

Quoi de neuf chez les patelles

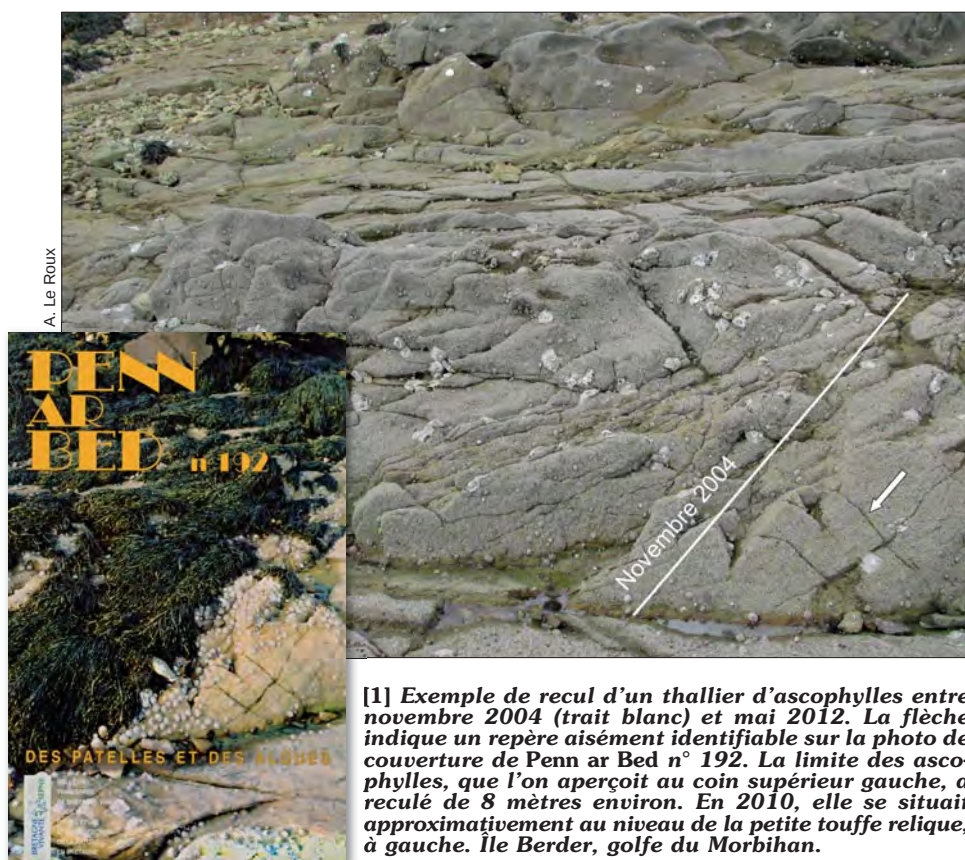
Patella vulgata L. ?

Auguste LE ROUX

Dans le numéro 192 (mars 2005) de *Penn ar Bed*, auquel nous renvoyons le lecteur, nous avons signalé, en collaboration avec F. et F. Madic, la préoccupante régression des ceintures des fucacées (ou fucales ou « goémon noir ») et notamment des grandes ascophylles (*Ascophyllum nodosum*) en quelques points de la côte du sud Finistère et du Morbihan [1], suite à leur broutage par les patelles ou berniques (*Patella vulgata* L.).

Ces articles furent accueillis avec un certain scepticisme, tant était ancrée dans l'esprit de beaucoup la croyance que ces mollusques se nourrissent exclusivement en

raclant la fine pellicule vivante (le biofilm) qui se développe à la surface des rochers. Les faits relatés n'étaient pourtant pas nouveaux puisque dès 1947 Fischer-Piette avait



[1] Exemple de recul d'un thallier d'ascophylles entre novembre 2004 (trait blanc) et mai 2012. La flèche indique un repère aisément identifiable sur la photo de couverture de Penn ar Bed n° 192. La limite des ascophylles, que l'on aperçoit au coin supérieur gauche, a reculé de 8 mètres environ. En 2010, elle se situait approximativement au niveau de la petite touffe relique, à gauche. Île Berder, golfe du Morbihan.



A. Le Roux

[2] Champ d'ascophylles en régression. Au premier plan les touffes « en brosses ». On notera la nudité de la surface rocheuse, bien que la densité des berniques ne soit pas très élevée. Saint-Jacques, presque île de Rhuy, avril 2012.

décrit la consommation des grandes algues (notamment des ascophylles) par les berniques dans la région de Dinard, mais son travail était resté largement ignoré, peut-être à cause de son titre quelque peu sibyllin (« Sur les éléments de prospérité des patelles et sur leur spécificité »).

À notre connaissance, la consommation des fucacées par les berniques n'a pas été démentie et aucune alternative explicative de leur régression fournie et argumentée.

Nous nous proposons cette fois de passer en revue les éléments acquis au cours des 6 ou 7 années passées et de tenter une mise au point sur la situation actuelle.

Étendue des dégâts

Outre les cas signalés dans *Penn ar Bed* n° 192, des témoignages issus de l'observation directe des estrans bretons font apparaître que la situation décrite dans le sud n'est pas un phénomène purement local. En effet des cas de régression des ceintures algales [2] sont signalés à Groix* (Arzel, 2004), dans la région de Concarneau (Lorenzen, 2007), à l'entrée de la rade de Brest et plus au nord à Porspoder (Quillien,

2009), dans le Trégor à Trégastel (Madic F., comm. pers., 2005), sur l'île d'Er (Rossi *et coll.* 2009) et en 2011 sur les estrans de Landrellec en Pleumeur-Bodou et de Goaz Trez en Trébeurden (F. Gully, comm. pers.). En Ile-et-Vilaine, des zones de brouillage sont également présentes dans l'estuaire de la Rance (F. Lang, comm. pers.). Soulignons que la disparition des fucacées constitue, visuellement parlant, l'évènement le plus frappant, mais il faut aussi prendre en compte le fait qu'il s'accompagne d'une mise à nu de la roche et donc de l'élimination de la sous-strate gazonnante des algues moyennes et de toute la microfaune qu'elle abrite.

Cet inventaire est évidemment loin d'être exhaustif, mais il montre que, à des degrés divers, tout le littoral de la Bretagne, à l'exception peut-être d'une partie du Léon (J. Grall, comm. pers.), est affecté.

La télédétection, basée sur des photographies aériennes ou satellitaires devrait permettre d'avoir une vue d'ensemble du phénomène. Deux études font appel à ces techniques.

La première due à C. Lasterre (2005) compare les photos aériennes des missions de l'Institut Géographique National (IGN) de

* C. Robert, garde animatrice de la Réserve naturelle géologique François Le Bail, nous a fait constater en 2010-2011 le recul des algues depuis l'étude du regretté P. Arzel en 2003. L'examen des thalles d'ascophylles et de la population de patelles permet d'attribuer, sans aucun doute, le phénomène à ces dernières. Un suivi de leur activité a été mis en place.

1978 et 2000 pour 10 sites (plus 5 antérieurement exploités par Chauveau et Regnard en 2004), d'une surface de 2 à 4 hectares chacun, répartis entre le Léon, dans le Finistère et la presqu'île de Rhuys, dans le Morbihan. Elle est donc discontinuée mais s'appuie sur une définition au sol de 1 mètre et, par ailleurs, elle tente une interprétation des phénomènes en évaluant, sur le terrain, la biomasse et la longueur des algues ainsi que les densités de mollusques brouteurs.

La seconde, de N. Rossi, C. Daniel, et T. Perrot (2009) porte sur une grande partie du littoral breton, divisé en 35 « masses d'eau », depuis la région de Paimpol, au nord, jusqu'à la baie de Vilaine, au sud. Elle s'appuie sur les clichés des satellites SPOT entre 1987 et 2009, documents qui ne donnent au sol qu'une définition de 20 mètres pour les plus anciens et 10 mètres pour les plus récents, ce qui selon Lasterre (2005), « ne permet pas une analyse suffisamment fine pour définir l'évolution des champs d'algues en Bretagne ». Ce jugement est probablement sévère mais il incite à considérer les résultats avec une certaine réserve. Les auteurs, quant à eux, estiment prudemment « qu'une précision de 10 % semble envisageable lorsque les couvertures de fucales sont importantes. À l'inverse, sur des petites zones faiblement couvertes, une précision de ± 20 % semble plus réaliste ».

Nous disposons donc de deux catégories de données, les unes précises mais localisées, les autres étendues à pratiquement l'ensemble du littoral rocheux mais d'une fiabilité moindre.

Sans entrer dans le détail des résultats, Lasterre observe une régression des algues dans 7 sites sur 15, les valeurs les plus élevées étant enregistrées à Plouhinec (Finistère) (46 %) et sur les estrans de la côte sud compris entre Moëlan-sur-Mer et Saint-Gildas-de-Rhuys où ils atteignent 65 % (Groix) et 68 % (Saint-Gildas). Globalement Rossi *et coll.* constatent que « pour les 35 masses d'eau contenant des fucales et pour lesquels des clichés SPOT ont pu être exploités sur plusieurs années, 21 présentent une régression entre leur date la plus récente et leur date la plus ancienne disponible ». En Bretagne nord cette régression est en moyenne de 21 % depuis la fin des années 1980 (baie de Saint-Brieuc – Aber Benoît inclus), 16 % depuis l'an 2000 (Aber Benoît exclus – baie de Douarnenez) et 28 % en sud Bretagne depuis la fin des années 1980. Sur certains sites, souvent abrités, Rossi *et coll.* observent soit une stabilisation soit une augmentation de l'étendue des ceintures d'algues.

Quelles que soient les imperfections ou incertitudes qui pèsent sur ces études, elles ont incontestablement le mérite de mettre en évidence un phénomène d'une grande amplitude concernant les ceintures de goémon et on est surpris de constater que son envergure, sur le plan local au moins, n'ait pas suscité de réactions ni d'interrogations de la part de la population, notamment des pêcheurs, des élus ou des naturalistes.

La télédétection, qui intervient *a posteriori*, ne permet cependant pas d'identifier la cause de cette régression et il est légitime de se demander si les patelles en sont responsables.

Confirmation du rôle de berniques

L'importance des berniques dans la détermination des peuplements végétaux qui occupent les estrans rocheux battus a été mise en évidence dès 1948 sur le littoral de l'île de Man par Jones dans une expérience célèbre. Ayant éliminé les patelles sur une bande de 10 mètres de large à travers un estran battu, initialement dépourvu de grandes algues, Jones a constaté au bout de quelques mois l'apparition d'un gazon d'algues vertes sur la bande traitée puis de plants de fucus. Malgré les résultats obtenus et d'autres plus récents allant dans le même sens, le rôle des patelles n'a pas été pleinement reconnu et on a continué de distinguer, pour ce qui est des estrans rocheux, ceux dits battus, d'une part, exposés à une action violente et soutenue des vagues et de la houle, dont les peuplements sont caractérisés par l'absence de grandes algues et la présence de patelles, de balanes ou de moules ; ceux, dits abrités, d'autres part, recouverts de goémon et peuplés d'une grande variété d'animaux (mollusques divers, crevettes, crabes, poissons, etc.). Ces deux catégories extrêmes sont évidemment reliées par une série continue de situations intermédiaires.

Une étude expérimentale menée dans le sud de l'Angleterre a comparé les conditions d'installation des peuplements de fucus et de patelles sur la face exposée au large (mode battu), soumise au déferlement de vagues fréquemment supérieures à 3 mètres, et la face tournée vers le continent (mode calme) d'un brise-lames (Jonsson *et coll.*, 2006). Elle démontre que, en l'absence de patelles, les ulves (entéromorphes) et les fucus peuvent s'installer sur la face battue et atteindre, pour ces derniers, une longueur de 10 cm environ, sans probablement parvenir à assurer leur reproduction sexuée. La présence d'une densité de 5 à 20 patelles

au mètre carré suffit à interdire leur installation. Il apparaît que l'hydrodynamisme favorise le recrutement des patelles en mode battu et ce sont elles, bien plus que l'action mécanique de la mer, qui éliminent les algues. Côté terre (abrité) les densités de patelles restent de l'ordre de 4 individus au mètre carré, ce qui autorise le développement d'un thallier de fucus.

Dans le prolongement de ce travail, deux études ont étendu les investigations sur les effets de l'élimination des patelles sur les côtes battues à plusieurs points du Royaume Uni (Jenkins *et coll.*, 2005) et jusqu'au sud du Portugal (Coleman *et coll.*, 2006). Ces deux études complémentaires, soigneusement programmées et interprétées, réalisées par un total de 13 contributeurs répartis dans 9 laboratoires (aucun français !) confirment les résultats ci-dessus mais font apparaître que si la forme que revêt la reconstitution du tapis d'algues s'observe régulièrement, d'une manière déterminée, au nord, en particulier sur l'île de Man, elle est moins prévisible lorsqu'on va vers le sud et devient capricieuse sur la côte méridionale du Portugal. Les auteurs soulignent que les brouteurs (en l'occurrence, essentiellement les berniques) déterminent le fait que l'estran se comporte en producteur (cas où

il est recouvert de goémon) ou en consommateur (cas où il est recouvert principalement d'animaux dont beaucoup de filtreurs comme les balanes ou « gravants » par exemple) [3] et jouent un rôle clé dans la structuration de l'écosystème, son fonctionnement et son aspect visuel. Du point de vue biologique, la distinction entre estrans battus et estrans abrités serait mieux traduite en qualifiant les premiers d'estrans dominés par les brouteurs (principalement les berniques) et les seconds d'estrans dominés par les fucacées (goémon).

Sur les estrans plus ou moins abrités, alors qu'en présence de fronts de patelles les fucacées régressent, leur élimination arrête cette régression (Penn Ar Bed n°192, Lorenzen, 2007, à Concarneau, C. Robert à Groix, comm. pers.) et autorise une repousse des ascophylles qui subsistaient (F. Lang, comm. pers.). Dans les zones où les fucacées ont disparu, l'éradication des patelles se traduit, comme sur les estrans battus, par la reconstitution au moins partielle, parce que lente, de la couverture de goémon (fucus ou, plus tardivement, ascophylle) (Quillien, 2009. F. Lang, comm. pers.).

L'observation directe des patelles et du terrain permet aisément de voir ces mollusques



A. Le Raux

[3] Le rôle clé des patelles dans la structuration de l'écosystème de l'estran. Le dernier vestige d'ascophylles, à gauche, va disparaître et, sur la roche parfaitement mise à nu, les balanes (zones grises indiquées par les flèches) s'installent après un certain temps de latence.

dans leur activité de broutage et ses conséquences : zones grignotées, vert jaune [4], sur les thalles et apparition de touffes en brosses pour l'ascophylle notamment [2].

La pression de broutage des patelles diminuerait en début d'automne, ce qui correspond au commencement de leur période de reproduction, permettant ainsi une reprise de la croissance des algues (Quillien, 2009).

Le travail de Lorenzen (université de Kiel), cité ci-dessus, mérite une mention particulière parce que l'auteur a décelé dès 1988 (c'est-à-dire à peu près au même moment que nous la signalons à Moëlan-sur-Mer) la régression de la couverture d'ascophylles à Concarneau et ses environs, il a reconnu l'implication des patelles et a suivi année par année la progression du phénomène jusqu'en 2003. Ses observations font apparaître que, sur les sites étudiés, les berniques sont actives principalement de nuit et durant la période où elles sont découvertes par la mer. Elles sont susceptibles d'effectuer des déplacements qui atteignent 1,60 mètres à partir de leur point « de résidence » (soit un aller-retour de 3,20 mètres) pour aller s'alimenter. Par ailleurs, Lorenzen apporte une explication à une situation paradoxale : on observe en effet fréquemment des groupes de patelles dans la partie haute de l'estran, sur des rochers dépourvus de végétation, comment alors survivent-elles ? En fait, ces patelles se nourrissent des grandes algues échouées à proximité (laisse de mer). Elles ne s'aventurent pas sur les lasses elles-mêmes ni sur le sable, mais gardent le contact, par leur pied, avec la partie rocheuse sur laquelle elles sont installées. Remarquons cependant qu'il n'est pas rare de voir des berniques s'aventurer sur un tapis de petites algues et sur des zones de gravier.

Enfin, concernant le rôle des berniques en milieu abrité, on ne peut passer sous silence une expérience « grandeur nature » réalisées dans le port d'Étel. Au début de l'été 2009, la toison de goémon qui recouvrait les murs (perrés) des quais du port de plaisance ayant été tondue par une armée de berniques, l'Association de Pêcheurs Plaisanciers s'en est émue et a mis sur pied une opération d'élimination des coupables au cours de laquelle une centaine de kilos de berniques sont passées de vie à trépas. Le résultat a été parfaitement conforme à celui auquel on pouvait s'attendre : la couverture de goémon s'est reconstituée comme l'atteste la photo prise en novembre 2011 [5]. Cependant la menace des berniques n'était pas définitivement repoussée, l'opération a dû être renouvelée début 2012 (Ouest-France du 18 avril 2012). Il est regret-

table qu'une opération de cette envergure n'ait pas fait l'objet d'un suivi et d'une description plus précise. Au-delà de sa démonstration, elle aurait certainement fourni d'autres informations intéressantes. (Sans vouloir jouer les empêcheurs, notons cependant que ce type d'initiative, si compréhensible, démonstrative et louable qu'elle soit, est probablement soumise à l'obtention d'une autorisation préfectorale).

Ces quelques éléments récents viennent donc confirmer le rôle de premier plan joué par les berniques dans la régression des ceintures d'algues en Bretagne. Sont-elles pour autant responsables de toute l'étendue de la régression mise en évidence par la télé-détection ? Il serait certainement téméraire de l'affirmer, cependant force est de constater que peu d'explications alternatives sont apparues au fil des années passées.

Rossi *et coll.* (2009) évoquent la possible concurrence exercée par les algues vertes sur les fucacées, pour le captage de la



A. Le Roux

[4] Marques du grignotage de flotteurs d'ascophylles par les patelles. Moréac, « rivière » de Vannes, avril 2012.

lumière et des sels nutritifs ainsi que pour l'occupation de la surface des rochers. Cette compétition ne semble guère se manifester dans le golfe du Morbihan et, sur les estrans du sud Bretagne, elle paraît localisée et très temporaire. Elle est certainement à prendre en compte lors de la reconstitution du manteau algal après disparition des patelles, mais les algues vertes ne paraissent pas constituer des compétiteurs redoutables pour les champs de fucacées prospères, particulièrement d'ascophylles.

Inducteurs de l'activité des patelles vis-à-vis des fucales

Les termes du problème

Bien que Fischer-Piette (1948) ait soutenu que les patelles consomment d'abord les fucacées et ne s'attaquent aux micro-algues (algues unicellulaires principalement) que lorsque la première ressource est épuisée, les observations de terrain montrent que c'est bien l'inverse qui se produit. Le changement de comportement des berniques est essentiellement dicté par le rapport entre le volume de la population (nombre, taille ou poids des individus) et celui de la ressource nutritive, initialement les micro et méso-algues (tailles centimétriques pour ces dernières) de la surface rocheuse. Nous avons tenté une approche très grossière et

provisoire de ce problème (Le Roux, 2008) en calculant le rapport entre la surface de broutage disponible et la surface au sol d'une bernique. Il semblerait que, dans le golfe du Morbihan, dans une partie moyennement productive de l'estran une surface égale à 24 fois celle de sa base, voire peut-être seulement une dizaine de fois, suffise à couvrir ses besoins alimentaires. Par contre, lorsque cette valeur descend au-dessous de 10, jusqu'à s'approcher de 1, on observe la consommation des fucales et la formation de fronts (la proposition est, avouons-le, réversible !).

Deux questions se posent : ou bien la population des patelles est restée stable et leur ressource alimentaire préférée a diminué ou bien cette population a augmenté dans des proportions telles que la ressource en question est devenue insuffisante.

Une diminution de la ressource algale ?

Une diminution de la quantité de micro-algues et les méso-algues disponibles pourrait avoir eu lieu au cours des décennies passées, ce qui aurait eu pour effet de forcer les patelles à consommer des macro-algues (taille décimétrique) comme les fucus et les ascophylles. Nous ne disposons d'aucun document allant dans ce sens et, bien que cet aspect du problème mérite attention, nous ne prendrons en considération que la seule densité de la population des patelles que, là encore à défaut de documents auto-



A. Le Roux

[5] Port de plaisance d'Étel, reconstitution du tapis d'algues (*fucus vésiculeux* et quelques touffes d'*ascophylle*) sur le perré. Novembre 2011.

risant une comparaison, nous supposerons avoir augmenté, ce qui, localement au moins, a entraîné une situation de disette, voire de famine.

Une meilleure réussite reproductive ?

À notre connaissance, aucune étude réalisée au cours de la dernière décennie n'a été consacrée aux facteurs susceptibles de modifier la réussite de la vie larvaire planctonique de la patelle, ni d'ailleurs de favoriser la période juvénile des individus nouvellement installés sur l'estran. Ces deux questions restent largement à explorer.

Une baisse d'activité des prédateurs naturels ?

Dans le milieu naturel, les populations de patelles sont soumises à la prédation de plusieurs espèces dont des oiseaux (huitrier pie, goélands) et divers invertébrés comme les étoiles de mer, des mollusques (dont le pourpre, *Nucella lapillus*), des crabes notamment.

Silva *et coll.* (2008) ont évalué l'incidence des prélèvements effectués par les crabes. Leur étude démontre que les dormeurs (*Cancer pagurus*), les crabes verts (*Carcinus maenas*) et les étrilles (*Necora puber*) sont capables d'écraser ou de décoller les berniques de leur rocher pour les consommer. La mortalité qu'ils provoquent peut, sur une durée de seulement deux mois, réduire de 50 % une population de berniques et entraîne un changement dans la structure de leur population : les petits individus sont consommés en priorité, d'où un accroissement de la taille moyenne. Les auteurs font remarquer que les crabes sont plus abondants sur les estrans abrités que sur les estrans battus : on peut donc en déduire que, pour partie au moins, la présence des crabes, en limitant la densité des berniques, favorise le développement du goémon sur les estrans abrités et se demander si la réduction de leurs prélèvements n'aurait pas permis « l'échappement » de la population de berniques comme nous l'évoquions en 2005.

Une diminution des prélèvements anthropiques ?

En ce qui concerne l'Homme, on sait que dans nos régions, il consomme des berniques depuis la période néolithique et ses prélèvements sont restés élevés, mais hélas généralement non chiffrables, jusqu'au milieu du siècle dernier. Il n'est pas inutile de rappeler quelques exemples.

Dans sa « Célébration de la bernique » G.-A. Bolloré (1982) rapporte cette citation de Deterville de 1827 : « on mange des patelles

presque partout, mais on ne les regarde nulle part comme un mets friand. Elles sont abandonnées à la plus pauvre classe du peuple ». Soulignons que, d'une part, pauvre n'est pas synonyme de misérable et que par ailleurs des familles aisées ne dédaignaient pas d'en consommer. G.-A. Bolloré lui-même, qui n'était pas sur la paille, les appréciait même crues (... mais seulement à la côte) et il en propose 25 recettes plus élaborées... éventuellement arrosées de champagne. Vous en reprendrez bien un petit peu ?

On trouvera aisément des recettes locales plus traditionnelles de ragoûts, pâtés etc. sur la côte bretonne voire à plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres.

Une authentique célébration de la bernique reste encore à écrire. Elle pourrait être le couronnement d'une étude historique et anthropologique de la consommation (si possible quantifiée) de cette espèce sur l'ensemble du littoral breton. Au-delà de son rôle purement alimentaire, cette consommation pouvait revêtir un aspect rituel, comme celle que décrit P.-J. Hélias (1975) à Penhors le Vendredi Saint où la population des environs descendait massivement à la côte et se gavait, exceptionnellement, de coquillages. Tout le contraire de ce qui se passait à Moëlan-sur-Mer où la récolte des berniques était taboue ce jour-là. Gare à ceux qui bravaient l'interdit, ils avaient la désagréable surprise de trouver les animaux au pied ensanglanté !

Dans les îles Anglo-Normandes, P. Chambers (2008) cite ces lignes du Dr Lukis (1831) : « dans ces îles de grandes quantités sont consommées quotidiennement. On voit rarement sur la côte une chaumière sans un grand tas de coquilles vides près de la porte. Mais bien qu'elles soient récoltées en grand nombre, leur reproduction rapide assure un constant renouvellement et elles ne diminuent pas, contrairement à quelques autres sortes de coquillages ». Il mentionne aussi ce souvenir du grand conchyliologiste Jeffreys concernant un repas partagé avec le Dr Lukis et quelques habitants de l'île d'Herm. Il consistait en « des berniques fines posées dans leur position habituelle et cuites sous une couche de paille à laquelle on avait mis le feu une vingtaine de minutes avant le dîner. Il y avait aussi du pain et du beurre ».

Dans son « Manuel de Conchyliologie », S.P. Woodward (1870) écrit : « les Patelles sont largement employées par les pêcheurs comme amorce ; on en a récolté annuellement sur la côte du Berwickshire (sud-est de l'Écosse) près de 12 000 000 par an, jusqu'à ce que leur nombre eût tellement

diminué que l'on perdait trop de temps à les chercher... Dans le nord de l'Irlande on s'en sert pour l'alimentation, surtout pendant les années de disette. On en collecte annuellement plusieurs tonnes pesant près de la ville de Larne ».

Ces quelques citations témoignent de l'intensité des prélèvements auxquels étaient soumises autrefois les populations de berniques de la part des habitants du littoral et qui s'ajoutaient évidemment à la prédation naturelle. On peut aisément concevoir que ce contrôle étroit ait pu avoir des effets sur le paysage en autorisant le développement du goémon. Le « visage » de l'estran, tout comme celui de la terre ferme, a aussi été largement façonné, en général inconsciemment, par l'Homme !

Un effet climatique ?

L'une des causes présumées de la régression des champs d'algues était un changement dans l'orientation et la force des vents dominants, ce qui aurait déplacé les zones à caractère battu. Davies *et coll.* 2007 aboutissent à un rejet de cette cause pour le Strangford Lough, en Irlande du Nord. Ballu, cité par Rossi *et coll.* (2009), confirme ce point de vue en ce qui concerne la Bretagne.

Disons cependant que si, comme l'annoncent les prévisionnistes, le changement climatique en cours s'accompagne d'une recrudescence des tempêtes, ceci, ajouté au réchauffement, favoriserait les patelles et accentuerait la régression du goémon (Jonsson *et coll.* 2006).

En Baltique on a également observé à la fin du siècle dernier une régression des ceintures de fucacées. Dans cette mer fermée les effets de la pollution et surtout de l'eutrophisation ont été évoqués comme agents explicatifs, mais ils sont insuffisants ou partiellement corrigés. Un brouteur intervient ici aussi de manière déterminante : il s'agit d'un petit crustacé isopode, une idiotée (*Idotea baltica*), un « pou de mer », voisin de la ligie commune sur nos côtes. Cette espèce consomme les fucus, le fucus vésiculeux (*Fucus vesiculosus*) et le fucus denté (*Fucus serratus*) (Engkvist *et coll.* 2004 ; Nilsson *et coll.* 2004). La régression n'est cependant pas continue et la largeur des ceintures d'algues présente des fluctuations au cours des années.

Nilsson *et coll.* (2004) ont essayé de voir s'il existe une corrélation entre l'étendue des ceintures et ce qu'on appelle l'Oscillation nord-atlantique (North Atlantic Oscillation, NAO des auteurs anglo-saxons) décrite par un index (positif ou négatif, faible ou élevé,

selon les conventions) basé sur la différence de pression atmosphérique entre le niveau de l'Islande et celui des Açores (Appenzeller *et coll.* 1998). Lorsque cet index est élevé (ou positif), la circulation atmosphérique est active sur l'Atlantique nord, ce qui entraîne des hivers doux et relativement agités ; lorsqu'il est faible (ou négatif), les hivers sont plus froids et plus calmes. Selon Nilsson *et coll.*, les ceintures d'algues régresseraient quand le NAO est élevé et, au contraire, s'étendraient lorsqu'il est faible. Cependant, le mécanisme, complexe, par lequel ce phénomène se produit n'est pas clairement établi. Il faut en effet prendre en considération divers paramètres comme le niveau de la mer, l'intensité de la formation de glace, la croissance d'algues filamenteuses, le taux de survie des idiotées, leur vitesse de croissance, leur âge de reproduction, etc.

Pour la Bretagne, Rossi *et coll.* ont également recherché une corrélation entre l'évolution des ceintures de fucacées et l'index NAO. Globalement, il semblerait que la régression des thalliers intervienne au cours de périodes d'index majoritairement positifs (ou élevés) entre 1970 et 2004 (hivers doux et humides) alors qu'une augmentation de la surface des ceintures s'observe au cours des années 2004-2006 où l'index est négatif (ou faible, hivers froids et secs). Ils concluent que « la cause globale sur l'ensemble de la façade nord-est Atlantique semble être des hivers généralement plus chauds qui favorisent le développement des patelles et des algues vertes opportunistes et qui constituent pour les premières, un prédateur redoutable et pour les secondes, un compétiteur pour l'espace de colonisation et la disponibilité des nutriments vis-à-vis de fucacées ».

Cette relation paraît être du domaine du possible mais aucune observation de terrain, sur les patelles (leur densité, leur comportement, etc.), les algues vertes, ou la disponibilité des sels nutritifs, ne permet de la soutenir sur le plan local.

L'index NAO par ailleurs est une donnée commune, qui, en un seul chiffre, est censé contenir toutes les données météorologiques du moment (température, précipitations, vents, ensoleillement, etc.) et définir le cadre dans lequel s'expriment les organismes de l'estran mais, s'il peut suggérer des pistes de recherche, il n'apporte, par lui-même, aucune explication sur les mécanismes possiblement complexes et passablement tortueux (parce qu'ils peuvent comporter une cascade d'événements successifs) mis en jeu.

Comment un NAO élevé (hiver doux) est-il favorable aux berniques ? Est-ce par le biais d'une stimulation de la reproduction ?

D'une meilleure réussite larvaire ? D'une moindre mortalité des juvéniles sur l'estran ? D'une diminution de la prédation ? Etc. C'est ce type de questions qu'il paraît urgent d'étudier en tenant compte du fait que la réponse observable au niveau des ceintures d'algues peut-être différée de quelques années par rapport à la réaction de l'espèce qui en est responsable.

Bref, si certaines causes qui amènent les patelles à s'attaquer aux ceintures de fuca-cées sont en partie identifiées, les mécanismes qu'elles impliquent sont encore bien imprécis et, sur le plan strictement breton, nous n'avons guère avancé. L'hypothèse selon laquelle le contrôle de leurs populations par leurs prédateurs serait en défaut paraît cependant vraisemblable.

Notons que le phénomène se manifeste de manière discontinue et l'un des points à élucider concerne les causes qui provoquent localement la concentration des patelles. Cela peut être une configuration particulière des courants mais plus probablement des facteurs biotiques comme l'induction de la métamorphose des larves planctoniques par la présence préalable de groupes déjà installés ou la migration de sujets plus ou moins âgés sur l'estran, etc.

Vers un retour du goémon ?

L'extension de la couverture algale observée par Rossi *et coll.* entre 2004 et 2007

pourrait, s'il était durable, être un signe réconfortant indiquant la fin d'un processus de dégradation des estrans rocheux. Par ailleurs, il se dit, au moins dans le Mor-Bras (baie de Quiberon – baie de Vilaine), que « le goémon revient ». Au niveau de la partie basse de l'estran de Penvins, on observe effectivement la recolonisation des rochers par le fucus vésiculeux, mais force est de constater que, pour l'instant, les plants sont très espacés et la couverture réalisée est encore bien ténue. Dans le golfe du Morbihan, la reconstitution d'un thallier dense de fucus vésiculeux sur une surface de l'ordre du mètre carré est aussi à mentionner. Mais d'une manière générale, partout ailleurs, à Locmariaquer (Kerpenhir), Penvins et Saint-Jacques (presqu'île de Rhuys), la pointe de Locmiquel, Berder, Roguedas, le goulet de Conleau, Bailleron (golfe du Morbihan), les patelles broutent activement et la surface du tapis algal tend à diminuer.

Une consolation cependant, la progression des fronts de berniques est lente : quelques décimètres par an (de l'ordre de 50 cm/an dans le golfe du Morbihan) et en de nombreux points la situation peut paraître stabilisée. Mais il convient de ne pas considérer seulement les fronts : le mitage du tapis d'algues [6] par des groupes croissants de berniques peut provoquer une extension rapide de la dégradation.

Pour l'heure donc, le « retour (souhaité !) du goémon » ne paraît nullement assuré.



A. Le Roux

[6] Clairière en formation dans un tapis continu d'ascophylles. Île Bailleron, golfe du Morbihan, avril 2012.

Il faut rester vigilant et de suivre de près, autant que possible sur le terrain, son évolution.

Laisser faire ou intervenir ?

Depuis des temps très anciens la coupe du goémon a permis, en complément du goémon échoué, de fumer et fertiliser les terres de la bande littorale et, après brûlage, de produire de la soude. Cependant, nos ancêtres, qui avaient plus ou moins intuitivement pris conscience de l'importance de ces algues pour le milieu marin lui-même, avaient eu la sagesse de réglementer leur exploitation en se motivant comme suit dans la déclaration du 30 mai 1731, reprise par l'Administration Centrale du Département du Morbihan le 15 Messidor An VI* : « Les herbes de mer connues sous le nom de *goémon*, qui croissent sur les rochers au bord de la mer, conservent le frais [frais = pontes] du Poisson qui s'amasse autour de ces herbes. Les Poissons y éclosent, y trouvent un abri & une pâture assurée; ils s'y fortifient et y séjournent pendant l'Été et une partie de l'Automne. Ces raisons ont déterminé à donner des ordres pour la conservation de ces herbes, afin de rétablir l'abondance du Poisson sur les Côtes de France, que les différents abus, tant par rapport à la Pêche, que par rapport à la coupe de ces herbes, auraient détruite. En conséquence les dispositions de l'Ordonnance de la Marine, du mois d'Août 1681, au sujet de la coupe du *Goémon*, seront renouvelées ». Lesdites dispositions (obligation de couper et interdiction d'arracher les plants, périodes de récolte bien définies notamment) n'ont certes pas suffi à rétablir l'abondance du poisson mais elles témoignent d'une préoccupation tout à fait louable en matière de préservation des ressources.

Sur les estrans où le goémon a disparu, il est incontestable que l'abondance et la diversité de la faune ainsi que de la flore ont sérieusement diminué et nous n'hésitons pas à les qualifier de sinistrés. La surface des rochers est occupée en tout et pour tout par une dizaine d'espèces dont des balanes, leur prédateur le pourpre, des patelles, des moules principalement. Le peu de diversité qui subsiste se trouve au-dessous des blocs et dans les fissures, lorsqu'ils existent. À notre avis, et à en juger par la situation sur les estrans du sud Bretagne, l'action des patelles est la cause principale de perte de biodiversité de nos estrans tant en extension qu'en intensité.

Cette situation n'est pas sans remède comme l'ont parfaitement démontré les Étellois. Mais éliminer les berniques sur des hectares n'est pas une mince affaire et si l'on doit y recourir autant que leur récolte soit valorisée, c'est-à-dire utilisée pour l'alimentation humaine. Reste à mettre au point des recettes et formules attractives, mais l'agro-alimentaire ne manque pas d'imagination.

En tout état de cause avant de préconiser des actions précises, il conviendrait d'évaluer plus précisément l'étendue des dégâts effectifs et de la menace que les patelles représentent pour le futur.

Bien entendu, une reprise de la récolte et de la consommation des berniques par les pêcheurs à pied, qui se comptent par milliers, serait la bienvenue. Encore faut-il le leur dire ! À une époque où certains usages traditionnels et « authentiques » semblent appréciés, une incitation habilement menée pourrait avoir des effets sensibles. À tout prendre, si, pour fêter l'arrivée du neuf milliardième humain en 2050 (c'est sous peu !), il faut, selon certains, envisager de consommer des insectes, notamment des grillons, autant se réhabituer à utiliser les ressources existantes !

Enfin, les patelles restent appréciées notamment au Portugal, en Espagne et leurs territoires insulaires. Ces pays pourraient peut-être fournir un débouché pour les berniques bretonnes. Une opération en ce sens, en direction des îles Canaries, a effectivement eu lieu. Malheureusement les Canariens n'ont pas apprécié le goût de notre produit ! (J. Le Guen, comm. pers.).

Ne rêvons pas trop, les effets de l'interventionnisme que nous préconisons ne risquent pas de se faire sentir dans un proche avenir, cependant, aucune ressource, si abondante soit-elle initialement, n'est inépuisable. Dans le domaine qui nous concerne, le cas de la grande patelle de Méditerranée (*Patella ferruginea* Gmelin) qui fut très commune autrefois, mais qui se trouve être aujourd'hui l'espèce la plus menacée de l'ouest méditerranéen (Guerra-Garcia *et coll.*, 2004 ; Espinosa *et coll.*, 2006) et en risque d'extinction par suite de sa surexploitation, est à méditer !

En ce qui concerne nos berniques, en dehors d'une limitation des prélèvements, il conviendra de prendre en considération l'une de leurs caractéristiques biologiques : le fait que la plupart d'entre elles commencent leur vie à l'état de mâles et se transforment ensuite en femelles (hermaphro-

* Archives Départementales du Morbihan.

disme protandre). Ce phénomène fortement soupçonné depuis le début du vingtième siècle (Morton, 1928) et confirmé expérimentalement (Le Quesne & Hawkins, 2006) est vérifié dans la population du golfe du Morbihan (Le Roux, 2008).

Récolter les animaux de grande taille revient donc à diminuer fortement les potentialités reproductives de la population puisqu'ils sont majoritairement des femelles et qu'ils fournissent en outre de très grandes quantités d'œufs. Pour les gastronomes, précisons que les individus de taille moyenne sont plus délicats et c'est cette catégorie qu'il conviendrait d'exploiter.

Conclusion

Que la perte de quelques 20 % (et parfois 100% !) de la surface du tapis algal des côtes rocheuses bretonnes se soit produite dans une presque totale indifférence montre que nous avons manqué de vigilance et d'intérêt pour les événements qui se déroulent sur la bande littorale. On peut probablement expliquer ce manque de réactivité d'une part par la lenteur du phénomène et d'autre part par une certaine résignation engendrée par l'idée que la pollution est générale, suite aux dégazages des pétroliers, aux marées noires à répétition, aux contaminations par les apports fluviaux, etc. À Moëlan-sur-Mer, par exemple, la disparition du goémon était attribuée par certains aux « liqueurs brunes » rejetées dans la Laïta, dont l'estuaire, où le goémon subsistait parfaitement, est distant de 11 km environ ou encore au nettoyage à la potasse des sols du fort de l'île Saint-Michel, en rade de Lorient, situé à 26 km !

La régression des champs de fucacées nous apparaît comme un phénomène naturel qui traduit un déplacement de l'équilibre entre les espèces de l'estran : la balance penchait naguère en faveur des algues parce que les brouteurs étaient limités, elle penche aujourd'hui du côté de ces derniers, parmi lesquels les berniques, dont les populations ne sont plus contrôlées, jouent un rôle prédominant.

Cette situation, de toute évidence, n'est pas irréversible mais nécessite une prise de conscience de la nature et de l'importance du phénomène en cours.

Il paraît indispensable dans un premier temps de le décrire et d'évaluer avec le plus de précision possible ce qui se passe sur le terrain en inventoriant d'une manière détaillée les concentrations de berniques, les fronts, les zones de touffes en brosses, toutes choses faciles à repérer, sur l'ensem-

ble du littoral breton. Ceci pourrait constituer l'un des objectifs de l'« Observatoire Participatif de la Biodiversité de l'Estran en Bretagne » de Bretagne Vivante.

Il conviendrait, par ailleurs, d'assurer un suivi régulier dans quelques zones témoins et d'y améliorer nos connaissances de la biologie, de la démographie et du comportement des patelles par des études expérimentales approfondies.

Les acquis qui en résulteraient devraient permettre de prendre la mesure de la menace pour le futur, d'y réfléchir et de définir les modalités des actions à mettre en œuvre pour y remédier, et réparer les dégâts existants.

Pour l'heure, la seule intervention envisageable (mais rien n'interdit de penser qu'on n'en découvrira pas d'autres) consiste en la réduction de la population des berniques. Pour ce faire, il n'est évidemment pas question d'aller leur casser la tête systématiquement à coups de marteau mais il nous paraît souhaitable de renouer avec une exploitation raisonnée de cette ressource et d'innover en l'utilisant pour l'alimentation humaine. Une telle opération ne manquerait pas, par ailleurs, d'avoir des effets bénéfiques sur la petite pêche côtière.

Notre point de vue choquera peut-être certains et en amusera beaucoup d'autres... par sa naïveté, mais il paraît (hélas !) inévitable qu'on en vienne un jour à une gestion de l'estran dans laquelle une forme de régulation des populations de berniques pourrait s'intégrer. Une telle action ne se conçoit pas sans un effort dans le domaine de la recherche et de l'éducation à l'environnement marin. ■

Bibliographie

- APPENZELLER C., STOCKER T.F. & ANKLIN M. 1998 – North Atlantic Oscillation Dynamics Recorded in Greenland Ice Cores? *Science*. 282: 446-449.
- ARZEL P. 2004 – État du potentiel algal de Groix. *Penn ar Bed* 190-191 : 70-78.
- BOLLORÉ G.-A. 1982 – Célébration de la bernique. *Les Maritimes/Voiles-Gallimard*. 87 p.
- CHAMBERS P. 2008 – Channel Island Marine Molluscs. An illustrated Guide to the Seashells of Jersey, Guernsey, Alderney, Sark and Herm. *Charonia Media*. 322 p.
- COLEMAN R.A., UNDERWOOD A.J., BENEDETTI-CECCHI L., ABERG P., ARENAS F., ARONTES J., CASTRO J., HARTNOLL R.G., JENKINS S.R., PAULA J., DELLA-SANTINA P. & HAWKINS S.J. 2006 – A continental scale evaluation of the role of limpet grazing on rocky shores. *Oecologia*, 147:556-564.

- DAVIES A.J., JOHNSON M.P. & MAGGS C.A. 2007 – Limpet grazing and loss of *Ascophyllum nodosum* canopies on decadal time scales. *Marine Ecology Progress Series* 339:131-141.
- ENGKVIST R., MALM T. & NILSSON J. 2004 – Interaction between isopod grazing and wave action: a structuring force in macroalgal communities in southern Baltic Sea. *Aquatic Ecology* 38: 403-413.
- ESPINOSA F., GUERRA-GARCIA J.M., FA D. & GARCIA-GOMEZ J.C. 2006 – Aspects of reproduction and their implications for the conservation of the endangered limpet, *Patella ferruginea*. *Invertebrate Reproduction & Development* 49: 85-92.
- FISCHER-PIETTE É. 1948 – Sur les éléments de prospérité des patelles et sur leur spécificité. *Journal de conchyliologie* 88 :45-96.
- GUERRA-GARCIA J.M., CORZO J., ESPINOSA F. & GARCIA-GOMEZ J.C. 2004. – Assessing habitat use of the endangered marine mollusc *Patella ferruginea* (Gastropoda, Patellidae) in northern Africa: preliminary results and implications for conservation. *Biological Conservation* 116: 319-326.
- HÉLIAS P.-J. 1975 – Le cheval d'orgueil. *Terres Humaines, Plon éd.* 576 p., p. 388.
- JENKINS S.R., COLEMAN R.A., DELLA SANTINA P., HAWKINS S.J., BURROWS M.T. & HARTNOLL, R.G. 2005 – Regional scale differences in the determinism of grazing effects in the rocky intertidal. *Marine Ecology Progress Series*, 287:77-86.
- JONES N.S. 1948 – Observations and experiments on the biology of *Patella vulgata* at Port St Mary, Isle of Man. *Transactions of the Liverpool Biological Society* 56: 60-77.
- JONSSON P.R., GRANHAG L., MOSCHELLA P., ÅBERG P., HAWKINS J. & THOMPSON R.C. 2006 – Interactions between wave action and grazing control the distribution of intertidal macroalgae. *Ecology* 87: 1169-1178.
- LASTERRE C. 2005 – Évolution des champs d'algues brunes des estrans bretons de 1978 à 2000. *Rapport UIEM, Université de Bretagne Occidentale et TBM.* 103 p.
- LE QUESNE W.J.F. & HAWKINS S.J. 2006 – Direct observation of protandrous sex change in patellid limpet, *Patella vulgata*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 86:161-162.
- LE ROUX A. 2005 – Les patelles et la régression des algues brunes dans le Morbihan. *Penn ar Bed* 192 : 1-22.
- LE ROUX A. 2008 – Les patelles (*Patella vulgata* L.) agents de la destruction de la couverture algale des estrans rocheux du Golfe du Morbihan. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest de la France* 30 :162-180.
- LORENZEN S. 2007 – The limpet *Patella vulgata* L. at night in air: effective feeding on *Ascophyllum nodosum* monocultures and stranded seaweeds. *Journal of Molluscan studies* 73:267-274.
- MADIC F. & MADIC F. 2005 – La régression des algues brunes en Finistère Sud. Exemple de la crique de Portec et de ses environs. *Penn ar Bed* 192 : 23-34.
- MORTON J.H. 1928 – Observations on *Patella vulgata*. Part I. Sex-phenomena, breeding and shell-growth. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 15: 851-862
- NILSSON J., ENGVIST R. & PERSSON L.E. 2004 – Long-term decline and recent recovery of *Fucus* populations along the rocky shores of southeast Sweden, Baltic Sea. *Aquatic Ecology* 38: 587-598.
- QUILLIEN N. 2009 – Étude de l'impact de l'alimentation des patelles dans le recul observé des ceintures algales. Suivi par la méthode des rapports isotopiques stables du carbone et de l'azote. *Rapport de stage I.U.E.M., LEMAR et U.B.S.*, 30 p.
- ROSSI N., DANIEL C. & PERROT T. 2009 – Suivi de la couverture en macroalgues intertidales de substrats durs dans le cadre du projet REBENT/DCE au titre de l'année 2009. *Rapport CEVA N°09/2 210 702*, 68 p.
- SILVA A.C.F., HAWKINS S.J., BOAVENTURA D.M. & THOMPSON R.C. 2008 - Predation by small mobile aquatic predators regulates populations of the intertidal limpet *Patella vulgata*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 367: 259-265.
- WOODWARD S.P. 1870 – Manuel de conchyliologie ou histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles. *F. Savy éd. Paris.* p. 290-291.

Remerciements

L'auteur remercie les personnes suivantes qui lui ont fourni des documents ou renseignements nécessaires à la rédaction de cet article : Florence Gully, Nolwenn Quillien, Catherine Robert, Jacques Grall, François Lang, Jo Le Guen, Françoise et François Madic, François de Beaulieu. Merci à l'Université Rennes I et à Lionel Allano pour les facilités d'accès à la Station de Biologie Marine de Bailleron.

Auguste Le Roux était maître de conférence à la station de biologie marine de Bailleron, Université Rennes 1, 1 impasse des mouettes, 56000 Vannes.
auguste.le-roux@wanadoo.fr