

Marées, la vie secrète du littoral

Christophe Courteau.
Éditions Glénat, 2001
(128 pages, 196 francs).

Cet ouvrage est avant tout un recueil de superbes photographies. Les causes physiques responsables du phénomène des marées sont rapidement rappelées en introduction ainsi que les principales conséquences physiologiques pour la flore et la faune. Par la suite, l'auteur envisage le « branle-bas de combat » déclenché par la marée descendante dans les populations animales littorales et les stratégies mises en place par les espèces vivantes : la fuite pour toujours vivre dans les eaux profondes pour les espèces mobiles, ou, pour les espèces fixées ou peu mobiles, la préparation à « quelques heures difficiles » liées au retrait de l'eau. Certains individus se retrouvent piégés dans des flaques d'eau, d'autres vivent en permanence dans le même endroit à marée haute et à marée basse et supporteront alors l'émersion. Puis, l'auteur appelle les « coureurs de grèves » les espèces d'oiseaux littoraux plus ou moins spécialisés dans la prédation des invertébrés et des poissons, plus vulnérables à marée basse. Il termine par l'un des écosystèmes les plus intéressants en France pour ces aspects, là où le phénomène de marée est si marqué, la baie du Mont-Saint-Michel. Le marnage peut y dépasser 16 mètres. Il évoque, grâce à de très belles images, les moulins à marée tout près du Mont-Saint-Michel, mais pourquoi n'avoir pas parlé de l'usine marémotrice de la Rance, si originale ?

Le texte est intéressant, riche en anecdotes, et les photographies sont de toute beauté, tant celles des milieux que celles de la faune sous-marine ou aérienne. Nous ne pouvons que recommander cet ouvrage sur un sujet traité de façon originale grâce à ces illustrations.

Nous cherchons souvent à aborder la physiologie de l'extrême par des espèces qui vivent dans les déserts ou sur les falaises de l'Antarctique, en bref, dans des milieux spectaculaires et exceptionnels, mais cet « extraordinaire » se situe pourtant souvent tout près de nous, et pas toujours où nous l'imaginons. Les espèces intertidales (qui vivent dans la zone de balancement des marées) sont confrontées à des situations extrêmes : des différences très importantes de



Le Lepadogaster de Gouan (poisson ventouse) se rencontre sous des pierres, dans les herbiers ou même dans des flaques entre 0 et 10 mètres de profondeur. Les nageoires pelviennes et pectorales sont modifiées pour former une double ventouse ventrale. L'animal peut alors adhérer aux rochers et résister à la houle.

température, de salinité, d'éclairement, de milieu (le passage de l'eau à l'air, et vice versa). Ces changements se produisent sur des périodes très courtes et à un rythme effréné (quatre fois par jour!)... Par exemple, sur un estran vaseux, en été, une huître passe de 18 °C lorsqu'elle est sous six mètres d'eau à marée haute, à 50 °C sur une vase en plein soleil à marée descendante. Les espèces animales incapables de contrôler leur température interne corporelle souffrent beaucoup de ces variations vertigineuses. Certaines espèces peuvent passer de l'eau salée à de l'eau quasi douce pour peu qu'un cours d'eau ou des pluies importantes dessalent le milieu à marée basse, alors gare aux chocs osmotiques ! Les différences de l'acidité de l'eau aussi sont parfois fortes, celle de l'eau de mer est très stable et basique, tandis que les rivières bretonnes qui s'écoulent sur les plages sont parfois beaucoup plus acides. Comment survivent les espèces ? En fait, elles anticipent ces changements et se ferment, grâce à leurs coquilles étanches pour certains bivalves, à leur opercule pour les bigorneaux, ou encore en adhérant au rocher...).

L'un des grands dangers qui guette l'animal hors de l'eau au soleil est la déshydratation. La résistance de certains habitants de l'estran est extraordinaire. La variation de lumière, tant en longueur d'onde qu'en quantité, est parfois négligée par les scientifiques, mais pose pourtant certains problèmes. L'auteur présente une littorine (un mollusque gastéropode), qui a trouvé une stratégie d'animal terrestre, comme chez les escargots pulmonés, pour résister au passage à l'air.

Chez certains poissons, la respiration à travers la peau est très efficace, grâce à de fins systèmes finement vascularisés à la périphérie de l'organisme. Le mucus produit par différentes cellules de la branchie ou de la peau joue alors un rôle déterminant. Finalement, beaucoup d'espèces de poissons littoraux parviennent à supporter l'émersion un certain temps : des expérimentations chez les poissons plats, les gobies, ont démontré des capacités exceptionnelles, largement supérieures à la durée d'un cycle de marée. La persistance d'un environnement humide est cependant indispensable. Les grands migrateurs (truite de mer et saumon, alose, anguille...) ne persistent pas longtemps dans cette zone de balancement des marées, mais ils « savent », à certaines étapes de leur migration (en descendant et en remontant) exploiter le phénomène pour ne pas passer trop brutalement d'un milieu à l'autre. Ils utilisent le mouvement des marées dans l'estuaire pour, peu à peu, sur quelques jours, s'adapter à la nouvelle salinité.

Toutes les espèces intertidales ont un rythme d'activité calqué sur le phénomène de marée : elles vivent à marée haute (respiration plus active, alimentation, excrétion, comportement reproducteur...) et « survivent » à marée basse. Elles anticipent, et les travaux de chronobiologie démontrent de merveilleux rythmes internes liés à celui de la marée. Ainsi, après cinq ans en aquarium, en conditions constantes, un poulpe continuait encore à attendre la marée descendante !

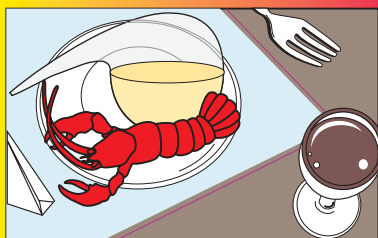
Bien entendu, ces espèces ne sont pas dans des conditions idéales pour se développer et grandir vite : la même moule

FRANCE INFO et POUR LA SCIENCE

vous invitent
à écouter la chronique
de Marie-Odile Monchicourt :

Info Sciences

Tous les jours
sur **France Info**
à 15 heures 41,
17 heures 10,
20 heures 12,
22 heures 12,
et 23 heures 42



Les prochains
résultats présentés
dans la rubrique
Science et Gastronomie
seront annoncés sur
France Info
le 26 septembre 2001.



placée en situation intertidale et en pleine eau au large ne montrera pas du tout les mêmes performances de croissance. Ces capacités à grandir plus faibles sont liées directement aux temps d'émer-sion qui interdisent aux animaux de se nourrir pendant la moitié du temps et aussi aux énormes coûts en énergie à dépen-ser pour résister aussi souvent à des conditions si difficiles.

Gilles BŒUF, Observatoire
océanologique de Banyuls-sur-Mer

Technique

Le Soleil, le génome et Internet. Les révolutions scientifiques et leurs instruments

Freeman Dyson.
Éditions Flammarion, 2001
(138 pages, 120 francs).

La série de conférences que Free-man Dyson a données à New York et que Flammarion publie dans cet ouvrage constitue un bon échantillon de la diversité des propos qu'un grand physicien peut tenir quand il sort de son laboratoire. Ces propos paraîtront évidemment les plus pertinents sur la pratique scientifique. Comme l'historien des sciences P. Galison, F. Dyson considère que l'évolution des instruments scientifiques est centrale pour comprendre la production des nouvelles connaissances. Il estime notamment que le scientifique doit concevoir lui-même ses instruments, comme le fait l'astronome. Le choix des outils et des procédures de travail est très lié à la question du coût de la recherche. Le scientifique, s'il veut inscrire son travail dans la durée, doit chercher à minimiser les dépenses qu'il engage. Il vaut mieux, à l'instar des astronomes qui dressent la carte du ciel à l'aide de caméras électroniques, chercher des solutions simples, développées ensuite pendant de longues années, que de bâtir des projets spectaculaires sans lendemain parce que trop coûteux, comme *Apollo* ou la carte du génome. Le scientifique doit contrôler son budget, mais il doit aussi savoir se projeter dans l'avenir. Même si F. Dyson sait que l'anticipation est un genre difficile où l'on risque d'être démenti par les faits, il estime néanmoins que l'on a besoin de modèles

simples pour avancer et que, dans ce domaine, la précision et la cohérence sont plus importantes que la justesse. Contrairement aux romanciers d'anticipation, comme Albert Robida qui imaginait la technique en rêvant à ses usages, il part des grands domaines de la recherche scientifico-technique et de leur articulation. Ainsi, le génie génétique devrait permettre de créer des variétés de végétaux capables de convertir la lumière solaire en combustible. Si l'on ajoute au génie génétique une énergie solaire bon marché et Internet, de nouveaux modes de vie deviennent possibles : «Le plus modeste des villages mexicains offrira le même niveau de vie que Princeton.» En matière de génétique, il envisage également des perspectives plus inquiétantes, notamment celle de la «reprogénétique». En retirant certains gènes et en introduisant d'autres dans l'œuf fécondé, on pourrait développer de façon systématique une politique eugéniste et, à terme, créer des espèces humaines qui se sépareraient complètement les unes des autres.

À longue échéance, la seule façon d'éviter des conflits très graves entre ces espèces serait d'amener les plus aventureux à quitter la Terre et à émigrer. En effet, «une seule planète n'est pas suffisante pour expérimenter toutes les virtualités physiques et intellectuelles que renferme notre génome emporté par le grand élan de l'évolution». Cette prospective scientifico-technique rencontre ainsi, de temps à autre, le social. Et là, l'approche de F. Dyson reste celle d'un ingénieur. Il prône, par exemple, une politique égalitaire d'accès à Internet, parce que c'est «techniquement plus facile» à organiser que l'égalité dans l'accès au logement ou à la santé, comme si les barrières sociales étaient avant tout techniques! De même, quand il se lance dans la rétrospective, il oublie toute la complexité du social. Après quelques pages de souvenirs familiaux où il nous explique que sa mère et ses tantes ont pu travailler parce qu'elles avaient des domestiques, il conclut, pour la génération de l'après-guerre, que «l'apparition des appareils électriques libéra les domestiques et enchaîna leurs patronnes». Est-ce une conséquence attristante du progrès technique ou, au contraire, faut-il considérer que l'organisation du travail domestique renvoie à une question spécifiquement sociale, la répartition des rôles féminin et masculin? Dès qu'il quitte le domaine de la techno-science, notre physicien manque manifestement des instruments adéquats pour penser le social.

Patrice FLICHY, Laboratoire
techniques, territoriaux et société
de l'Université de Marne-la-Vallée