

« Notre sang raconte l'histoi

Consacré aux littoraux, le colloque COAST se tiendra la semaine prochaine à Bordeaux. Le biologiste Gilles Bœuf y contera une bascule décisive : quand la vie est sortie de l'océan



RENDEZ-VOUS Tout au long de cette année, nous vous avons proposé analyses et reportages autour de l'océan. Nous poursuivons cette semaine à l'occasion du colloque international Coast, du 7 au 10 novembre, sur le campus de Bordeaux.

RECUEILLI PAR JEAN-DENIS RENARD
jd.renard@sudouest.fr

« Sud Ouest Dimanche » La zone littorale a-t-elle joué un rôle particulier dans l'évolution de la vie ?

Gilles Bœuf Un rôle fondamental ! La vie est apparue dans l'océan il y a un peu moins de 4 milliards d'années, quand la cellule initiale s'est divisée et a initié la biodiversité. Cette vie n'a pas pu se projeter de l'océan sur les continents sans transiter par le littoral. Les bactéries, les micro-algues, les champignons, les plantes et les animaux : tout cet ensemble est sorti du milieu marin. Pour les premiers, c'était il y a 1 milliard d'années. Pour la faune et la flore élaborées, il y a plutôt 450 millions d'années.

Comment ces espèces « élaborées » ont-elles procédé ?

En ne quittant pas le voisinage de l'eau. Comme ces poissons amphibiens des mangroves, les périophtalmes, qui peuvent passer 90 % de leur temps hors de l'eau mais restent des poissons. Parmi ces espèces, certains auront un jour des pattes et courront sur la plage. Les amphibiens donneront ainsi naissance aux animaux terrestres, les tétrapodes [NDLR : les animaux dotés de deux paires de membres] qui respirent par leurs poumons. Les branchies et les poumons sont des organes assez ressemblants. Certaines espèces, aujourd'hui encore, possèdent à la fois des branchies et des poumons. Pour donner un exemple connu, l'anguille est sur ce chemin : elle n'a pas de poumons mais elle peut demeurer des heures hors de l'eau et traverser des champs si leur humidité s'avère suffisante.

Que nous reste-t-il de cet héritage ?

Notre sang contient des éléments du milieu marin, comme du sodium et du potassium. À des niveaux de concentration qui évoquent les milieux estuariens. Notre sang raconte ainsi l'histoire des littoraux ancestraux qui, les premiers, ont permis à la vie marine de se hisser sur les continents. Le moment crucial, c'est quand des ani-

BIOLOGISTE MARIN



Ancien président du Muséum national d'histoire naturelle, président du conseil scientifique de l'Agence française pour la biodiversité, Gilles Bœuf enseigne à l'université Pierre-et-Marie-Curie à Paris. Mercredi, il donnera une conférence dans le cadre de Coast sur « le rôle du littoral dans l'évolution de la vie ».

maux qui ressemblaient à des crevettes ont fabriqué du sang. Dès que ces crustacés ont « inventé » un sang qui n'était plus de la simple eau de mer, une étape majeure a été franchie. La baisse de salinité de leur sang a ensuite permis aux espèces de fréquenter les eaux estuariennes, puis les eaux douces.

« Le moment crucial, c'est quand des animaux qui ressemblaient à des crevettes ont fabriqué du sang »

Outre la respiration aérienne et la fabrication du sang, quel autre défi la vie a-t-elle dû relever ?

Le problème des animaux terrestres a été de conserver leurs liquides dans leur enveloppe corporelle. Chez nous, le sang, la lymphe comme le liquide céphalorachidien contiennent de l'eau. Nous ne devons pas en perdre. C'est la raison pour laquelle nous buvons tous les jours. Pour devenir terrestres, les animaux ont ainsi dû apprendre à absorber de l'eau. Le littoral a permis cette adaptation indispensable dans des lagunes côtières plutôt que sur des plages arides. Une fois que la végétation s'est vraiment installée sur terre, elle a entraîné le foisonnement de la vie à partir des autres milieux littoraux que les lagunes, comme les plages. Dans cette aventure, la vie a tiré avantage de la stabilité de l'océan mondial, unique et connecté. La vie adore la stabilité. Il est à noter que l'océan est stable depuis au moins 100 millions d'années. Et l'eau de mer, à 400 ou à 800 mètres de profondeur, est rigoureusement identique partout.

La vie a-t-elle également transité par les rivières pour monter sur terre ?

Les rivières sont des milieux difficiles pour la vie, elles sont très déminérali-



sées. Aussi la vie est-elle passée plus rapidement de l'eau de mer au milieu aérien que de l'eau de mer à l'eau douce. Lors de ce mouvement initial, les branchies ont été abandonnées et remplacées par les poumons. Sur la terre ferme, les animaux ont été hébergés dans les forêts luxuriantes du Carbonifère, qui prospéraient il y a 345 millions d'années. Le milieu y était très riche en eau et en végétaux, favorisant la rupture avec la vie aquatique. Plus tard, les milieux extrêmes comme les déserts ont pu être colonisés à leur tour.

Peut-on retracer la chronologie précise de la transition de la mer à la terre ferme ?

Pour les espèces déjà évoluées, le phénomène a démarré il y a environ 450 millions d'années. Il a duré des dizaines de millions d'années. Fait le plus remarquable, il s'est produit partout à l'interface mer-continent, dans des endroits et des milieux très variés. À ces époques différentes, les continents se rencontraient et les climats changeaient. C'est ce qui a donné la diversité du vivant que l'on connaît aujourd'hui.

Et pour la vie végétale ?

Imaginez des plages battues par les vagues, avec des algues qui, pour la première fois, ont accepté d'être

émergées à la faveur des marées. Pour elles, la problématique a sensiblement été la même que pour les animaux : les algues vivent grâce à un liquide intérieur, elles ont une lymphe qui a exactement la même composition que l'eau de mer. L'évolution a aussi concerné les lichens, qui supportent les embruns marins mais ne baignent pas dans l'eau de mer. Sur ces lichens, sur les mousses puis les fougères, la vie animale a fini par s'installer. Mais, chronologiquement, il a fallu que les végétaux prennent possession de la terre pour que le système se mette en place.

« L'océan est stable depuis 100 millions d'années. Et l'eau de mer, à 400 mètres de profondeur, est identique partout »

Le littoral conserve-t-il aujourd'hui encore toute son importance pour la biodiversité ?

Les nourriceries, les nurseries comme les éclosiers sont localisées sur les zones du littoral où l'eau est saumâtre. Tous les animaux ont un sang proche du nôtre. La salinité du sang des pois-

Pêche à pied sur l'estran, lors de grandes marées, comme aujourd'hui. Ce biotope a vu la vie, née dans l'océan, s'adapter progressivement aux conditions terrestres.

PHOTO ARCHIVES XAVIER LÉOTY/« SUD OUEST »

sons osseux est identique à celle de l'espèce humaine, elle renvoie aux origines. Leurs juvéniles ont donc intérêt à vivre dans l'océan, à fréquenter des eaux moins salées que le large. Cette vie foisonnante confère au littoral un rôle essentiel de nourrissage des animaux marins.

La pression humaine sur les littoraux n'est-elle pas trop forte ?

Bien sûr que si. C'est là qu'on surpêche, c'est là qu'on détruit, c'est là qu'on pollue, le tout dans un contexte de montée des eaux océaniques. L'exemple de la Méditerranée est terrible. On a littéralement saccagé le littoral. Il faut regarder ce qu'est un port, aujourd'hui - allez donc à Fos-sur-Mer... On a fait des efforts sur la qualité de l'eau mais on dégrade plus qu'on ne répare. C'est aussi dans les ports et dans les zones littorales qu'on dissémine des éléments étrangers aux écosystèmes locaux. Des tankers de 300 000 tonnes ont dans leurs ballasts des quantités de micro-algues collectées à l'autre bout du monde...

re des littoraux ancestraux »



Cette villa de Biscarrosse (40) se retrouve clairement sous la menace du recul du trait de côte. Pour le bunker du mur de l'Atlantique, c'est déjà fait. PHOTO ARCHIVES FABIEN COTTEREAU/« SUD OUEST »

Le sable sous haute surveillance

DANS LA RÉGION

L'Observatoire de la côte aquitaine travaille depuis vingt ans sur l'érosion et l'évolution des rivages

D'ici à 2050, la côte sableuse d'Aquitaine (de l'embouchure de la Gironde à celle de l'Adour) devrait reculer de 50 mètres en moyenne. Le trait de côte perd chaque année, toujours en moyenne, 2,50 m en Gironde et 1,70 m dans les Landes. Sur la côte rocheuse du Pays basque, l'érosion devrait avoisiner 25 mètres d'ici à 2050.

Ces données sont d'une importance capitale pour les populations qui vivent sur le littoral de la région. Grâce aux travaux scientifiques consacrés à l'évolution du rivage, le Gip (groupement d'intérêt public) Littoral aquitain a comptabilisé l'été dernier 5 800 logements menacés par l'avancée des eaux d'ici à la moitié du siècle, 3 000 sur la côte sableuse et 2 800 sur la côte rocheuse.

Vingt ans de travaux littoraux

Depuis vingt ans, l'Observatoire de la côte aquitaine accroit sans cesse la somme de connaissances sur le sujet. Ses missions scientifiques sont coordonnées par le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) et par l'ONF (Office national des forêts). D'autres experts y participent : l'université de Bordeaux, l'université de Pau et des pays de l'Adour, celle de La Rochelle, le CNRS, ainsi que le Centre de la mer, de Biarritz.

« Il y a vingt ans, on cherchait surtout à retracer l'évolution historique du trait de côte. Sur la dynamique du transport de sable, les connaissances étaient très lacunaires. La réalité est beaucoup plus complexe que les théories qui avaient cours à l'époque », esquisse Cyril Mallet, ingénieur à la direction régionale Nouvelle-



La plage de Lacanau (33), protégée par un enrochement, est régulièrement réalimentée en sable. PHOTO ARCHIVES « SUD OUEST »

Aquitaine du BRGM. Les mouvements du sable, qui déterminent l'érosion et l'accrétion (le phénomène inverse) sur le rivage, ne peuvent toujours pas être cernés avec précision. Ils ont pour théâtre la zone de déferlement, entre la plage et des fonds d'une quinzaine de mètres. « Il reste des incertitudes sur les flux de sédiments et sur les stocks. Les bancs de sable sont remaniés en permanence depuis 6 000 ans. Il n'y a pas de nouveaux apports par les fleuves », indique Cyril Mallet.

Le circuit du sable

Entraîné vers le sud par la dérive littorale – le courant dominant nord-sud sur le littoral, causé par le « rebond » de la houle – le sable finit par disparaître pour partie dans les profondeurs marines, par exemple celles du canyon de Capbreton. Ce phénomène explique le recul chronique du trait de côte en Aquitaine.

« Mais la résilience du littoral est bonne. Après les tempêtes de l'hiver 2013-2014, les hauts de plage et les pieds de dune ont de nouveau engraisé », rassure le spécialiste.

Pour l'avenir, l'Observatoire de la

côte aquitaine espère améliorer ses capacités à anticiper la transformation des rivages de la région. Quantifier finement les transports de sédiments, intégrer les épisodes de recul brutal, comme en 2013-2014, considérer les effets du réchauffement climatique (montée des eaux, modification des régimes de houle) : tout ceci fait partie de l'équation.

Si les outils d'observation et d'analyse scientifique ont considérablement progressé depuis 1996 (télé-détection par laser, satellites, drones), « des verrous technologiques subsistent », constate Cyril Mallet. L'observation in situ des petits fonds est évidemment compliquée par le déferlement permanent. Mais les risques littoraux et les enjeux de protection de cette mince bande fragile, étirée sur 350 kilomètres, militent pour que l'investissement scientifique y soit renforcé. « Où part le sable ? Revient-il ? Ces questions, qui étaient purement du domaine de la recherche il y a vingt ans, sont devenues sociétales », constate Cyril Mallet. Elles seront de plus en plus insistantes au fil des décennies, à la mesure du recul littoral.

J.D.R

Quatre jours au chevet des côtes

Le congrès Coast Bordeaux 2017 se tient du mardi 7 au vendredi 10 novembre, au domaine du Haut Carré, sur le campus de l'université de Bordeaux, à Talence. Il se décline sous la forme d'un colloque scientifique international d'une part, et de rencontres entre chercheurs, gestionnaires publics et socioprofessionnels d'autre part.

L'événement est organisé par le CNRS et par la Société franco-japonaise d'océanographie (SFJO), avec le soutien de l'université de Bordeaux et de la région Nouvelle-Aquitaine. Les ministères de la Recherche et de la Transition écologique, ainsi qu'une vingtaine d'institutions et de filières économiques s'y sont associés.

Le colloque traitera de l'évolution des environnements côtiers et littoraux et de celle de leurs écosystèmes, évolution influencée par des facteurs naturels, par le réchauffement climatique et par la pression des activités humaines. Précédé par le colloque annuel du réseau national des stations et observatoires marins français, COAST accueillera 170 communications scientifiques. Une douzaine de pays seront représentés. Les plus gros contingents seront français, espagnols, japonais et algériens.

La soirée du mercredi 8 (20 h 30/ 22 h 30) sera ouverte au grand public pour une conférence-débat du biologiste Gilles Bœuf sur le rôle du littoral dans l'évolution de la vie (lire ci-contre). Tout comme la table ronde de synthèse organisée le vendredi 10, à partir de 9 h 15. Quatre grandes conférences sont par ailleurs programmées, dont l'une du climatologue bordelais Hervé Le Treut. D'une singulière actualité alors que s'ouvre demain la COP 23 à Bonn, en Allemagne.



Le climatologue Hervé Le Treut. PHOTO ARCHIVES « SUD OUEST »