

les algues vertes : regard sur la polémique

Jean-Luc Pujol

L'été 2011 a réactivé le débat scientifique sur les causes des marées vertes, débat presque inchangé depuis bientôt 15 ans : d'un côté des scientifiques étudient le phénomène, le modélisent et concluent que l'augmentation des rejets d'azote des élevages est la cause principale des marées vertes et de leur accroissement ; de l'autre côté, des acteurs reprennent les résultats des chercheurs et certains – l'association appelée « Institut de l'environnement », des acteurs économiques agricoles – les contestent et affirment que la science et les scientifiques n'ont pas fait leur travail. Selon eux, il reste encore d'autres facteurs – physiques, chimiques, biologiques – à intégrer à ces travaux. Cette posture pourrait rappeler Karl Popper : la science ne peut pas affirmer qu'une hypothèse est vraie, elle peut juste réfuter des hypothèses fausses, éternellement... Mais est-ce vraiment là leur but ?

Les instituts de recherche, INRA et IFREMER, ont déjà réaffirmé moult fois leurs conclusions et ont analysé les arguments opposés. Les scientifiques s'expriment préférentiellement dans des rapports ou des publications scientifiques : des mesures et des faits, des raisonnements, hors passion. La controverse ou la réfutation se passent entre eux, ce qui rend parfois agaçante leur façon d'énoncer « la vérité ». Leurs contradicteurs bretons, eux, argumentent contre les affirmations des scientifiques et plaident l'insuffisance d'hypothèses, d'études, et donc la fragilité des conclusions surtout de celles qui impliqueraient une réorientation des principes techniques de certains élevages.

Cet été, la préfecture a questionné les chercheurs et reçu un exercice « presque » nouveau : l'analyse point par point, par les scientifiques et techniciens de l'IFREMER, de l'INRA et du CEVA,¹ des affirmations de ceux qui critiquent la responsabilité de l'azote. Les scientifiques sont ainsi mis en situation de démonstration contradictoire et de « justification » de leurs conclusions au-delà des formes et circuits académiques. L'administration a ensuite diffusé le résultat à l'ensemble des acteurs bretons. C'est le résultat de cet exercice que nous vous proposons de lire ci-après mais avec un angle de lecture bien particulier.

En effet, au même moment, dans la perspective de proposer une note aux lecteurs du *Courrier*, nous explorions l'ouvrage *La science en jeu*². Cet opuscule commence par une conversation entre les quatre auteurs sur le thème : « où va la science ? », en réponse aux inquiétudes sur la crise de l'expertise. Que voilà une bonne convergence avec nos questions bretonnes ! Etienne Klein, se référant à la physique, écrit : « les véritables lois physiques pouvant contredire l'observation aussi bien que l'intuition, semblent en effet absurdes au premier abord, ou manifestement fausses, dans tous les cas contraires au sens commun (...) En d'autres termes il s'agit de trouver l'écran du sensible pour faire apparaître le plan intelligible qu'il recouvre » (p. 17).

Pour revenir à notre situation bretonne, nous pouvons penser que le dialogue de sourds n'a guère de raison d'évoluer : il y a suffisamment d'enjeux pour que, comme le disent les psychologues face aux couples en crise, des protagonistes tirent un bénéfice du blocage. Mais pourquoi personne ne

1. Le Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA) est un institut technique créé en 1982.

2. Besnier J.M., Klein E., Le Guyader H., Wismann H., 2010. *Science en jeu*, « Questions vives ». Institut des hautes études pour la science et la technologie, Actes Sud (coédition), Arles, 320 pages, .

gagne-t-il vraiment à l'applaudimètre ? Il semble que l'auditoire soit désarmé devant des divergences tant dans les niveaux de lecture que dans la complexité des concepts mobilisés.

Pour illustrer ces divergences, intéressons-nous à une affirmation partagée par les deux « camps » et utilisée par chacun comme argument scientifique : « les biomasses d'algues vertes ne sont pas proportionnelles aux apports azotés des rivières locales, ni annuellement, ni sur le mois de juin ».

La formulation est utilisée par les uns pour réfuter le rôle premier de l'azote et donc de l'élevage. Elle sous-entend, sans le dire, que les biomasses d'ulves produites devraient « évidemment » être proportionnelles aux quantités d'azote rejetées, si l'azote était réellement la cause de leur prolifération. On laisse donc l'auditoire se reposer sur ses intuitions les plus habituelles, les plus communes. Or notre esprit comprend mieux les phénomènes linéaires (proportionnels – deux fois plus d'azote égale deux fois plus d'algues), synchrones, additifs³. Il est clair qu'en laissant tout un chacun proche des raisonnements intuitifs, le discours passe mieux, finalement « intuitivement » validé par l'auditoire : celui-ci n'est pas exposé à l'inconfort de devoir aller contre ses intuitions. L'affirmation fonctionne alors comme réfutation « valable » du rôle de l'azote. Mais pour reprendre ce que dit Klein, on n'a pas « troué le sensible » pour aller vers l'intelligible.

La même affirmation par des scientifiques n'a pas la même conséquence : elle est le constat qu'une hypothèse reposant sur des mécanismes linéaires, additifs, synchrones ne permet pas d'expliquer ces marées vertes ni de produire un modèle permettant d'en prévoir la croissance. Les scientifiques explorent alors de nouvelles hypothèses : le fait que la croissance des ulves soit un mécanisme inductible par l'azote et non directement linéaire (l'IFREMER montre des cinétiques enzymatiques), fondé sur les concentrations d'azote (on ne les additionne pas), avec des régulations plurielles (effets d'ombrage, hydrologie complexe) semble fournir un modèle qu'on peut caler sur les données historiques. Selon les scientifiques, cela permet de proposer un modèle valable dont la complétude sera alors validée par deux choses : la prédictibilité des résultats (ici et ailleurs) et le nombre élargi de paramètres initialement explorés et rejetés.

Il ne faut néanmoins pas nous faire dire ce qui n'est pas. Supposer linéarité, proportionnalité des phénomènes physiques n'est pas critiquable : c'est souvent efficace en recherche. Ces hypothèses sont d'ailleurs les premières que testent avec raison les chercheurs. En sciences, le principe de parcimonie, ou encore « rasoir d'Ockham », veut que « les multiples ne doivent pas être utilisés sans nécessité » (« *pluralitas non est ponenda sine necessitate* »). Ainsi, les hypothèses les plus simples étant aussi souvent les plus vraisemblables, il ne saurait être ici question de « mépriser » l'intuition, toute simpliste serait-elle. L'« Institut de l'environnement » recommande la multiplication des hypothèses en les orientant vers la recherche d'autres facteurs (le phosphore, *etc.*) mais n'accepte que des effets de premier ordre sans le dire. Les chercheurs intègrent la complexité en se fondant sur d'autres modèles de mode d'action de l'azote et du métabolisme des ulves. Ce faisant, ils s'éloignent des approches intuitives : les résultats de leurs modèles, qui rendent intelligibles les phénomènes en restant limités sur le nombre de facteurs, sont finalement moins audibles dans l'arène alors qu'ils sont justes.

Il faut donc absolument lire les réponses de l'IFREMER, de l'INRA et du CEVA en comprenant particulièrement les limites des sollicitations adressées à l'intuition, ainsi qu'aux niveaux de complexité mobilisés dans les affirmations de chaque protagoniste, chacun se réclamant bien sûr des attributs d'un travail scientifique – on jugera qui travaille. On percevra aussi le moment où progressivement les parties s'éloignent de visées scientifiques, pour devenir chacun « conseiller stratégique en solutions industrielles et territoriales ». On perçoit aussi des non-dits d'un autre ordre et l'on notera l'abandon par tous du principe de parcimonie dans les actions proposées – mais personne n'a, à vrai dire, affirmé qu'il devait être un principe de l'action. Tout ceci ne concerne bien sûr pas que les Bretons !

3. Un article de *La Recherche* il y a une trentaine d'années montrait que les intuitions parfois fautive étaient à la base des principes physiques généralement acceptés au Moyen âge ou avant, par exemple la théorie de l'*impetus*.