

La pêche en période de reproduction est-elle compatible avec une pêche durable ?

mai 2013.

Rédaction coordonnée par Alain Biseau

Résumé

Le maintien de la capacité reproductrice d'une population est indispensable à son renouvellement. L'exploitation doit donc à la fois laisser un nombre suffisant de juvéniles atteindre la maturité sexuelle et préserver une contribution substantielle des vieilles femelles à la reproduction.

L'exploitation d'un stock de poissons, de mollusques ou de crustacés au moment de la période de reproduction (le frai) est envisageable, à condition que l'extraction par la pêche demeure compatible avec le maintien d'une quantité suffisante de reproducteurs, et que le comportement reproducteur des poissons ne soit pas perturbé par les opérations de pêche.

La pêche sur les zones de reproduction (frayères), lorsque les géniteurs se regroupent, ne peut s'envisager qu'avec la garantie de maintenir un niveau suffisant de reproducteurs ainsi qu'un niveau minimal de diversité génétique. Elle ne peut donc se concevoir sans un encadrement strict.

Dans des situations critiques où les quantités de reproducteurs sont très faibles, il est évidemment indispensable de protéger au maximum la reproduction en plus de réduire la pression de pêche globale. Cependant, en tout état de cause, le repos biologique en saison de reproduction tel que préconisé et appliqué par certains usagers ne peut pas se substituer aux indispensables mesures de gestion permettant de réguler l'accès et la pression de pêche globale.

Introduction

Les professionnels de la pêche, les pêcheurs plaisanciers, mais aussi le grand public, sont souvent convaincus que la fermeture de la pêche sur les zones de reproduction pendant la saison du frai constitue une mesure très efficace de conservation de la ressource halieutique.

La pêche sur frayères est pratiquée pour de nombreuses espèces de poissons (maigre dans l'estuaire de la Gironde, anchois...) et une grande partie des captures professionnelles proviennent de pêches en saison de reproduction. En effet, il existe beaucoup d'exemples où le poisson n'est accessible à un engin donné qu'au moment de la reproduction, lorsqu'il est concentré dans des zones ou à des profondeurs qui conviennent à la stratégie de reproduction de l'espèce. C'est le cas de l'anchois qui n'est accessible à la bolinche (engin de pêche de surface) que lorsqu'il forme des bancs de surface au moment du frai. On peut aussi citer le bar, capturé en grande quantité au chalut pélagique au moment de la reproduction et

relativement peu, par ce même engin, le reste de l'année. Certaines espèces comme la seiche, l'anguille, le capelan et dans une moindre mesure l'anchois, connaissent une mortalité naturelle forte, voire totale, à l'issue de la reproduction. Dans ce cas, une éventuelle exploitation n'est possible qu'avant ou pendant la reproduction. Pour les autres espèces, il faut se souvenir que la période qui suit la reproduction est la période qui précède la reproduction suivante.

Faut-il interdire la pêche en période de reproduction, protéger les femelles grainées (pleines d' »œufs») pour garantir la conservation ou assurer l'accroissement d'un stock ? La réponse est loin d'être simple ou évidente.

1. Le succès de la reproduction : une nécessité pour la pérennité des ressources.

Pour assurer le renouvellement d'une population il faut :

- qu'une quantité minimale de reproducteurs¹ soit présente au moment de la reproduction
- que la fécondation des œufs soit effective,
- que soit assurée une survie suffisante des œufs et larves.

De nombreuses espèces ont adopté au cours de l'évolution une stratégie de reproduction qui leur permet d'optimiser ces critères, par un regroupement en un lieu précis et à une saison particulière (cabillaud, sardine des upwellings, anchois du golfe de Gascogne...).

Cependant, l'augmentation du nombre de reproducteurs ne garantit pas systématiquement une augmentation du recrutement (nombre de jeunes individus, issus de la reproduction, qui arrivent dans la pêcherie). Néanmoins, il est avéré qu'en dessous d'un certain seuil de reproducteurs, le risque d'effondrement du recrutement s'accroît. Lorsque cela se produit, il n'y a pas disparition de l'espèce ou du stock, mais une raréfaction qui peut induire une perte de productivité rendant ainsi l'exploitation non rentable au point d'entraîner l'arrêt de la pêcherie.

Pour assurer la fécondation, en plus de la présence de femelles et de mâles en quantité suffisante, il faut également et indépendamment de leur mode de reproduction (fécondation interne ou en pleine eau) que les reproducteurs soient en mesure de se regrouper en l'absence de perturbations susceptibles de réduire la probabilité de rencontre des gamètes.

Enfin le développement des œufs et larves est fortement assujéti aux conditions environnementales (hydro-climatiques et trophiques). Ainsi, le nombre de jeunes poissons qui rejoindront la pêcherie est-il moins dépendant du nombre d'œufs émis que des conditions météorologiques ou océanographiques (température, salinité, vent, courant) et de la disponibilité en nourriture (qui diminue quand le nombre de larves augmente) au moment de la reproduction et du développement des larves.

2. Faut-il protéger les femelles ?

¹ Lorsque l'on peut l'estimer on parle de seuil de précaution

Lorsque la quantité de reproducteurs est en dessous d'un certain seuil, il est impératif de protéger les femelles, en s'assurant également qu'un nombre suffisant de mâles subsiste pour assurer la fécondation. Lorsque ce seuil n'est pas connu, il est prudent d'assurer une protection suffisante des reproducteurs.

Si cela s'avère nécessaire, l'augmentation du nombre de femelles fécondes peut, en théorie, être obtenue de deux manières :

- protéger les femelles déjà adultes
- permettre aux jeunes femelles d'atteindre la maturité sexuelle

Les jeunes femelles sont beaucoup plus nombreuses que les vieilles dont les effectifs ont été, année après année, érodés par la mortalité naturelle et la mortalité par pêche. Aussi, si l'objectif consiste uniquement à augmenter le nombre de femelles participant à la reproduction, la priorité doit être donnée à la préservation des jeunes.

Cependant, des études relativement récentes (Berkeley et al, 2004 ; Kamler, 2005; Moland, 2010), ont montré que les vieilles femelles (BOFFF en anglais pour Big Old Fat Fecund Females, Grosses et Grasses Vieilles Femelles Fécondes) avaient une contribution à la reproduction très supérieure, en quantité et qualité, à celle des jeunes du fait d'une production d'œufs par kilo supérieure. De plus, ces œufs sont souvent plus gros et de meilleure qualité, et les pontes plus étalées permettent une meilleure survie larvaire et peut-être de meilleurs caractères génétiques.

Froese (2004) suggère ainsi qu'il faudrait permettre la survie d'environ 50% (ou plus) des jeunes reproducteurs pour qu'ils deviennent des vieux reproducteurs et puissent assurer le rôle de dispensateurs de bons gènes.

Un équilibre doit donc être trouvé entre la préservation d'un nombre raisonnable de juvéniles et celle des vieilles reproductrices.

Rappelons que l'effectif d'une classe d'âge décroît au fil du temps (du fait de la mortalité) tandis que la croissance en taille et en poids de chaque poisson augmente puis se stabilise. La combinaison des deux paramètres, nombre et poids individuel, représente la biomasse qui passe ainsi par un maximum à une taille ou un âge dit « critique ». Capturer le poisson à cette taille, ou cet âge, permet de tirer le maximum théorique du potentiel de croissance. Pour les femelles, la taille critique est en général légèrement plus élevée que celle de la maturité sexuelle. Là encore, il faut trouver le compromis entre la maximisation de la production pondérale et le maintien d'une biomasse reproductrice suffisante (Conover et Munch, 2002). Capturer toutes les femelles une fois leur première reproduction terminée (ce qui constitue une hypothèse théorique) pourrait permettre de maximiser les captures pondérales, mais ne permettrait pas de renouveler les vieilles femelles. C'est pour cette raison qu'il existe, dans certains cas, des tailles maximales de capture dans la réglementation des pêches notamment pour des espèces qui survivent si elles sont remises à l'eau après leur capture (cf en Australie pour les crustacés pêchés au casier, ou sur certaines espèces d'éla-smobran-ches en Europe).

Plusieurs pêcheries de crustacés au travers le monde ont des règles de gestion dans lesquelles la capture des femelles est très encadrée : interdiction de leur capture durant tout ou partie de la saison de pêche. Ces règles de gestion sont notamment en place au Canada, en Australie ou en Nouvelle Zélande (voir également l'encadré sur le V-notching).

Enfin, rappelons cette évidence, la reproduction nécessite également la contribution de mâles qu'il convient donc de préserver en nombre suffisant.

Cas particulier : certaines espèces hermaphrodites (daurades, mérus par exemple) changent de sexe avec l'âge. Même si dans certains cas un changement de sexe plus précoce peut être provoqué par une surpêche, il est indispensable que l'exploitation des jeunes individus de ces espèces soit suffisamment modérée pour que le recrutement au deuxième sexe soit maintenu (Huntsman et Schaaf, 1994).

3. Quand » pêcher le quota » : avant, pendant ou après la reproduction ?

Pêcher au milieu de la période de reproduction revient à pêcher autant de mâles et de femelles qui viennent juste de se reproduire que d'individus qui n'ont pas encore 'pondu'/qui ne l'ont pas encore fait. Si pour les premiers la reproduction de l'année en cours est assurée, il faut noter qu'ayant été capturés, ils ne contribueront pas à la reproduction lors des années suivantes. Quant aux seconds, ils ne se reproduiront pas, au même titre que tous les autres individus qui ont été capturés au cours des mois qui ont précédé cette période de reproduction.

Pêcher après le frai peut apparaître plus satisfaisant, puisque la reproduction de l'année est assurée, mais la période qui suit le frai d'une année n'est autre que celle qui précède la reproduction de l'année suivante... L'objectif doit donc être de maintenir un nombre suffisant de reproducteurs en bonnes conditions pour contribuer à la reproduction en année $n+1$.

Enfin certaines espèces, comme les seiches, meurent après s'être reproduite. La pêche ne peut donc avoir lieu après la saison de ponte. En revanche, pour cette espèce, l'amélioration de la survie des œufs pondus par une immersion de supports pour accroître la fixation des pontes ou encore la mise à terre retardée des casiers² après la saison de pêche, sont des mesures qui peuvent contribuer à la durabilité de l'exploitation.

S'agissant des grands crustacés, la reproduction nécessite un accouplement ; les concentrations d'individus n'existent pas ou sont très faibles. De plus, pour certaines espèces, la présence de spermathèque permet la fécondation de pontes successives sur plusieurs années. Aussi dans le cas des crustacés, la question de la pêche durant une période de type reproduction ne se pose pas.

4. Pêche sur les frayères quel impact ?

² Pour la seiche, le casier qui sert à la capturer est aussi l'un des supports que l'espèce utilise pour fixer ses œufs.

Même si les reproducteurs sont en nombre suffisant, il faut que la fécondation puisse se dérouler dans de bonnes conditions.

Certaines espèces de poissons se concentrent en saison de reproduction sur une aire déterminée appelée frayère. Ce comportement a pour effet d'augmenter les chances de fécondation.

Les activités anthropiques sur les frayères peuvent dans certains cas perturber les animaux durant la reproduction (dispersion des bancs, interférence acoustique...) ou altérer les qualités du milieu (extraction de granulats sur les zones de frayères de hareng par exemple). Le caractère perturbateur de la pêche n'aura pas la même intensité ni les mêmes conséquences selon qu'il s'agit d'espèces à pontes fractionnées ou non, d'espèces à grands ou petits rassemblements, à forte ou faible longévité, selon que la fécondation est externe ou par accouplement, etc.... Par ailleurs il ne faut sans doute pas négliger l'impact des engins de pêche sur les œufs lorsqu'ils sont émis en pleine eau ou encore posés sur le fond (frayères de hareng), et ultérieurement sur les larves.

Dans le cas d'un stock qui serait composé de sous unités ayant une dynamique propre, il est nécessaire que les reproducteurs soient en nombre suffisant au niveau de chaque sous-unité pour éviter d'éventuels épuisements locaux qui pourraient avoir des répercussions sur la pérennité du stock tout entier. Dans le cas où les regroupements liés à la reproduction sont caractérisés par une certaine fidélité des animaux aux mêmes frayères (ce que l'on appelle le homing), il y a un intérêt évident à veiller à ne pas épuiser certaines frayères plus que d'autres au risque d'appauvrir le potentiel génétique des populations concernées.

Lorsque le poisson est très concentré et donc facilement capturable (comme c'est donc le cas sur les frayères), les coûts d'exploitation, à capture identique, sont bien moindres en comparaison de ceux résultant d'une pêche d'un poisson dispersé. Cependant, si elle n'est pas régulée convenablement, la pêche sur les concentrations, peut avoir des conséquences économiques négatives. Des apports massifs sur une brève période peuvent conduire à un engorgement du marché auquel est souvent associé une baisse des prix. De plus, en période de reproduction, la moindre qualité de chair de certaines espèces peut entraîner la baisse de leur valeur économique. A contrario il est des cas où le poisson pêché sur frayère acquiert une meilleure valeur marchande du fait des œufs (en réalité les ovules, la roque) que portent les femelles : c'est le cas par exemple du maigre en Mauritanie, du hareng de l'Alaska.

Par ailleurs, lorsque différents métiers ciblent successivement la même espèce, au cours de l'année (on parle de pêche séquentielle), le poisson pêché au moment du frai par un ou plusieurs métiers, ne pourra pas être pêché à une autre période par les autres métiers, et réciproquement. S'agissant d'une ressource commune, établir une période de fermeture peut constituer un réel enjeu de partage de cette ressource entre les usagers, surtout lorsque les quantités prélevées par l'un des métiers sont importantes, ce qui est souvent le cas des captures sur les frayères. C'est par exemple le cas du bar.

Certaines espèces (notamment des régions tropicales) forment des agrégations de ponte sur des espaces très réduits. Plusieurs espèces s'y succèdent au cours de l'année pour s'y reproduire. Leur comportement très passif vis-à-vis des engins de pêche, la grande régularité spatiale et temporelle de ce phénomène et le faible nombre de sites d'agrégation de ponte, les rendent très vulnérables à la pêche (Heyman *et al.*, 2005 ; Heyman et Kjerfve, 2008 ; Kobara et Heyman, 2010). Dans ce cas il est préférable d'interdire l'exploitation de ces zones par la pêche.

Enfin, les faibles connaissances sur le comportement lié à la reproduction doivent inciter à la prudence lorsqu'il s'agit d'envisager des captures à cette période, particulièrement pour des stocks proches de l'effondrement (Rowe and Hutchings, 2003).

Conclusion :

Les zones de frai, ou frayères, sont des zones d'intérêt halieutique qu'il convient de protéger pour qu'elles conservent leurs qualités écologiques. En conséquence, il est nécessaire d'encadrer l'ensemble des activités anthropiques exercées sur ces zones (pêche, extraction de granulats...).

La fermeture de la pêche sur les zones de frai pendant la saison de reproduction constitue parfois l'unique moyen d'assurer le maintien du potentiel de reproduction d'une ressource halieutique préalable indispensable à son exploitation durable. C'est alors une **mesure de conservation efficace**.

Pour autant, en dehors de cas extrêmes où la protection totale est indispensable, **pêcher une femelle pendant la période de reproduction ou la pêcher avant, a le même impact négatif sur le potentiel reproductif du stock et pêcher après la période de reproduction affecte le potentiel de reproduction de l'année suivante**.

Pour certaines espèces, compte tenu des rendements élevés que procure la pêche en période de reproduction, sa fermeture peut se révéler utile pour le respect d'une quantité maximale autorisée de captures. Cette mesure est cependant efficace uniquement si le redéploiement de l'effort de pêche consécutif à cette fermeture conduit à des niveaux de captures inférieurs.

Eviter de pêcher en saison de reproduction ne doit donc pas être l'unique principe de la gestion des pêcheries. Cette mesure ne peut se suffire à elle-même car il est en effet possible de surexploiter une ressource tout en la préservant pendant sa période de reproduction. Une fermeture, souvent appelée 'repos biologique', ne peut se substituer seule aux mesures de régulation de l'accès (par exemple une sélection des exploitants ou la détermination de la part de chacun d'eux) et de la pression de pêche globale (par exemple par une limitation de la capture totale ou selon les tailles) susceptibles d'être mises en place pour conserver une ressource halieutique dans un état optimal ; elle peut, au mieux, les compléter lorsque la situation l'exige, en aidant à une restauration plus rapide des populations trop exploitées.

Des pêches bien régulées et contrôlées en période de reproduction peuvent également présenter des avantages tels que :

- une **diminution des captures accessoires** (bycatch) : l'espèce ciblée étant concentrée sur la frayère, les autres espèces y sont moins abondantes et sont souvent capturées en proportion faible voire nulle,
- une **augmentation de la rentabilité économique**, grâce aux rendements plus élevés (non négligeable dans un contexte d'augmentation des coûts de l'énergie),
- une **diminution de l'impact de la pêche sur l'habitat** de l'espèce ciblée puisque, du fait de sa concentration, la même quantité de poisson peut être capturée sur une zone géographique réduite avec un effort de pêche moindre et parfois un engin moins impactant, préservant ainsi les habitats dans lesquels cette espèce se disperse en dehors de sa période de reproduction.

La pêche d'animaux grainés est envisageable si cela n'affecte pas les capacités de renouvellement des populations c'est-à-dire tant que la biomasse de reproducteurs reste au-dessus d'un seuil minimal. Pour ce qui est de la pêche sur frayères, il faut veiller à garantir localement un niveau minimal de reproducteurs et de diversité génétique. Un encadrement de la pêcherie est donc indispensable.

En l'absence d'une régulation effective des captures basée sur des estimations fiables de l'état du stock, la protection des frayères est une précaution indispensable pour éviter une mortalité par pêche excessive pouvant entraîner l'effondrement du stock.

Par ailleurs, dans le cas de frayères pluri-spécifiques, notamment d'espèces tropicales, la diversité des communautés de poissons ainsi que le caractère multi-métiers et multi-espèces des pêcheries ne permettent pas de réguler les prises espèce par espèce ni d'évaluer chaque stock pour en fixer les quantités capturables. De plus, les agrégations de ponte se forment très souvent à des moments précis sur des points remarquables très peu étendus sur lesquels des bancs très importants de poissons sont très vulnérables à la pêche. Dans ce cas une approche pragmatique par protection des frayères permet de limiter la mortalité par pêche et le risque de déclin des ressources.

Dans certains cas, le succès de la reproduction requiert la présence d'une densité suffisante de reproducteurs (reproduction densité-dépendante). C'est notamment le cas d'espèces faiblement mobile au stade adulte (coquillages, oursins). La protection d'un secteur déterminé peut alors s'avérer préférable à une régulation de l'effort de pêche.

Zoom sur le V-notching :

Le V-notching est parfois utilisé dans les pêcheries de grands crustacés (homard, langouste) pour protéger les femelles adultes. Cette pratique consiste à pratiquer une encoche en forme de V dans la partie terminale du telson (la 'queue') des femelles adultes lorsqu'elles sont grainées pour être certain de leur condition d'adultes, puis à les remettre à l'eau et, lorsqu'elles sont recapturées ultérieurement, à s'interdire de les débarquer, même lorsqu'elles ne sont pas grainées. Comme la

marque est visible plusieurs années, cette mesure a pour effet d'augmenter la biomasse de femelles adultes. Cette méthode peut avoir des effets bénéfiques pour le renouvellement des populations lorsque la biomasse de femelles est faible alors que la quantité de mâles reste suffisante.

La protection des femelles adultes a pour objectif d'augmenter la production d'œufs en espérant que cela entraîne une augmentation du recrutement. Cependant, si dans les pêcheries très exploitées le V-notching permet une augmentation substantielle du potentiel reproducteur, il est beaucoup plus délicat de démontrer la réalité de la relation entre l'augmentation locale du potentiel de reproduction et le recrutement local (Tully, 2001).

Par ailleurs cette mesure devrait s'accompagner d'un suivi très scrupuleux du sex-ratio dans les captures, car en cas de pêche très intensive, on ne peut écarter le risque que la quantité de mâles soit insuffisante pour assurer la reproduction, malgré une très forte quantité de femelles. A cet égard, la diminution de la pression de pêche, par exemple par une diminution du nombre de casiers, semble une mesure plus efficace bien que moins 'médiatique'.

Remettre à l'eau les femelles marquées est un moyen de diminuer la mortalité par pêche. Dans une pêcherie bien exploitée, avec une pression de pêche raisonnable, l'intérêt du V-notching se rapporte plus à une amélioration de la qualité de la reproduction (meilleure qualité des œufs des vieilles femelles) qu'à un gain quantitatif.

Références :

Berkeley, S. A., Chapman, C., and Sogard, S. M. 2004. Maternal age as a determinant of larval growth and survival in a marine fish, *Sebastes melanops*. *Ecology* (New York), 85: 1258-1264.

Conover, D., Munch, S.B. 2002. Sustaining Fisheries Yields Over Evolutionary Time Scales. *Science* 297 (5578) : 94-96

Froese Rainer, 2004. Keep fishery management simple. ICES Newsletter. September 2004. No 41

Heyman W.D., Kjerfve B., Graham R.T., Rhodes K. L., and Garbutt L. 2005. Spawning aggregations of *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier) on the Belize Barrier Reef over a 6 year period. *Journal of Fish Biology* 2005, **67**, 83—101

Heyman W.D., Kjerfve B. 2008. Characterization of transient multi-species reef fish spawning aggregations at Gladden Spit, Belize. *Bull. Mar. Sci.*, 83 (3) : 531-551, 2008

Huntsman G.R. and Schaaf W.E. 1994. Simulation of the impact of fishing on reproduction of a protogynous grouper, the Graysby. *North American Journal of Fisheries Management* 14:41-52. 1994

Kamler, E. 2005. Parent-egg-progeny relationships in teleost fishes: an energetics perspective. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 15: 399-421.

Kobara S., heyman W. D., 2010. Sea bottom geomorphology of multi-species spawning aggregation sites in Belize. *Mar Ecol Prog Ser* 405: 243–254, 2010

Moland, E., E. M. Olsen, et al. "Maternal influences on offspring size variation and viability in wild European lobster *Homarus gammarus*." *Marine Ecology Progress Series* 400: 165-173.

Rowe, S. and Hutchings, J.A. 2003. Mating systems and the conservation of commercially exploited marine fish. *Trends Ecol. Evol.* 18:567-572

Tully Oliver, 2001. Impact of the v-notch technical conservation measure on reproductive potential in a lobster (*Homarus gammarus* L.) fishery in Ireland. *Mar.Freshwat.Res.* Vol.52, no 8, pp.1551-1557.

Marteinsdottir, G., and Steinarsson, A. 1998. Maternal influence on the size and viability of Iceland cod *Gadus morhua* eggs and larvae. *Journal of Fish Biology*, 52: 1241-1258.

Trippel, E. A. 1998. Egg size and viability and seasonal offspring production of young Atlantic cod. *Transactions of the American Fisheries Society*, 127: 339-359.

Trippel, E. A., Kjesbu, O. S., and Solemdal, P. 1997. Effects of adult age and size structure on reproductive output in marine fishes. In *Early life history and recruitment in fish populations*, pp 29-62. Ed. by R. C. Chambers and E. A. Trippel. *Fish and Fisheries Series*, 21, Chapman and Hall, London.