus précisément à proximité de la ville de Soulac-sur-Mer (figure 1), les promeneurs attentifs peuvent parfois observer, à la faveur de grands coefficients de

marée, la présence, sous les sables de la plage, de nappes d'argiles grisâtres à verdâtres (Figure 2). Peut-être ont-ils même remarqué des alignements de pieux ou des structures en bois plantés dans ces argiles grises. Ces témoins sédimentaires et archéologiques ont très tôt attiré l'attention des chercheurs, géologues ou archéologues, désireux de comprendre leur origine et leur signification.

Les études sur les dépôts argileux du littoral atlantique ont débuté au siècle dernier. A cette époque, on signale la présence, le long du littoral médocain, d'argiles vertes pléistocènes (1,8 million d'années à 10 000 ans) ou « Argiles du Gurd » dans lesquelles une mâchoire d'« éléphant fossile » est mise à jour par Grassies en 1875. Décrite en 1911 par Welsch, la stratigraphie de ces dépôts a été ensuite plusieurs fois reprise et détaillée.

Cependant, les célèbres « Argiles du Gurd » ne constituent pas les seuls dépôts argileux actuellement observables sur le littoral.

D'autres nappes d'argiles gris-vert, plus récentes, ont depuis été mises en évidence. Il s'agit de formations sédimentaires mises en place au cours de l'holocène (de 10 000 ans à l'actuel) lors du colmatage argileux des marais de l'estuaire de la Gironde. L'érosion marine et éolienne particulièrement active dans cette zone a entraîné le recul de la côte et l'affleurement sur la plage de ces argiles estuariennes. Ce sont également dans ces dépôts que peuvent être observés un grand nombre de témoins archéologiques encore en place (structures en bois).

Des études plus précises

Intéressons-nous de plus près à ces témoins sédimentaires (argiles) et archéologiques holocènes. La figure 2 présente leur organisation le long d'une coupe perpendiculaire au littoral. On y observe deux générations de dépôts argileux.

Des argiles grises qui s'étendent en nappes sur la plage et dans lesquelles on retrouve des coquilles de mollusques (Scrobiculaires). Une datation au ^{14}C (Carbone 14) de ces bivalves indique un âge de 3240 ans B.P. (B.P. = *Before Present* à savoir *avant le présent*). Dans ces argiles, on retrouve des alignements de piquets, des traces d'animaux et d'agriculture ainsi qu'un site d'exploitation du sel, l'ensemble de ces témoins étant daté de l'âge du fer, soit entre 800 et 50 ans av. J.-C.

Des argiles vertes remplissent des chenaux creusés dans les argiles grises. On y retrouve des coquilles d'huîtres datées au ^{14}C à 1480 ans B.P. Dans ces argiles, d'autres structures en bois ont été découvertes, dont l'une a été datée de l'époque gallo-romaine, soit entre 50 ans av. J.-C. et 500 ans ap. J.-C.

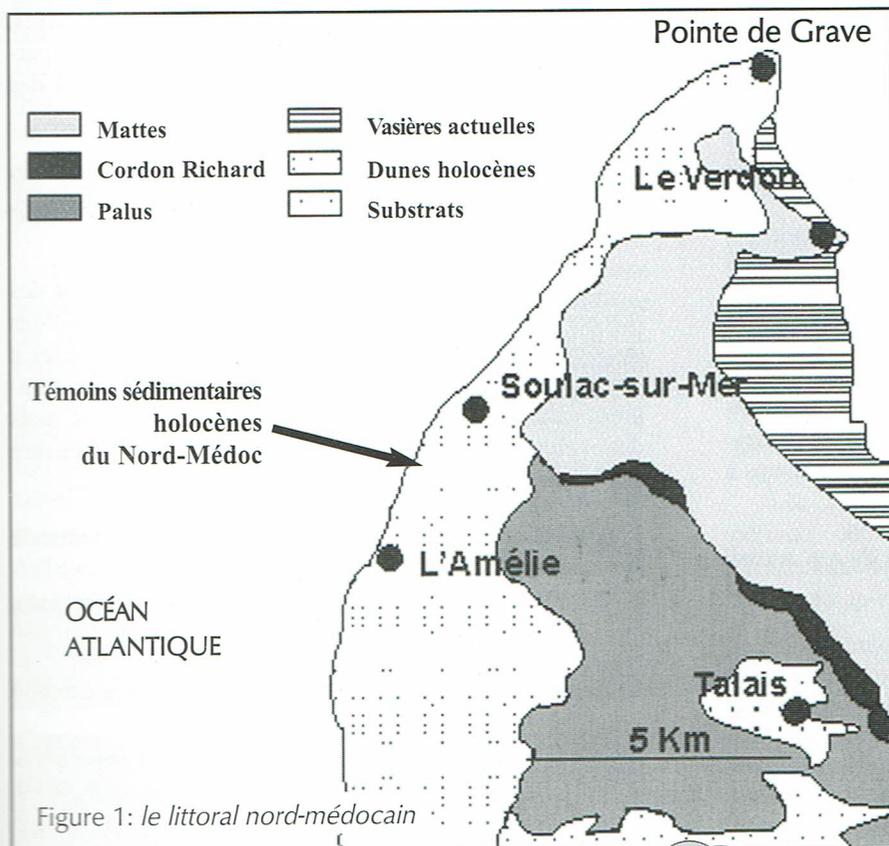
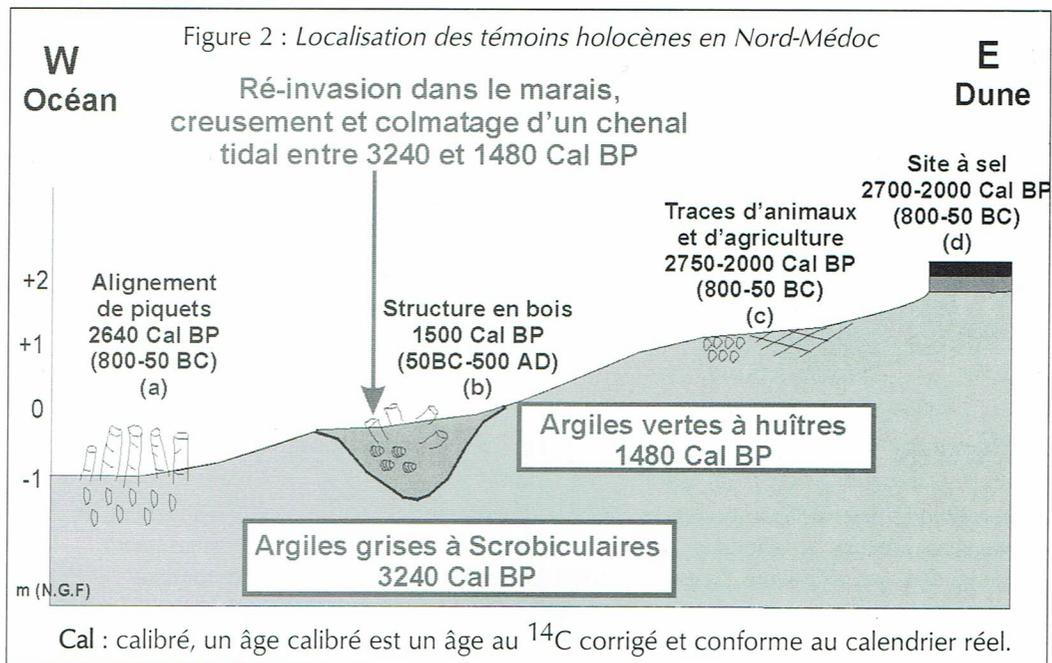


Figure 1: le littoral nord-médocain

L'organisation de ces témoins sédimentaires (argiles) et archéologiques nous permet d'envisager une période de ré-invasion ou remise en eaux de cette zone, alors dans un contexte de marais estuarien, entre 3240 et 1480 ans B.P. Cet épisode se marque par un recouvrement des argiles grises alors en place et la formation de chenaux, puis le colmatage de ces chenaux par des argiles vertes.

Cet événement coïncide avec des épisodes similaires de « ré-invasion par les eaux » mis en évidence dans un grand nombre de marais de l'estuaire de la Gironde. C'est également à cette période que se met en place, dans les marais du Nord-Médoc, le cordon coquillier de Richard, témoignant d'un accroissement de la dynamique estuarienne, très probablement lié à une augmentation de la fréquence des tempêtes. De plus, des études palynologiques (étude des pollens fossiles) effectuées dans le marais de La Perge, en Nord-Médoc, montrent, d'une part une hausse du niveau des nappes phréatiques et d'autre part une hausse de la concentration de spores de fougères, entre 3000 et 2000 ans B.P.

Il semble donc que le premier millénaire av. J.-C. ait été marqué par des conditions climatiques particulières qui auraient entraîné une augmentation de l'humidité atmosphérique (pluviosité) et/ou de la fréquence des tempêtes.



Est-il possible de connaître avec certitude les responsables de ces changements climatiques ?

Avec certitude non, mais certaines hypothèses sont à l'heure actuelle envisageables. Il semble que cet épisode soit lié à l'Oscillation Nord Atlantique ou NAO (North Atlantic Oscillation). Il s'agit d'une variabilité saisonnière et interannuelle dans la position et l'intensité de la dépression Islandaise (DI) et de l'anticyclone des Açores (AA), oscillant entre deux modes extrêmes.

En mode positif (exemple de l'hiver 2000-2001 en France), la différence de pression entre DI et AA est forte et des vents importants sont générés au niveau du Golfe de Mexique. Ils traversent l'Atlantique pour apporter humidité, tempêtes et douceur des températures hivernales en Europe du Nord-Ouest.

En mode négatif (cas des années 50-60 en France), la différence de pression entre DI et AA est plus faible et les vents sont moins importants et déviés sur le bassin méditerranéen. En conséquence, le climat hivernal nord-ouest européen est plus sec et plus froid.

De nombreuses études sur l'évolution des paléo-environnements au cours de l'Holocène ont également été réalisées le long des côtes du nord-ouest de l'Europe (des Pays-Bas aux côtes atlantiques espagnoles). Ces travaux ont montré la présence de ce même épisode climatique entre 3000 et 2000 ans B.P. se traduisant par des ré-invasions des zones côtières de basses altitudes (marais). Il semble donc que, loin d'être local, l'épisode climatique mis en évidence le long du littoral du Nord-Médoc ait une extension nord-ouest européenne.

Berengère Clavé



Aquaforum



Les rendez-vous du jeudi soir...

**DES NOUVELLES
EN DIRECT
DE L'AQUAFORUM...**

Voici quelques résumés des sujets liés aux fleuves, à l'océanographie, aux changements environnementaux et aux activités humaines actuelles et passées, exposés par des scientifiques, des historiens et des professionnels.

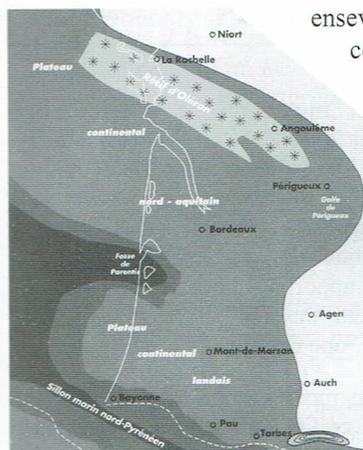
AQUAFORUM
du 10 octobre 2001 exposé par
Laurent Londeix
Maître de conférence
et **Robert Prud'Homme**
Professeur retraité
tous deux issus du Département
de Géologie et Océanographie
de l'Université Bordeaux I

« Sous l'Aquitaine, les Caraïbes... »

Reconstituer l'histoire d'une région est un vrai travail d'investigation auquel s'attachent les géologues : recherche d'indices, accumulation de preuves... le tout précieusement conservé dans les sédiments d'antan. En effet, l'essentiel des informations est contenu dans les fossiles et les particules sédimentaires qui les ont

ensevelis. Ces reliques témoignent des recouvrements suc-

cessifs de la mer sur les terres aujourd'hui émergées auxquelles les géologues accèdent directement lorsqu'il s'agit d'affleurements ou sinon grâce aux forages. Ainsi, en Aquitaine, masquées par les sables continentaux, les reliques des intarissables incursions marines ont permis aux géologues de retracer l'histoire de la formation de notre région. Les reconstitutions paléogéographiques* auxquelles aboutissent les géologues nous réservent bien des surprises. Saviez-vous qu'à l'époque où l'Ibérie n'était encore qu'une grande île située au sud-ouest de l'Aquitaine, notre région n'avait rien à envier aux Bahamas : eaux tropicales, barrière de corail allant de Niort à Tarbes... bref, le bassin aquitain a tout vu !



← La côte aquitaine il y a 95 millions d'années

La grande histoire de la formation de notre région

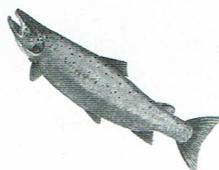


« L'invasion des contaminants chimiques... »



De la pollution de l'eau à la pollution des aliments

Du DDT* à la dioxine, en passant par les hydrocarbures, ces molécules sont bel et bien présentes dans notre environnement... et donc dans nos aliments. En effet, les scientifiques ont découvert des concentrations en dioxine bien plus importantes chez des poissons provenant de l'estuaire de la Seine que chez nos amis les gallinacés. Les dioxines ont donc colonisé tous les milieux... Mais pire encore est leur capacité à mimer les hormones sexuelles animales... et humaines. On appelle alors ces molécules des perturbateurs endocriniens. Depuis quelques années, les chercheurs se mobilisent afin de mettre réellement en évidence un lien de cause à effet entre un agent chimique présent dans l'environnement et une perturbation endocrinienne. Seulement, il semblerait de plus en plus probable que la baisse de la fertilité masculine par exemple, soit provoquée par ces molécules.



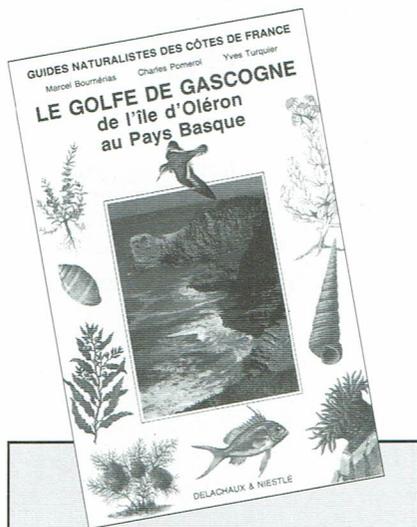
DDT : Dichloro-Diphényl-Trichloréthane, insecticide toxique pour les animaux à sang chaud.

Paléogéographique : géographie du passé.

AQUAFORUM
du 28 juin 2001 exposé par
Philippe Garrigues
Directeur de Recherche au CNRS,
Directeur du Laboratoire
de Physico-Toxico Chimie
à l'Université Bordeaux I
et **Jean-François Narbonne**
Professeur au Laboratoire
de Physico-Toxico Chimie,
Université Bordeaux I



Quelques idées pour lire, se promener et se documenter VOIR ET SAVOIR...



Ce guide naturaliste est le compagnon indispensable pour vos balades sur le littoral sud-atlantique. Il vous fera découvrir la variété et la richesse naturelle de nos côtes : géologie, écologie, faune, flore, tous les aspects sont traités pour vous transformer en vrai amateur naturaliste et vous faire découvrir toutes les facettes de la nature et de sa vie sur vos côtes ! En deuxième partie du livre quelques itinéraires vous sont proposés.



3000 ans sous les eaux
Vingt ans de fouilles archéologiques
dans le lac de Sanguinet, Landes
Bernard Maurin
Ed GAÏA

Au fond du lac de Sanguinet, dans les Landes, repose un village oublié, recouvert par les eaux du lac il y a 1500 ans. Outre la présentation des divers sites archéologiques, ce livre permet de comprendre le mécanisme géologique de formation du lac de Sanguinet, responsable des migrations de populations qui, il y a plus de 2000 ans, ont dû déplacer leurs villages menacés par la montée des eaux.



L'EAU

Dominos/Flammarion. Par Ghislain de Marsily, professeur de géologie appliquée à l'Université Paris VI

De l'eau dans son milieu à son utilisation, l'aménagement et la gestion, ce petit livre vous apportera tous les éléments pour mieux connaître cet élément si précieux à la vie qu'il est indispensable de bien gérer. Pour tous !

Dans la même collection, à lire absolument aussi « LES OCÉANS » par Jean-François Minster, océanographe et physicien.

Pour mettre à la portée de tous la complexité du monde, chaque DOMINO propose deux parties : un exposé pour comprendre, un essai pour réfléchir.



Et si vous avez envie de changer d'air, allez faire un tour vers le nord de la France, du côté de la baie de Somme (non, non, tout n'est pas sous l'eau et il n'y fait pas un froid de Sibérie !!!). Entre terre et mer, ce petit bout de pays est encore préservé et sa richesse naturelle vous offrira des paysages du domaine de l'enchantement ! S'étendant sur 6500 ha (dont la moitié est classée en réserve naturelle) la baie accueille la plus grande colonie de phoques veaux-marins de France et est un site privilégié pour les oiseaux migrateurs des zones humides.

Le parc ornithologique du Marquenterre vous permettra de les observer dans leur milieu naturel. Pour terminer sur une balade historique, plongez-vous dans les rues de Saint-Valéry sur Somme et dans son histoire : petit port de pêche, ancienne cité médiévale, elle a une vue imprenable sur la baie. Au cœur des rues fleuries, dans la ville haute, l'herbarium vous fera découvrir les plantes autochtones et d'ailleurs. Pour résumer, ornitho, naturalistes, botanistes, amateurs d'histoire et tout simplement visiteurs amateurs de dépaysement ne seront pas déçus par leur curiosité ! A vous de voir !

BALADE VERS LES GLACIERS

Dans les Pyrénées, les glaciers encore présents mais en passe de disparaître à cause du réchauffement climatique, sont à la limite de leurs conditions d'existence. L'association Moraine se charge de l'étude et de la médiatisation pour la connaissance de ces écosystèmes naturels. Site internet, conférences, sorties, expositions, études scientifiques... tous les moyens sont mis en œuvre pour mieux connaître ces géants glacés que nous connaissons mal !

Contacteur : ASSOCIATION MORAINÉ - Pierre René (président)
13, rue Sainte-Croix - 31230 L'ISLE EN DODON
Tél. 05 61 88 77 63
asso.moraine@wanadoo.fr
Site Internet : <http://www.moraine.fr.st>



Association Pyrénéenne de Glaciologie

QUELQUES SITES WEB

<http://alpha.bordeaux.cemagref.fr>
Ce site restitue la première conférence sur les aloses européennes qui s'est tenue en mai 2000 au Cemagref, à Pessac

<http://www.environnement.gouv.fr>
Jean-Luc Redaud, directeur de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, nous expose à cette adresse, les apports de l'écologie à la gestion des fleuves et des grandes rivières

<http://agora.qc.ca/textes/repertoire.html>
Cette page web répertorie tous les sites relatifs à l'eau

La Recherche en direct



DE LA CORSE AU LABORATOIRE, LES RECHERCHES D'UNE DOCTORANTE



Comment une doctorante perçoit-elle le travail de recherche ? Quel est son quotidien, quelles sont ses attentes ? Entretien avec Anne Gervais, spécialisée en sédimentologie marine, doctorante en troisième année au Département de Géologie et Océanographie de l'Université Bordeaux 1

Le Journal d'Océan : *Quel est le sujet de ta thèse ?*

Anne Gervais : J'étudie le transfert de sédiments du continent vers l'océan, à l'embouchure d'un fleuve nommé Golo, situé sur la marge est de la Corse (carte ci-contre). Par érosion de la Corse alpine (cf. encart), ce fleuve fournit le matériel sableux qui va être transporté vers les grands fonds par des courants gravitaires*. Mon travail consiste à comprendre comment ces sables sont transportés et déposés en milieu sous-marin et quels sont les facteurs qui contrôlent la sédimentation.

LJO : *Quels sont les outils que tu utilises dans tes recherches ?*

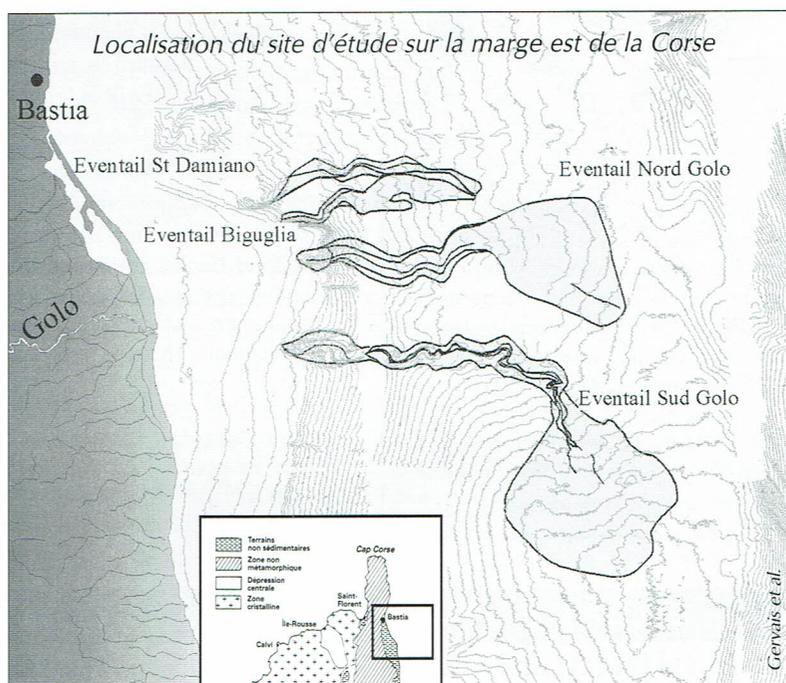
AG : En sédimentologie, nous utilisons des données bathymétriques* acquises à l'aide de sondeurs* embarqués à bord des bateaux. Cette étape permet d'obtenir une image très précise de la topographie sous-marine. Nous utilisons également des données sismiques de très haute résolution qui fournissent des coupes des 200 premiers mètres de sédimentation. Enfin, des carottages nous donnent la nature des sédiments (cf. encart). Ces carottes sont ensuite analysées au laboratoire grâce à des techniques diverses (images rayons X, granulométrie*, teneur en carbonates*, etc.).

LJO : *Quelle est la finalité de tels prélèvements et de telles analyses ?*

AG : Il s'agit de comprendre la répartition des sédiments sableux. Ces résultats nous permettent de cerner les processus et les facteurs qui contrôlent ces dépôts sableux (nature et dynamique des courants, tectonique*, climato-eustatisme*, etc.). Ce travail présente alors non seulement un intérêt académique mais aussi économique en raison des teneurs importantes en sable (réservoirs potentiels en hydrocarbures) qui intéressent les pétroliers.

LJO : *Et pourquoi cette zone d'étude ?*

AG : En raison des teneurs importantes en sables comme je viens de le dire, mais aussi de la petite taille des bassins étudiés et de la faible profondeur d'eau qui facilitent les analyses. Cette zone représente un site privilégié pour l'étude de la sédimentation sableuse engendrée par des courants gravitaires.



La Corse alpine

La Corse, la plus montagneuse des îles méditerranéennes, est divisée en deux grandes unités géologiques, la Corse ancienne ou cristalline à l'ouest et la Corse alpine à l'est. Cette dernière est formée essentiellement de deux types de roches : les schistes lustrés et les roches vertes. Les premiers résultent du métamorphisme (changement d'état sous l'effet de la pression) de roches sédimentaires déposées à l'ère secondaire (240 à 65 millions d'années) sur le fond de l'océan alpin en cours d'ouverture. Les roches vertes sont des restes des couches des fonds de cet océan.



Carottage sur le Marion Dufresne

Photo Océan

Les carottages s'effectuent à bord de navires océanographiques équipés de carottiers. Ceux-ci permettent de prélever des sédiments marins du fond des océans. Ces sédiments marins peuvent être composés, entre autres, de matériaux issus des continents et apportés par les fleuves, de micro-organismes marins qui vivaient dans la colonne d'eau, etc.... Ces matériaux se déposent au fur et à mesure du temps sur les fonds océaniques et forment des dépôts sédimentaires qui traduisent ainsi les conditions environnementales du milieu au moment du dépôt.

LJO : *Une journée typique de la vie de thésarde ?*

AG : Une journée typique, il n'y en a pas. La Recherche, c'est des hauts et des bas. Il y a des moments où l'on va faire un travail phénoménal en une semaine, et d'autres moments où l'on va avoir l'impression de stagner... puis, tout d'un coup, on trouve la solution ! Il y a des jours où les idées viennent, et on rédige énormément. Et il y a des périodes où ça avance moins...

LJO : *Y a-t-il des moments où tu te sens seule face à ton travail ?*

AG : Non, parce que j'ai la chance de bien connaître les gens du laboratoire et d'être bien intégrée. On discute beaucoup de nos travaux respectifs que ce soit avec d'autres thésards, avec les techniciens ou encore les chercheurs. C'est un vrai travail d'équipe !

LJO : *Comment envisages-tu l'avenir ?*

AG : Dans l'idéal, j'aimerais occuper un poste d'ATER* et partir en post-doctorat* à l'étranger afin d'acquérir de nouvelles compétences. Enfin, si tout se passe bien, trouver un poste de maître de conférence*, pour pouvoir faire à la fois de la recherche et de l'enseignement. Cependant je suis réaliste, la route est longue et difficile, mais on a la chance de faire ce que l'on aime !

Interview réalisée par Amaia Lavigne, Magdalena Savova, Laurence Candon et Marie-France Bernard

LJO : *Comment perçois-tu ta place au sein de la communauté scientifique ?*

AG : Durant la thèse, on apprend beaucoup : les techniques, les congrès, la rédaction d'articles, ce n'est pas inné ! Nous sommes encadrés, entourés, mais il y a une grande part d'initiative, d'innovation. C'est à nous d'orienter nos recherches, de planifier notre travail et de le finir dans le temps imparti. Je considère la thèse comme un travail d'équipe plutôt que comme des études au sens strict du terme. Je me considère donc comme membre d'une équipe de recherche au même titre que les chercheurs ou les techniciens.

LJO : *Comment répartis-tu ton travail entre le laboratoire et le terrain ?*

AG : J'ai eu la chance de participer à quatre missions océanographiques pendant ma thèse, dont deux organisées par l'université. Quand on n'est pas en mission, on est au laboratoire, on analyse les résultats et on rédige des articles. On passe beaucoup de temps en congrès également. C'est une partie que je trouve fondamentale, car c'est là que l'on communique, que l'on échange des idées avec d'autres scientifiques. J'effectue aussi quelques heures d'enseignement.

LEXIQUE

ATER : Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche.

Carbonates : minéraux prédominants dans les calcaires.

Climato-eustatisme : changement du niveau des mers dû aux variations climatiques.

Bathymétriques : relatifs au relief sous-marins.

Granulométrie : étude de la répartition des tailles des grains dans un sédiment ou une roche.

Gravitaire : qui a comme moteur la gravité.

IFREMER : Institut Français de Recherche et d'Exploitation de la Mer.

Maître de conférence : enseignant-chercheur à l'université

Post-doctorat : Contrat de recherche à durée déterminée (de 1 à 4 ans) qui s'effectue après la thèse de doctorat.

Sondeurs : appareils permettant de visualiser les dépôts sédimentaires, leurs différences de nature, la forme des dépôts, à la manière d'une radiographie.

Tectonique : ensemble des déformations ayant affecté des terrains géologiques et postérieure à leur formation.

Carte postale



Un allemand à Bordeaux

Jörg Schäfer a choisi la France pour réaliser son post-doc...
pour « changer d'air, voir du pays et du soleil ! » Parcours d'un jeune chercheur allemand...

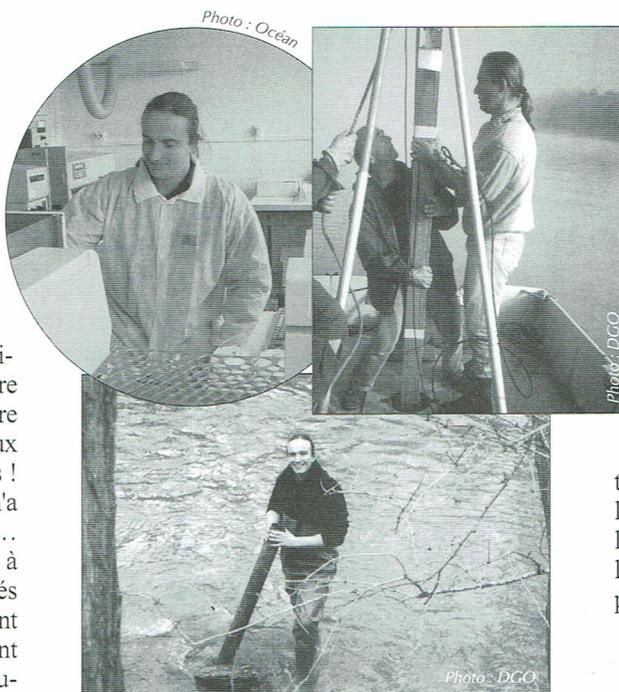
La grande aventure

Début août 1999. Fraîchement marié depuis à peine quarante huit heures, notre protagoniste, accompagné de son meilleur ami s'embarque sur les routes direction la France. Une vieille Chevrolet bien chargée, tirant une énorme remorque encombrée de meubles, un peu comme un escargot avec sa « maison » sur le dos, a passé la frontière franco-allemande. Il faut bien admettre que le voyage fut long : vingt-deux heures pour parcourir 1200 kilomètres ! C'est le circuit de refroidissement qui n'a pas supporté le changement d'air... Enfin toute la petite famille réunie à Bordeaux, son épouse et le bébé arrivés par avion, c'est très chaleureusement que leurs nouveaux voisins les ont accueillis... Nouveaux voisins, nouvelle maison, nouvelle ville, nouveau boulot... bref, nouvelle vie !

Le premier contact

Retour quelques années en arrière... En 1998, Jörg termine sa thèse en sciences de la terre à l'Université de Karlsruhe, une ancienne université traditionnelle de 20 000 étudiants située à 70 kilomètres de Strasbourg.

Comme son laboratoire manquait de contacts avec les instituts français, Jörg a pris les choses en main, et c'est en cherchant sur le net qu'il a obtenu les coordonnées du professeur Tastet de l'Université Bordeaux 1. Ensuite, tout s'est enchaîné : son premier contact avec Gérard Blanc, professeur au Département de Géologie et Océanographie (DGO) et la mise en place de la thématique qui l'a tout de suite attiré... Finalement, après quelques mois dans l'enseignement professionnel, le financement pour le projet de Recherche était assuré et le contrat signé ! Pourquoi Jörg a choisi la France pour effectuer son post-doc ? Une certaine affinité pour ce pays, des souvenirs de vacances l'ont amené à accepter ce poste plutôt que celui de l'Université de Mexico ou celui de Rome qui lui offraient également des sujets correspondant à son profil.



Ses débuts au Département de Géologie et Océanographie

En septembre 1999, Jörg investit officiellement le DGO de l'Université Bordeaux 1 pour étudier le transport et les processus biogéochimiques* des éléments-traces* dans le bassin Adour/Garonne, notamment dans le continuum « rivière-estuaire-océan ». « C'est un travail passionnant, très contrasté en termes de systèmes naturels prospectés, de méthodes et des questions scientifiques derrière lesquelles on trouve souvent un intérêt socio-économique ». Jörg apprécie beaucoup de travailler alternativement dehors, sur le terrain, au laboratoire et au bureau. Avant tout, il a fallu adapter le laboratoire analytique à l'étude des éléments-traces qui requiert des conditions de travail ultra-propres, avec un équipement technique bien particulier et performant. Avec ses collègues ingénieurs du groupe de travail, Jörg a donc envisagé avec plaisir de nombreux challenges : « aménager le laboratoire, installer et entretenir les appareils scientifiques, et adapter les méthodes analytiques nécessaires ».

De la reconfiguration des pièces au montage des systèmes de filtration d'air en passant par la réparation des appareils d'analyse de récupération, « tout a été fait maison, sauf le montage des cloisons et la peinture ! » Son rôle dans le groupe de travail lui permet d'apporter ses connaissances et ses idées dans les travaux en cours, ce qui est très satisfaisant et motivant. En retour, il est aussi content de profiter des coopérations et de l'échange intense avec les collègues et les étudiants pour évoluer. C'est quand même un beau parcours, non ?

Et les français

Son souvenir le plus marquant est l'accueil chaleureux par ses nouveaux collègues et la précaution prise pour parler lentement, en français bien entendu, de façon à ce que Jörg puisse bien les comprendre... Seulement voilà, cela n'aura duré que deux jours « et après c'est terminé ! » La rapidité dans notre façon de parler fut donc le seul problème rencontré par Jörg au niveau de la langue française, « et puis peut-être aussi au niveau du vocabulaire scientifique ». Mais comme il dit, « les gens ici sont très tolérants par rapport à la faiblesse des autres », alors son intégration s'est très bien passée, tant au niveau professionnel qu'au niveau social. A croire qu'il est en France comme un poisson dans l'eau ! D'ailleurs, il souhaiterait rester ici. Pour l'instant, ayant bénéficié d'une bourse européenne Marie-Curie depuis mars 2001, il pourra encore se régaler de son travail, « du bon vin et du charme de la région ». Affaire à suivre !

Réalisation :

J. Schäfer, A. Lavigne, M.-F. Bernard

* Biogéochimique : processus faisant intervenir la biologie, la géologie et la chimie.

* Éléments-traces : éléments en très faible quantité dans l'environnement qui peuvent être utilisés comme traceurs de sources naturelles et/ou anthropiques.

Bom dia e bem-vido nos Açores !

(Bonjour et bienvenue aux Açores !)

Virginie Lafon en post-doctorat aux Açores nous raconte l'expérience de son arrivée au milieu de l'Atlantique...

Partir en postdoc à l'étranger c'est :

- ★ régler quelques formalités administratives (voir « Le guide du français à l'étranger ») ;
- ★ compiler une méthode Assimil de plus ou moins loin ;
- ★ remplir une malle de biblio ;
- ★ bourrer son sac-à-dos d'affaires pour le WE (chaussures de marche, bottes et ciré, combi de ski/de plongée...).

Arriver en postdoc aux Açores c'est :

Franchir la quatrième dimension de l'espace-temps.

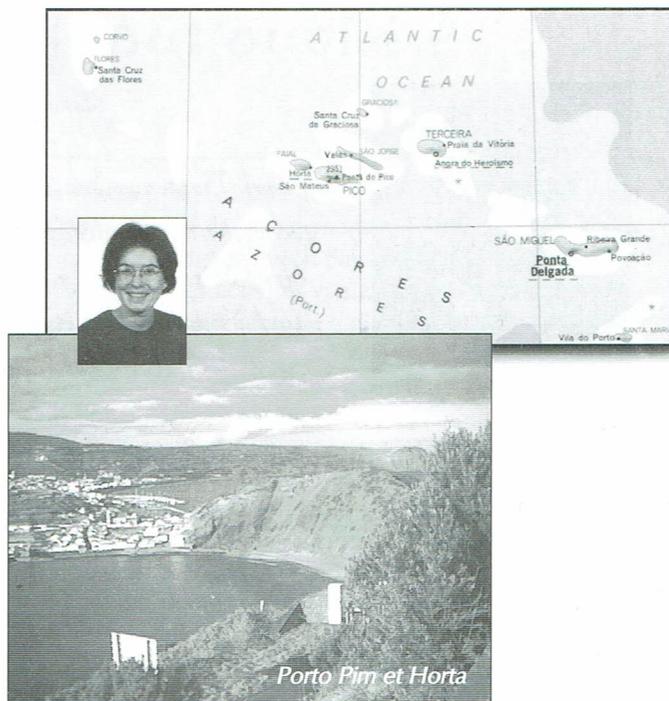
Je vous laisse la surprise de l'atterrissage : ça donne un petit avant-goût de la valeur réelle de ces deux mots ici.

Mais parlons du temps tout d'abord.

Le temps ici est remarquablement élastique. Mais il faut s'imaginer un élastique qui tend à s'étirer à l'infini et un peu plus à chaque instant. Cette propriété présente un seul inconvénient : on attend très longtemps l'informaticien qui doit installer un logiciel ou remplacer un disque dur. Quand on arrive du continent, on passe par une phase d'agacement très prononcée, ponctuée de petits rires nerveux et de séances de grignotage d'ongles un peu inquiétantes, bref c'est très très énervant. Pourtant les gens vivent comme dans les plus grandes métropoles : littéralement pendus à leur mobile ! **Par contre, quand on prend son temps, le travail devient un véritable plaisir.**

Imaginez un peu. A mon arrivée, j'ai été présentée à 10 autres post-doctorants embauchés en même temps que moi. On nous a parlé de nos compétences respectives (génétique, bio-statistiques, océanographie physique, dynamique de l'ichtyoplancton, éco-toxicologie, écologie comportementale, télédétection...) et plus généralement des compétences des chercheurs du labo, des moyens à la mer (une grosse vedette et l'équivalent du bateau de recherche océanographique du CNRS, le « Côte d'Aquitaine »), et des projets qu'il nous fallait monter pour avoir les moyens financiers de faire vivre notre recherche. **Et bien la seule recommandation que l'on nous ait faite, c'est de rêver...**

Rêver, oui, mais dans un but concret : retrouver le thon qui se raréfie terriblement depuis ces dernières années, mettant en péril la principale source locale de revenus (le tourisme étant encore très peu développé). Et surtout rêver tous ensembles (les gens des pêches et ceux de l'océanographie, nos deux pôles de recherche) pour comprendre précisément et en profondeur ce qui cloche. Alors moi qui dois analyser depuis l'espace la température et le



contenu en phytoplancton des eaux de surface médio-Atlantiques, je ne rêve que d'une chose : voir si l'on peut mettre en cause le Gulf Stream (en train de se modifier ?), qui nourrit les eaux des Açores.

Et surtout ne vous croyez pas oisifs, si on ne vous fait pas de remarque pour votre retard, et si on ne vous félicite pas de rester tard le soir ou de rempiler pendant le WE, c'est votre chef et le directeur du labo qui vous accordent ou non vos vacances !!!!!!!

Quant à l'espace... Il faut s'imaginer presque au milieu de l'Atlantique sur des volcans enracinés à 1500 m sous la surface des flots et qui s'élèvent jusqu'à plus de 2300 m pour le plus haut d'entre eux (Pico)... tout ça enveloppé de vert et de noir, saupoudré de rouge et de mauve et baignant dans le bleu... sensations visuelles garanties. Et au cœur de cette impression d'immensité, la vie insulaire s'écoule au rythme du passage tri-hebdomadaire des bateaux de ravitaillement. Faire ses courses ici relève un peu de la stratégie et très franchement de l'intuition : certes le bateau de fruits & légumes a accosté mais (1) contient-il plus de 3 tomates même pas mures ? (2) Sera-t-il déchargé et emmagasiné en moins de 48 h, ou plus de 3 jours ? Ah... ce temps que l'on ne compte pas...

Virginie

vlafon@horta.uac.pt

Pour en savoir +, je vous invite à visiter quelques sites web

<http://www.horta.uac.pt>

<http://www.drtacores.pt>

<http://www.azoresportugal.co>

ou à venir vous rendre compte en personne (que les étudiants et chercheurs envoient leurs projets de recherches, nous collectons en ce moment même des fonds pour subventionner leur venue).

Histoire vivante des sciences



La Recherche a son histoire et ses acteurs



Extraits d'entretiens* avec Michel Vigneaux, un pionnier de l'océanographie à Bordeaux

A Bordeaux des années 1950 à aujourd'hui, les thèmes et les méthodes de recherche ont beaucoup évolués. Michel Vigneaux a été le pionnier de nouveaux types de recherche au niveau aquitain. Partant de la géologie régionale avec son panel d'applications concrètes (adduction d'eau, implantation d'ouvrages d'art, etc.), il a élargi les recherches bordelaises vers les profondeurs océaniques.

La construction d'un laboratoire de recherche

« Dans les années 1950, j'ai eu la possibilité de non pas monter un laboratoire à proprement parler mais de créer une petite équipe... nous n'étions que quatre. A ce moment-là nous étions installés dans une espèce de couloir qui s'appelait pompeusement « laboratoire », au 20 cours Pasteur à Bordeaux, à l'ancienne faculté mixte Sciences et Lettres... »

Son développement

« ... En 1965, le laboratoire s'était considérablement développé, il n'était plus question des quatre du départ, il comptait une cinquantaine de personnes. Là le développement était déjà bien avancé, il y avait ceux qui faisaient de la sédimentologie, d'autres de la paléontologie... petit à petit on avait réussi à faire comprendre aux instances parisiennes que cela permettait de disposer des complémentarités nécessaires ; donc on a fait de la stratigraphie et on a essayé d'interpréter les paléogéographies. On s'est vite rendu compte que d'autres disciplines s'imposaient, entres autres la géochimie, la géomorphologie... »

Le grand saut vers l'océan

... Vers 1975, on devait être une bonne soixantaine. A ce moment-là on sentait qu'il nous manquait quelque chose. On a pensé que c'était les données actuelles. Ces données devenaient indispensables pour avoir une vision plus précise sur l'interprétation des couches sédimentaires anciennes. J'ai dit à mes collaborateurs : « il ne s'agit pas d'abandonner ce que nous faisons, mais d'associer des données qu'on peut recueillir actuellement dans le bassin aquitain marin ». Il n'y eu aucune réticence et ça c'est formidable, pour sauter le pas. Tout le monde a été d'accord... Ce n'est pas toujours facile de se lancer dans l'inconnu, parce qu'à l'époque c'était l'inconnu. L'océanographie en France c'était essentiellement l'océanographie physique. Cette océanogra-

La convivialité et la Recherche

« Très souvent les rapports humains permettent les échanges d'idées même dans des conversations à bâtons rompus comme dans le bistrot d'à côté, et il faut bien reconnaître que les bistrots manquaient cruellement à cette époque à Talence/Pessac. Mais je crois qu'il y avait autre chose, en échangeant les idées on commençait timidement à faire de la pluridisciplinarité sans s'en rendre compte. »

phie physique était en grande partie maîtrisée par le service hydrographique de la Marine dont c'était une grande tradition. Il y avait par ailleurs quelques laboratoires de biologie marine disséminés au travers de la France. Quant à la géologie marine, seules quelques études sporadiques étaient effectuées sans plan général. Alors là ça a été le début de la grande aventure.

Enfin vous avez commencé l'océanographie comme vous avez commencé la géologie ?

« Exactement ! On a essayé de récupérer des carottes qui avaient été réalisées sur la plateforme continentale du bassin aquitain. Elles nous ont révélé leurs secrets et nous ont incité à poursuivre. »

Propos recueillis par Éric Veysy

* Ces entretiens intitulés « Michel Vigneaux, un scientifique dans son époque » seront publiés prochainement.

LA DIRECTION D'UN LABORATOIRE ET LA PASSION DE LA RECHERCHE

« En termes d'emplois du temps, c'est 80 % d'administratif, de montage de projets... Au bout d'un certain temps vous ne participez plus à la recherche qu'au travers des chercheurs qui travaillent dans votre équipe. Vous favorisez les orientations qui sont dignes d'intérêt, c'est ça l'important, parce que par suite des contacts que vous avez, vous savez ce qu'il faut développer... »

« En réalité il y a toujours en fond de réflexion cette passion de la recherche. Si vous faites de la recherche en disant « bon ben je fais ça ou peigner la girafe », c'est pas la peine ! Il faut avoir envie de faire de la recherche parce que ça vous intéresse. Cette envie est en vous ou s'acquiert petit à petit dans certains cas. A ce moment-là vous êtes capable d'abandonner certaines choses et de supporter des contraintes. »

Des cloisons et des hommes : L'homme moderne a-t-il tout oublié ?

Ne plus subir, maîtriser et produire

Depuis qu'il existe sur la planète, l'homme a toujours dû être très attentif aux fluctuations de son environnement, que ce soit à titre individuel ou au niveau de son organisation sociale. Beaucoup de changements d'organisations sociales semblent avoir été induits par des changements climatiques régionaux. La compréhension physique des environnements et de leur dynamique était un élément capital, dont dépendaient directement les activités vitales des hommes. Cette perception se transmettait de génération en génération. Puis peu à peu apparut une volonté de maîtrise dans un but légitime d'améliorer les conditions de vie en diminuant la dépendance des « volontés » du climat. Ainsi l'homme est devenu agriculteur, éleveur, artisan... Il s'est sédentarisé et spécialisé. Et les bienfaits de ces nouvelles orientations environnementales ont tout simplement permis un « développement des sociétés humaines » en termes de démographie et d'organisations sociales (en Mésopotamie, dans la vallée du Nil et en Chine en particulier). La transmission des connaissances est devenue apprentissage avec une part théorique de plus en plus développée. Au niveau des environnements, ces mutations ont été accompagnées de déforestation puis peu à peu de rejets polluants pour les sols et les milieux aquatiques.

« Les théories passent, la grenouille reste » François Jacob

Puis vint l'ère industrielle, puis l'ère moderne pendant lesquelles les phénomènes se sont accélérés et amplifiés. Les rejets dégradants diffus et ponctuels se sont faits plus agressifs pour le milieu naturel et plus concentrés. Les recherches en environnement se sont alors développées, tentant de mieux comprendre le fonctionnement global et local des milieux, de prédire les évolutions, de préciser les effets sur la santé humaine et la dynamique sociale, bref d'anticiper l'avenir par la « production » de nouvelles connaissances. Mais ces sciences ont longtemps eu tendance à fonctionner en vase clos, oubliant ou ne parvenant que trop peu à faire le lien avec les intérêts sociaux qui les ont générées. Elles sont devenues en quelque sorte un monde parallèle, avec son vocabulaire, ses réseaux nationaux et internationaux, ses thèmes et ses modes... En parallèle, « dans le reste du monde », l'urbanisation et la sectorisation ont éloigné peu à peu les gens du rapport physique à l'environnement. Celui-ci devient de plus en plus intellectualisé et vu à travers le prisme économique du profit immédiat. Par ailleurs, le manque de communication directe de la part du monde scientifique a laissé l'exclusivité à une approche affirmative des sciences présentées par l'école. Le résultat est que les informations dans le domaine sont restées volontairement ou non, partielles, parfois partiales et très souvent mal interprétées par les journalistes voire par le public. Ce constat montre bien l'étendue du champ d'action « d'intérêt public » que nous avons à entreprendre et à réaliser au niveau de la médiation des sciences de l'environnement : il s'agit dans un premier temps de redéfinir ce que sont les recherches, ce qu'elles peuvent apporter et aussi quelles sont leurs limites dans le temps qu'on leur laisse pour être efficaces. Il s'agit de rétablir ou d'établir une nouvelle culture des sciences qui à la fois distingue et associe sciences et technologies, théories et réalités, intuition et fait « scientifiquement établi », et plus simplement encore le monde et sa représentation ».

« Si on nous demande quelle est la ligne de notre mouvement, nous devrions sans doute répondre : nous sommes le mouvement qui déplace les lignes » Celestín Freinet

Bien entendu le renfermement en vase semi-clos n'est pas le propre des sciences et encore moins des sciences de l'environnement. Le cloisonnement social s'est démultiplié au cours du 20^e siècle avec pour conséquence des disparités et des éloignements culturels de plus en plus grands entre les groupes au sein de la société, générant des lignes de partage de plus en plus affirmées et figées. Océan s'est donc donné pour mission d'être « le mouvement qui déplace les lignes », montrant par là-même que ces lignes ne sont que vues de l'esprit. Par cette approche, Océan est en phase avec les nouvelles orientations pluridisciplinaires des programmes et groupements scientifiques actuels qui favorisent, encouragent et incitent les croisements et collaborations entre les sciences dites « dures » et les sciences humaines afin de mieux répondre aux intérêts sociaux dans le cadre du « développement durable ».

Un lien, un lieu

Pour mieux encore réaliser ces objectifs, il est évident qu'outre les activités « nomades tous-terrains », un lieu de rencontre était nécessaire. Ce lieu est l'Aquaforum, symbole à plus d'un titre des nécessités et des contingences de la société du 21^e siècle, mais qui finalement rejoint bien des épisodes de l'histoire des sociétés, à commencer par la définition même de forum de l'époque romaine : « lieu public et privé, lieu où le peuple se rassemble pour faire son marché et discuter des sujets de société... »

L'Aquaforum est donc un lieu accessible où un contact est possible entre le monde des sciences de l'environnement et chaque citoyen qui le souhaite, un lieu pour initier la création d'un vrai dialogue, un rapprochement...

Éric Veyssey



De la Recherche à la gestion



Le Journal d'Océan : Comment a débuté l'histoire des relations des pêcheurs professionnels de la Gironde avec la Recherche?

Jacqueline Rabic : Lorsque j'étais présidente de la Commission du Milieu Naturel Aquatique du Bassin, dont je menais le groupe Estuaire, j'ai rencontré M. Mauvais au cours d'une réunion professionnelle de l'Institut du Milieu Aquatique de Biarritz en 1997.

« nous recherchons depuis trente ans des spécialistes pour sortir de cet inconnu, notre estuaire girondin. »

Il était délégué IFREMER* à Arcachon, spécialiste international des estuaires. Son exposé sur la vie estuarienne m'a tout à fait emballée ! Je me suis dit « Voilà la personne qu'il faudrait que je contacte ! », parce que nous, en Gironde, nous recherchons depuis trente ans des spécialistes pour sortir de cet inconnu, notre estuaire girondin.

LJO : Dans le discours de M. Mauvais, qu'est-ce qui vous a intéressé le plus ?

JR : C'est le contexte. L'estuaire est un milieu très complexe d'une grande diversité de matière vivante. Cette diversité de la vie est indispensable pour l'alimentation des poissons juvéniles. Et justement, ma préoccupation principale c'est l'alimentation des juvéniles.

Les poissons migrateurs juvéniles (aloses, lamproies, esturgeons) qui descendent vers l'estuaire après leur éclosion en amont des rivières, ont besoin de nourriture proportionnellement à

*Entretien avec Jacqueline Rabic,
Secrétaire générale du syndicat des pêcheurs
professionnels de la Gironde.*

La pêche en Gironde : entre réglementation et science

l'ouverture de leur bouche. Nous devons donc absolument conserver une grande diversité de la vie dans notre estuaire, si on veut préserver l'accueil des poissons migrateurs. Et c'est justement ce que M. Mauvais développait.

les bases de la réglementation ne sont pas scientifiques, mais reposent sur des groupes de pression. N'étant pas née dans le milieu de la pêche - je suis née à Paris - j'ai une vision tout à fait différente, plus globale je pense, qui

LE SYNDICAT DES PÊCHEURS

La pêche professionnelle fluvio-estuarienne dans le bassin de la Gironde concerne deux cents entreprises. Les pêcheurs professionnels exercent leur activité sur l'estuaire de la Gironde (entre la Pointe Suzac-le Verdon et le Bec d'Ambès) ; les fleuves Garonne et Dordogne (à l'intérieur du département de la Gironde). En fonction de leur zone de résidence, de leur zone de pêche et de leur régime social, ils appartiennent aux organisations professionnelles suivantes : Comité Local des Pêches Maritimes et des Élevages Marins (CLPMEM) de Bordeaux ou CLPMEM de Marennes-Oléron (qui regroupent les marins pêcheurs), Association Agréée Départementale des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce (AADPPED) de la Gironde (qui regroupent les pêcheurs professionnels en eau douce). Le syndicat des pêcheurs professionnels de la Gironde couvre toute la zone, il est composé des pêcheurs des trois organisations professionnelles et défend les intérêts de la profession et de la ressource exploitée.

La production totale représente environ 680 tonnes en poids et 8,6 M€ en valeur. Par espèce, en poids la première espèce est l'alose vraie (400 tonnes), suivie du maigre (50 tonnes) et de la lamproie marine (50 tonnes), de la civelle (40 tonnes), de l'anguille au stade anguille jaune (30 tonnes) et de la crevette blanche (20 tonnes). En valeur, la civelle arrive en tête (5,4 M€), suivie de la lamproie marine (1,0 M€), de l'alose vraie (0,9 M€), du maigre (0,5 M€), de la crevette blanche (0,5 M€).

Gilles Cauvain, inspecteur halieuthe

« les bases de la réglementation ne sont pas scientifiques, mais reposent sur des groupes de pression... »

LJO : En quoi l'appui d'un scientifique pouvait-il vous servir ?

JR : Pour nous, pêcheurs professionnels, c'est-à-dire gestionnaires et usagers, nous sommes confrontés à l'administration qui impose sa réglementation. Et les trois quarts du temps,

perturbe énormément les interlocuteurs ! On multiplie les sujets alors que l'administration « saucissonne » les choses sans cohérence entre l'amont et l'aval, sans aucune mobilité, ni aucune raison scientifique. Il me fallait donc, pour faire passer mon message, m'appuyer sur des personnes qui admettent ma façon de penser, la reconnaissent et s'en servent. Mais il fallait aussi qu'ils m'apportent des éléments scientifiques et techniques irréfutables, qui soient admis par des tiers : préfet, administration ou autres. J'ai toujours cherché à être en relation avec des techniciens et des scientifiques.

L'estuaire comporte des sujets vraiment intéressants, inconnus du grand public, et pour s'en sortir il faut des appuis incontestables.

LJO : *Concrètement, quelles sont les erreurs que peut commettre l'administration ?*

JR : Il y en a une à propos de l'anguille depuis 1970 : on a eu du mal à faire comprendre à l'administration que l'anguille se reproduisait dans la mer des Sargasses, et que le juvénile qui revenait vers l'estuaire était la civelle (dans le cas de l'anguille, contrairement aux autres migrateurs, c'est l'alevin qui remonte dans l'estuaire). Il est vrai que nous sommes dans une zone de pêche à la civelle. Attention, là on change de registre : on n'est pas dans le sujet scientifique ou naturel, mais dans l'affaire commerciale ou réglementaire. Tout le monde veut pêcher et vendre. Tout le monde est excité à propos de la civelle, en disant « oh, il faut protéger la civelle ! ».

« il y a maintenant trente quatre ans qu'on répète la même chose ! »

Pour arriver dans le haut bassin, il faut que les civelles franchissent des obstacles. Il s'agit des barrages que l'administration n'a pas fait équiper suivant l'application des textes. Ainsi, elles restent bloquées en bas et très peu d'anguilles arrivent dans le haut du bassin versant. Il y a ainsi très peu de futures génitrices qui redescendent, parce qu'elles se retrouvent bloquées par les turbines. C'est un combat que nous menons, appuyés par les scientifiques. On commence maintenant à sortir de l'impasse, parce que l'administration a enfin compris : « nous n'aurions jamais pensé que les barrages avaient autant d'impact sur la descente des anguilles ! ». C'est ahurissant ! Il y a maintenant trente-quatre ans qu'on répète la même chose !

LJO : *Donc les résultats scientifiques vous permettent de faire appliquer des règlements qui finalement existaient auparavant ?*

JR : Qui existent ! Mais cela nous donne des arguments. Mon originalité, c'est de m'appuyer sur des raisonnements scientifiques pour pouvoir discuter des réglementations qui sont tou-

jours au détriment de la profession. Il est très bien qu'une gestion soit basée sur une connaissance du milieu, des espèces correspondantes et de leurs originalités, et ça, pour qu'on puisse exercer une gestion raisonnable dans le but d'assurer la pérennité des espèces.

LJO : *Et de la profession ?*

JR : Je n'ai pas parlé de profession ! J'ai parlé d'abondance des espèces dans la pêche, la pêche professionnelle dont je suis représentante et qui est une richesse économique, gastronomique. Et pourquoi pas récréative ? !

Il est aussi important que les jeunes pêcheurs à la ligne puissent profiter de la richesse de la nature !

LJO : *Comment définiriez-vous la profession que vous défendez ? Est-ce une profession artisanale ? Est-ce d'un intérêt patrimonial ?*

JR : Il y a plusieurs choses. L'importance d'une pêche professionnelle, c'est qu'elle est aussi artisanale. Nous avons des hommes qui ont des usages traditionnels. Les pêcheurs professionnels sont les veilleurs du milieu naturel. Étant tous les jours sur l'eau, ils sont au courant de ce qui se passe.



Photo : Syndicat des pêcheurs professionnels de la Gironde.

LJO : *Veilleurs, ça veut dire qu'ils ont une responsabilité sur la gestion de la ressource aussi ?*

JR : On leur laisse prendre une certaine responsabilité. Ils ne vont pas nuire à leurs outils de travail que sont l'eau et les espèces. Quant à la mortalité des alevins due au manque de nourriture, à l'envasement et à la mauvaise qualité de l'eau, nous subissons nous-même les répercussions de ces attaques sur les espèces. L'administration, qui n'a aucun esprit scientifique, ignore complètement ce monde.

« l'observation pragmatique de veilleurs comme nous permet aux scientifiques d'aller beaucoup plus loin »

LJO : *Parce que l'administration a un manque de pouvoir politique ?*

JR : Je dirais manque de courage politique, parce que les textes doivent être appliqués pour tout le monde. On les applique pour la petite entreprise artisanale, car au fond c'est très facile de jouer aux gendarmes et aux voleurs avec une petite entreprise. Avec d'autres (EDF, Port Autonome de Bordeaux...), les administratifs sont face à des gens qui sortent de la même école. A certains moments il y a une espèce de complicité : ce n'est pas le terme exact qu'il faut employer, mais on ne se bat pas.

« et quand je dis association, je ne dis pas rivalité ! »

LJO : *Pour résumer, votre but est de vous appuyer sur la Recherche pour faire valoir les intérêts de votre profession ?*

JR : Dans la Recherche, quand on fait des découvertes, c'est dans la continuité de l'observation journalière, constante, par les gens de terrain. Le pêcheur observe tous les jours les mêmes choses dans le but d'aller pêcher. Le scientifique, lui, va plus loin que le pêcheur. L'observation pragmatique de veilleurs comme nous permet aux scientifiques d'aller beaucoup plus loin. C'est cette association des deux mondes qui, à mon point de vue, permet de mieux connaître le fonctionnement naturel de notre milieu. Et quand je dis association je ne dis pas rivalité ! Je pense qu'il faut s'écouter les uns les autres. Avec des gens actifs et compétents on peut avoir une gestion raisonnable, et donc la protection de l'ensemble du milieu naturel. Peut-être est-ce utopique ?

LJO : *Et est-ce que justement cet échange, cette collaboration permanente sont suffisants ?*

JR : A mon point de vue, non ! Ce qui me surprend et me désespère, c'est que chaque groupe a son langage et la communication est difficile.

Le pêcheur a le nom de ses engins. Le scientifique vous sort tous les noms latins auxquels les autres ne comprennent rien.

Chacun est dans son propre monde. On n'est pas dans la simplicité de l'un et de l'autre pour arriver à se comprendre. Chacun veut garder sa supériorité.

LJO : *Mais est-ce que concrètement les rencontres physiques sont suffisamment nombreuses ?*

JR : Les pêcheurs sont demandeurs. Les scientifiques se servent d'eux, extrapolent ce qu'ils font, et finalement on aboutit à des réglementations qui sont souvent contre nos intérêts. Dans la recherche de relations avec des scientifiques pour soutenir l'état d'esprit plus large et réaliste, nous nous retrouvons finalement avec des gens qui ont des visions étroites. Et en fin de compte, on n'arrive pas à avoir un débat qui est clair et en faveur du monde naturel. Je trouve qu'il y a une déviation des informations que nous leur donnons.

« les pêcheurs ont une mémoire ! »

LJO : *C'est votre impression personnelle ?*

JR : Non, c'est une constatation. Sur le terrain, il y a certains pêcheurs qui ne veulent même plus travailler avec les scientifiques. Ils ne sont pas clairs et les pêcheurs ne comprennent plus rien.

Il est vrai que les statistiques n'ont rien à voir avec les observations d'un pêcheur. Je pense qu'il y a une incompréhension totale. Je le constate actuellement par la succession des générations. Autrefois, il y a une trentaine d'années, quand on parlait de la nature, les gens savaient ce qu'on visait. Il y avait une espèce de connaissance intuitive de ce monde naturel qui était transmise par les grand-parents, les parents. Et maintenant, il me semble que nous avons une séparation totale des jeunes générations avec les généra-

tions d'avant. Il n'y a plus cette osmose, cette connaissance intuitive. Maintenant, on a la connaissance livresque. Les anciens avaient une transmission orale, il y avait une mémoire importante. Les pêcheurs ont une mémoire ! Là, il y a un écart qui fait qu'on ne se comprend plus.

LJO : *Alors, vous êtes très pessimiste, pour l'avenir ?*

JR : Je suis très pessimiste pour la société. Actuellement, j'ai la nette sensation que nous sommes dans une civilisation de magma d'images, où personne ne voit plus rien. Et les lettrés ne sont obsédés que par les publications et ce qu'ils ont lu. Je trouve qu'actuellement on joue en répétant. Par exemple pour l'anguille, je parle de l'anguille car je suis axée sur l'anguille, je n'ai rien vu de nouveau depuis vingt ans. On ne fait que répéter, répéter, répéter ! Ça coûte combien d'argent de relire et de refaire la synthèse ? ! Et on n'avance pas dans les connaissances ! Pourquoi ? Est-ce que c'est que ça n'intéresse pas, parce que l'État n'a pas d'argent pour faire faire des études ? Ou est-ce que certains sujets ne sont pas porteurs ? Pour revenir à l'anguille : ça fait trente quatre ans que je réclame de favoriser la reproduction naturelle. C'est une espèce dont on ne peut pas maîtriser la reproduction. Un tel sujet est complexe et intéressant. C'est une pêche commerciale extrêmement importante sur toute l'Europe, qui représente un chiffre d'affaires considérable.

LJO : *Il n'y a plus de suivi par rapport à l'anguille ? Même au niveau du CEMAGREF* et d'IFREMER ?*

JR : Ils commencent. Enfin ! On repart sur des choses qu'on avait mises en place en 1978. C'est quand même très décevant de ne s'en apercevoir qu'actuellement. J'ai réussi à remettre sur le rail l'histoire de l'anguille, grâce à mon mauvais caractère et ma persévérance. Quand je dis « mauvais caractère », c'est de ne pas accepter les choses dans l'état où elles sont, ou de me rebeller. J'ai essayé d'avoir la science avec moi pour faire avancer les problèmes administratifs.

LJO : *Mais finalement, ça montre que le poids des scientifiques n'est pas si fort que vous l'espérez au départ ?*

JR : Il y a eu des périodes où nous avons fortement avancé, parce qu'on s'est retrouvé avec des personnes curieuses, intéressantes, actives. Et puis, il y a eu les concours de circonstances qui ont fait que les uns et les autres se sont peut-être bloqués et il n'y a plus eu de reconnaissance entre les uns et les autres. De mon temps, c'était l'administration. Aujourd'hui, on parle d'État. Les gens, en disant « l'État », se croient tout permis. Et ces gens-là, l'État régaliens, qui sont censés diriger et défendre l'intérêt général, ne sont pas du métier. Ils arrivent là en voulant imposer des règlements, sans en prévoir les conséquences. Comme ils ne sont là que pour trois, quatre ans, on repart à chaque fois à zéro avec un gars qui ne connaît rien à l'anguille. Et on repart à zéro depuis trente ans sur les mêmes sujets.

LJO : *Votre travail sur l'anguille commence à peine ?*

JR : Il a débuté il y a trente ans, mais avec des hauts et des bas. Le ministère de l'Environnement n'a pas choisi de défendre l'anguille, mais le saumon. Donc, tout l'argent et toute l'énergie sont passés dans le saumon. L'anguille a été laissée pour compte.

« il y a longtemps qu'on aurait disparu si on n'avait pas lutté comme on lutte encore. »

LJO : *Et pourtant, c'est un chiffre d'affaires extrêmement important !*

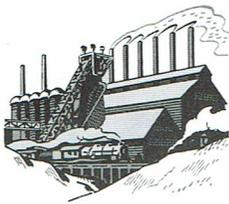
JR : Oui ! Mais il y avait aussi du braconnage, et il y avait aussi des saumons dans les zones à civelles. Et 10 % des pêcheurs à la ligne sont des pêcheurs de saumon, des pêcheurs snobs je dirais, et l'administration ne s'est pas occupée de la pêche banale.

Nous survivons grâce à la lutte que je mène. Il y a longtemps qu'on aurait disparu si on n'avait pas lutté comme on lutte encore.

Réalisation : *Éric Veyssy,*
Magdalena Savova
Marie-France Bernard

* CEMAGREF : Centre d'Études du Machinisme Agricole, du Génie Rural de l'Eau et des Forêts.

* IFREMER : Institut Français de Recherche et d'Exploitation de la Mer.



Quelle Terre laisserons-nous à nos enfants ? Quels enfants laisserons-nous à la Terre ?

Étant enfant je m'étonnais souvent de ce que la Nature offrait comme trésors : il était facile de trouver des fossiles d'ammonites dans les vignes de ma Bourgogne natale ; au réveil, le chant des oiseaux me disait si la journée serait ensoleillée ou pluvieuse, et chaque printemps, les violettes fleurissaient le long du chemin qui menait aux « grottes ». Je m'étonnais et je m'émerveillais. Je vivais intensément cette relation à la Nature, je trouvais là « Les vraies richesses » (1). L'étonnement devant la beauté et les mystères de la Nature ne faisait pas naître de questions en moi.

Mais l'école m'a suggéré que l'on pouvait s'en poser, ma mère aussi. Que l'on pouvait aiguïser son regard, et voir plus, et mieux encore ces merveilles. Observer tout d'abord. Prendre les jumelles, ou une loupe, un microscope. Et puis s'interroger sur les relations qui existent entre toutes ces observations. Comprendre les causes de ce que je voyais, ou les effets : ces observations me ravissaient, ces interprétations me passionnaient.

La physique plus encore me fit entrevoir tant de choses insoupçonnées : la nature de la lumière ou celle de l'électricité. Plus encore : je découvris que l'on pouvait rendre compte des observations par des équations mathématiques !!! La chimie, à elle seule aurait pu me convertir à la « science » : l'étude et l'interprétation des réactions chimiques, basée sur la classification périodique des éléments, étaient pur délice pour l'esprit. Je pourrais continuer longtemps sur ce registre et évoquer comment mes études scientifiques à l'université me paraissaient comme un chant à la gloire de la création (ah ! la mécanique quantique, la tectonique des plaques...).

Aimez-vous la nature ?

Mais je voudrais dire combien, plus tard, au cours de ma thèse, des doutes se sont insinués dans mon esprit. Des doutes sur l'adéquation entre la science et son projet. D'abord avait-elle un projet ? Personne dans mes études n'avait explicitement évoqué la question. Elle apparut clairement formulée au début de ma thèse. Le projet, en l'occurrence, consistait à essayer de comprendre le rôle de l'océan dans la concentration en CO₂ de l'atmosphère. Oui, le projet, enfin... disons, le sujet. Car ce qui motive vraiment ce genre d'étude est l'inquiétude de certains quant à l'évolution du climat mondial dans les décennies et les siècles à venir, la

nécessité de comprendre ce qui se passe pour prédire l'évolution du système climatique. Le projet était (est toujours, plus que jamais) de faire des prédictions. Et non plus de s'émerveiller sur la beauté du monde et d'en révéler les subtilités cachées aux yeux profanes... Bon, l'urgence de la question m'a convaincue d'y travailler. Et je découvris que les problèmes auxquels l'humanité doit faire face aujourd'hui (les problèmes d'environnement) lui imposent en effet de se poser des questions et d'y répondre assez vite. Mais si le projet des sciences de l'environnement est réellement de réagir par rapport aux destructions de cet environnement, de notre planète, la réponse de la science est-elle pertinente ?



S'étonner et s'émerveiller ou s'alarmer

Il faut sauver la planète, lit-on sur toutes les bouches et disons-nous à nos enfants dès la maternelle. Soit, mais quelle planète ? Car si je peux avoir (moi qui ai 40 ans) le souvenir des papillons bleus qui affluaient vers la moindre flaque d'eau en été, ma fille ne peut en avoir le souvenir, elle ne les a JAMAIS vus. Sauver quels poissons : ceux qui sont carrés et grillés des deux côtés ? Car mettons-nous à la place de nos enfants : quels rapports ont-ils à la nature ? Et qu'est-ce qu'ils peuvent bien espérer en sauver ? Peut-on sauver ce que l'on n'a jamais connu, dont seuls les livres disent encore que cela a existé un jour ? Ce n'est pas une boutade.

La question est grave car les scientifiques eux-mêmes et les adultes sont de plus en plus coupés d'une « nature naturelle », d'ailleurs je crois qu'ils en ont peur ! (2). Tellement peur qu'ils parquent la Nature dans des réserves naturelles et quand ils essayent de la comprendre, ils se penchent sur... leurs ordinateurs.

Yaourt nature ou à la fraise (goût de synthèse évidemment) ?

Pardon, je voulais dire Nature nature ou Nature virtuelle. Nature virtuelle pour moi, car le goût est plus à mon goût. Et

cette nature là est moins complexe, moins salissante, moins terrifiante. Et je peux prédire son avenir !!! Car avec mon ordinateur, je reconstruis une planète, son océan, avec son plancton et ses nitrates, ses courants chauds et ses remontées froides, ses vents qui faiblissent et forçissent et vous font un bel El Niño! Et je vous prédis le prochain ! Ordinateur, ordinateur, dis-moi quelle est la plus belle ? La Nature virtuelle me répond-il. Et vous le croyez ? Alors je vous livre les conclusions de ma thèse : à force d'observer le monde et de le découper en petits morceaux pour l'observer mieux, on a bien réussi à le mettre en équation, et à le faire rentrer dans des grilles tout à fait digestes pour les ordinateurs, mais on n'a pas appris à l'aimer.

Des doutes sur l'adéquation entre la science et son projet.

Alors je pose ces deux questions fondamentales : Quelle terre laisserons-nous à nos enfants, nous qui avons désappris à l'aimer. Et quels enfants laisserons-nous à la planète ? Les enfants qui ne peuvent même plus aimer la Terre faute de la côtoyer en grandeur Nature ? Car à force de flirter avec des mondes virtuels (les lions d'Afrique vus à la télévision, les changements de saisons à travers un logiciel « éducatif » et l'élevage des souris en cage), quelle représentation du monde nos enfants sont-ils en train de se forger ?

Car à force de leur dire que la planète est en voie de destruction, auront-ils encore l'énergie de vouloir la sauver ? Conclusion : Les scientifiques aiment-ils la nature ? Aimez-vous la Nature ? Vos enfants ont-ils l'occasion de savoir ce que c'est que la Nature quand elle n'a pas le goût de la fraise chimique ? Les scientifiques et tous les hommes de la planète doivent se poser les questions essentielles : quelles sont les bonnes questions ?

Catherine Thomas

Maitre de conférences à l'Université Bordeaux I
Département de Géologie et d'Océanographie

e-mail : thomas@geocean.u-bordeaux.fr

(1) Les vraies richesses est aussi le titre d'un livre de Giono.
(2) Lire : « La peur de la nature » de François Terrasson, chercheur naturaliste au museum d'histoires naturelles de Paris, 192 pages (1997) / 3^e éd. Sang de la Terre.

Reportage junior



L'Histoire de la Garonne racontée par les enfants...

Les élèves de CM1 de l'école annexe IUFM de Bordeaux-Caudéran nous racontent leur journée à l'Aquaforum, dans le cadre des ateliers de découverte de la Garonne et de ses environnements. Bienvenue aux ateliers « Hommes de Garonne »...

Le fleuve marron

Le vendredi 25 mai, on a eu une sortie sur la Garonne. On a pris deux bus puis on a marché jusqu'au bateau.

La Garonne est de couleur marron, non pas parce qu'elle est polluée, la Garonne est la moins polluée de France ! mais parce que c'est la boue qui donne cette couleur foncée. D'ailleurs, dans le bateau qui nous a emmenés à Bègles pour faire des expériences sur la Garonne, on a

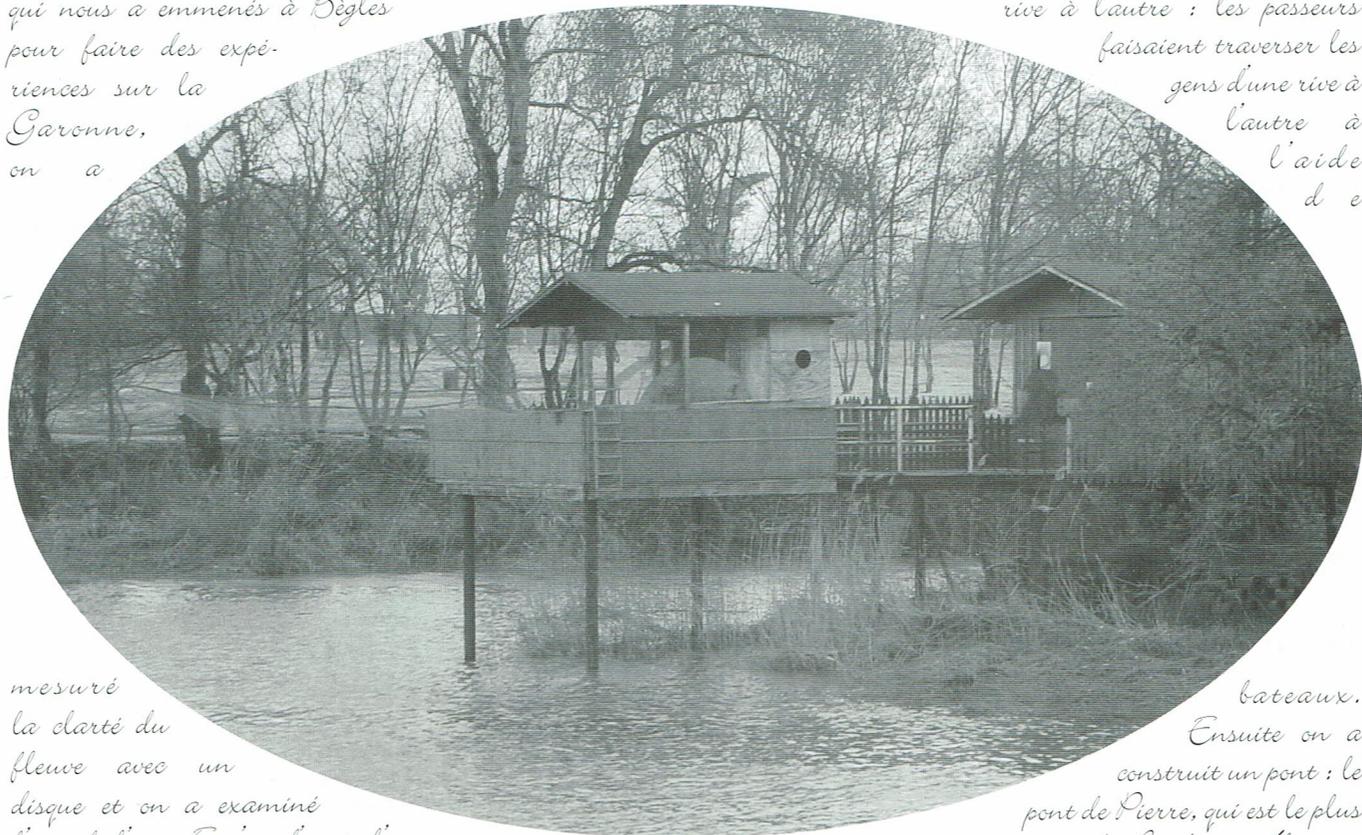
mesuré la clarté du fleuve avec un disque et on a examiné l'état de l'eau. Et c'est d'après l'expérience qu'on a en fait constaté que l'eau est peu polluée. Après, on a regardé dans le microscope et j'ai vu du phytoplancton, du zooplancton* et des copépodes*.*

Le début du commerce

Ensuite, on a fait une balade le long de la Garonne avec un animateur qui nous a montré des pierres de l'époque préhistorique. En nous promenant, Didier (l'animateur) nous a expliqué qu'il n'y avait pas qu'à notre époque que les gens naviguaient sur le fleuve : la navigation de la Garonne date du néolithique. Déjà à cette époque les hommes préhistoriques du

dans des pirogues, l'alose, l'anguille et la lamproie. Il y avait même des baleines !

Depuis la préhistoire les gens se servent donc de la Garonne pour le commerce ou tout simplement pour passer d'une rive à l'autre. Je sais qu'il y a eu une personne très importante : le passeur qui servait à traverser la Garonne. Comme il n'y avait pas de pont, il transportait les personnes et les marchandises d'une rive à l'autre : les passeurs faisaient traverser les gens d'une rive à l'autre à l'aide d e



néolithique s'installaient au bord du fleuve pour pêcher et avoir de l'eau. Ils fabriquaient des bateaux pour pratiquer des échanges : c'est le début du commerce. Ils pêchaient

bateaux. Ensuite on a construit un pont : le pont de Pierre, qui est le plus vieux pont de Bordeaux. Il a été construit sous Napoléon 1^{er} et a été terminé sous Louis XVIII. Il existe aussi trois autres ponts : le pont d'Aquitaine, le pont François Mitterrand et le pont Saint-Jean.

Ponts et Passeurs

Au temps de la préhistoire des hommes habitaient donc déjà sur les bords de la Garonne, puis sont venus les Gallo-romains, puis les barbares. Bordeaux était une ville romaine : elle s'appelait Burdigala. Plus tard, les normands sont arrivés par la Garonne pour attaquer et brûler Bordeaux. Chaque peuple a laissé de nombreux vestiges.

On retrouve dans la Garonne des outils, des poteries, des épaves de bateaux, des objets d'art et beaucoup de pièces de monnaie de toutes les époques.

L'époque gallo-romaine

A l'époque gallo-romaine, un bateau a échoué transportant un trésor de bronze et d'or. Il coula et on ne retrouva pas le trésor avant 1986. Maintenant il est exposé au musée d'Aquitaine. Ce trésor était constitué de pièces : il y en avait de plus ou moins épaisses ou de plus ou moins fines. A cette époque elles étaient fabriquées comme ça. Plus la pièce était épaisse plus elle avait de la valeur. Par exemple avec une pièce épaisse on pouvait acheter du pain pour une semaine !

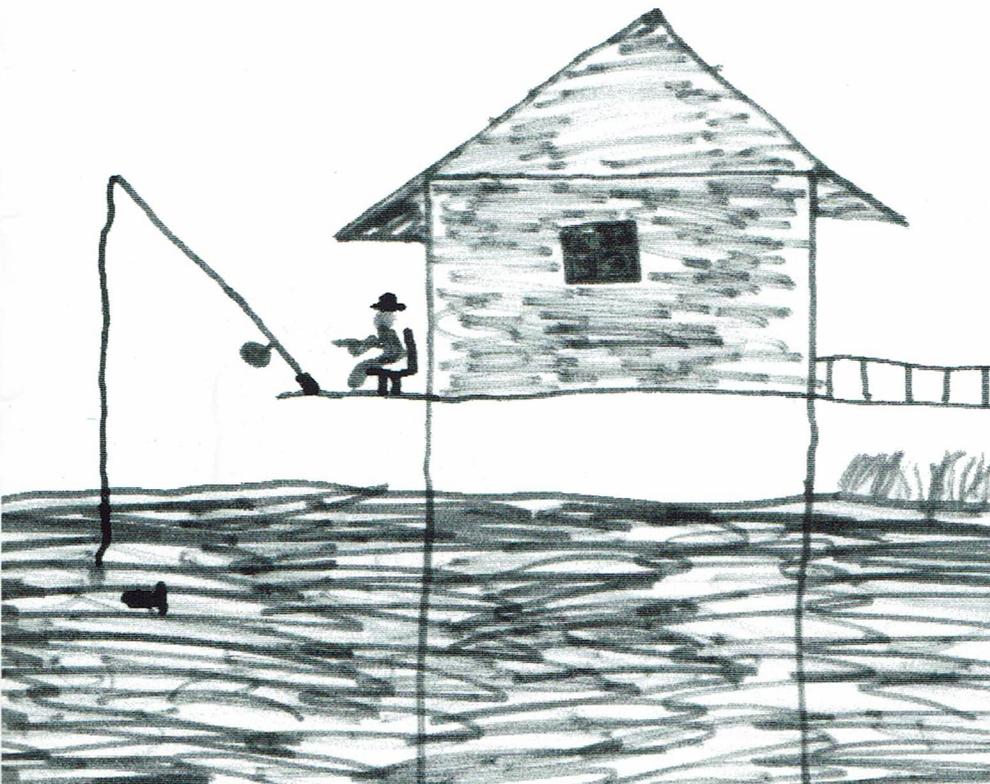
Le Moyen-Âge

Au Moyen-Âge, les bordelais faisaient du commerce avec le vin. A la Renaissance, des navires anglais venaient jusqu'à Bordeaux qui était très riche, au 18^e siècle avec le commerce avec les Antilles et l'esclavage. Au 18^e siècle, le port de Bordeaux était connu dans le monde entier pour son activité commerciale. Au début du siècle, les esturgeons de la Garonne donnaient un excellent caviar mais ils ont été trop pêchés et il n'y en a plus aujourd'hui.

Tartifume

A la fin, Didier nous a parlé du château de Tartifume. Sur l'emplacement du centre commercial, il y avait autrefois, à l'époque gallo-romaine, un château du nom de Tartifume et qui appartenait à monsieur Blériot. Il abritait les personnes riches. Celles-ci venaient là pour passer les vacances. Depuis on voit les ruines à travers les buissons !

Après on est retourné à Bordeaux. Cette visite m'a appris beaucoup de choses.



Dessin de Florain Leboucher

« Sur la Garonne j'ai vu des petites maisons sur l'eau qu'on appelle « maisons sur pilotis » ; elles servent aux pêcheurs pour la pêche à la lamproie, à la crevette, à l'alose, à l'anguille... Les filets s'appellent des carrelets. »

Texte adapté des comptes-rendus écrits par les CMI de l'école de Bordeaux-Caudéran par Amaia Lavigne

Phytoplankton : il est composé de microalgues dont essentiellement des diatomées.

Zooplankton : animaux la plupart microscopiques composant le plancton.

Les activités d'Océan



Croisières Environnements

**Croisières Environnements
Expériences**

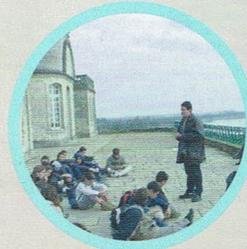


**Aquaforum
Enfants Scolaires**

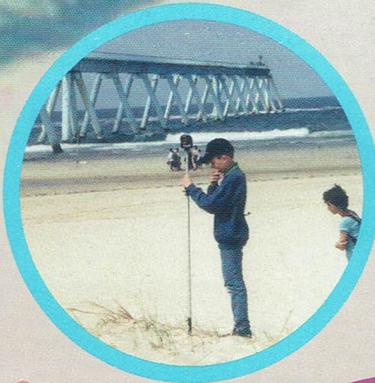


**Séances
Océanographie**

**Audiovisuel
Éditions**



Sorties Patrimoine



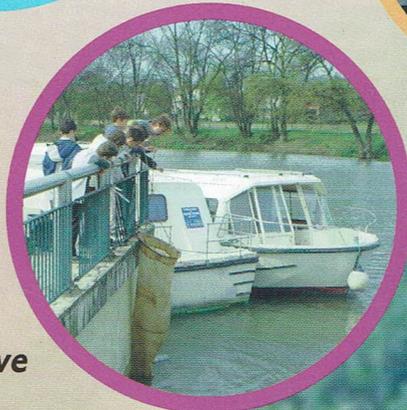
**Séances
Littoral**



**Conférences/
Débats**

**Aquaforum
grand public
du jeudi soir**

**Garonne
Dordogne
Gironde
Charente...**



Séances Fleuve



ASSOCIATION OCÉAN

7, rue de la Salargue
33360 LATRESNE

Tél/Fax : 05 56 20 03 28

e-mail : asso.ocean@wanadoo.fr
Internet : <http://www.ocean.asso.fr>

