

Production primaire et limitation

Thierry LAUGIER
Ifremer Sète

En océanographie, la production primaire se définit comme la **quantité totale de matière organique produite par les organismes autotrophes, photosynthétiques ou chimiosynthétiques**. Cependant, une partie de cette production est dévolue à la maintenance et au métabolisme de ces organismes (respiration, excrétion, ...), le reste participant à la croissance des organismes et de leur population, c'est la production primaire nette. En théorie, si toutes les ressources nécessaires à cette production (lumière, nutriments, espace,) sont disponibles en quantités illimitées dans le milieu, l'abondance des organismes croit de manière exponentielle. Or cette condition n'étant jamais rencontrée dans le milieu naturel de sorte que la production primaire se trouve bornée par la disponibilité de certaines ressources. On parle alors de **limitation**, notion énoncée pour la première fois par un agronome allemand, J. Liebig, en 1840.

La production peut dès lors s'exprimer comme le produit d'une croissance maximum (spécifique à chaque espèce et correspondant à la production possible en l'absence de limitation) et de **fonctions limitantes** des différents facteurs que sont la **température** (contrôle l'activité métabolique et donc la capacité à utiliser les ressources disponibles), la **lumière** et les **nutriments**, principalement l'azote et le phosphore. Ces fonctions limitantes sont des **caractéristiques des espèces végétales**. La limitation n'est donc l'effet d'un seul facteur (le plus limitant) mais une **interaction de ces différents facteurs**. Par ailleurs, elle ne se réduit pas à une question de disponibilité puisque certaines ressources en cas de fortes concentrations peuvent avoir des effets toxiques entraînant aussi une limitation de la production primaire. C'est le cas par exemple, de trop fortes intensités lumineuses qui génèrent des effets de photoinhibitions et donc limitent la capacité de production des végétaux qui y sont soumis.

Du fait de leurs rôles structurels (composition des membrane cellulaires, des protéines, de l'ADN,...) ou métaboliques (production de la chlorophylle, accumulation et transfert d'énergie, respiration et photosynthèse, ...), **l'azote et le phosphore sont des facteurs limitants majeurs de la production primaire**. Le mécanisme de limitation par ces deux éléments est dépend à la fois des teneurs disponibles dans le milieu pour l'organisme mais aussi des teneurs internes à l'organisme, les végétaux aquatiques ayant la possibilité de constituer des réserves et d'y puiser en cas de déficit dans le milieu extérieur.

La question, souvent évoquée, de savoir lequel de l'azote et du phosphore est le plus limitant pour la production primaire, ne peut donc être simplement résolue en examinant le rapport atomique N/P dans le milieu naturel. Elle ne peut donc être abordée que par un suivi du milieu et des végétaux (notamment teneurs tissulaires), par des bioessais (expérience d'enrichissement) ou encore via la modélisation.