

# Conclusion générale : variabilité, instabilité et changement des pêcheries ouest- africaines

PHILIPPE CURY

Chercheur de l'ORSTOM, CRODT, B.P. 2241, Dakar, Sénégal.

## DES VISIONS KALÉIDOSCOPIQUES DES PÊCHERIES

Le thème de la variabilité, de l'instabilité et du changement dans les pêcheries a été traité par chacune des disciplines avec leurs outils, leur pouvoir de résolution, leurs abstractions et leurs objets propres. A l'évidence, ce qui est important pour un économiste ne l'est pas forcément pour un biologiste qui étudie pourtant la dynamique de la même pêche. Si la confrontation des résultats sème tout d'abord le doute sur ce que l'on croit être juste et déterminant dans le fonctionnement de la pêche, elle permet d'enrichir la réflexion tout en relativisant les certitudes.

Autrefois les disciplines concernées par un thème de recherche produisaient des images de la réalité, un peu comme le peintre conçoit une toile qui est le reflet de ce qu'il perçoit. Aujourd'hui, la multitude des approches et parfois la naissance de nouvelles disciplines proposent, chacune à leur manière, des images plus vivantes, kaléidoscopiques, pour reprendre la métaphore proposée dans l'introduction. Il semble qu'il n'y ait plus de lois dégagées du temps qui puissent figer la réalité qui nous entoure. Ainsi l'intégration du changement comme facteur d'analyse constitue vraisemblablement un progrès pour notre compréhension des systèmes d'exploitation. Ce progrès scientifique apparaît comme considérable en ce qu'il produit une image plus «vivante» de la réalité et, bien que globalement nous ayons cependant autant de vues kaléidoscopiques que de disciplines, ce renouvellement féconde chacune d'entre elles et les incite au partage. Le défi scientifique actuel naît du besoin de se rapprocher du réel, en cela il se situe résolument à l'intersection entre les disciplines.

## PÊCHERIES PÉLAGIQUES : UNE ACTIVITÉ HUMAINE CONTRASTÉE ET INCERTAINE

Les pêcheries de poissons pélagiques côtiers en Afrique de l'Ouest représentent une activité vivrière et commerciale importante. Leur histoire fait partie de celle des populations de pêcheurs confrontées à leur environnement au sens large, c'est-à-dire non seulement liée aux fluctuations naturelles du climat ou des ressources, mais également à un environnement social et économique changeant. Ces pêcheries sont remarquables par la diversité de leurs formes au sein de l'espace halieutique régional: pêcheries artisanales, semi-industrielles et hauturières coexistent et interagissent au sein des écosystèmes et de la sphère économique. Dans le cadre de la compréhension de la dynamique et de l'usage des ressources renouvelables instables, cette ressource et son exploitation ont valeur d'exemples en offrant des situations contrastées d'une activité humaine confrontée à l'incertitude. Ceci bouleverse nécessairement les priorités de la recherche, tout comme le fait qu'actuellement la pleine exploitation des ressources réoriente les potentialités de gestion vers leur meilleur usage. Les objectifs changent, il ne convient plus tellement de produire plus, mais de mieux produire, et de mieux valoriser ce qui est produit <sup>(\*)</sup>.

## OPPORTUNITÉS ET CONTRETEMPS, RICHESSES ET PAUVRETÉ

Les richesses sont le fait d'opportunités et la pauvreté celle de contretemps. Les situations contrastées qu'offre l'exploitation des ressources instables conduisent parfois au paradoxe. Le plus déroutant est l'absence de lien entre l'activité économique et richesse ou pauvreté des milieux. En Afrique de l'Ouest, les foyers de pêche sont généralement situés dans les zones d'upwelling, c'est à dire dans les régions riches en poisson. Cela va de soi et cette remarque ne serait que pure banalité s'il n'existait aussi des situations où le poisson est abondant, mais la pêche peu intense, et inversement, des situations où le poisson est peu abondant et la pêche intense. Un contexte halieutique «favorable» est souvent nécessaire mais pas toujours suffisant, pour justifier l'existence et assurer le développement d'une activité de pêche. L'évolution démographique et l'intensité des échanges économiques, relevant d'une histoire socio-économique indépendante de l'état des ressources, peuvent être aussi des facteurs déterminants de la localisation et de l'importance des pêches artisanales ouest-africaines.

On s'aperçoit que la dynamique des pêcheries n'est pas uniquement liée à celles des poissons. Exploiter une ressource instable dans des contextes sociaux et économiques changeants, parfois conflictuels, conduit souvent les pêcheries à des situations de crises où les ajustements sont indépendants de la dynamique de la ressource. L'évolution de ces pêcheries est assujettie à nombre de bouleversements et entrecoupée de crises ou de renouveaux qui apparaissent, suite à une modification des conditions du marché, d'améliorations techniques ou technologiques. Une bonne pêche n'est pas une condition suffisante ni même parfois une condition nécessaire pour assurer une amélioration des conditions économiques. L'étude historique nous montre qu'une trop grande abondance des captures de poissons pélagiques fut presque autant redoutée par les pêcheurs qu'un effondrement de la ressource.

Sur une longue période, on s'aperçoit également que l'activité économique peut s'organiser de façon à utiliser au mieux les modifications engendrées par les fluctuations climatiques. Le vieil adage: «Ce que la terre nous refuse une année, la mer le donne», traduit empiriquement une liaison entre l'agriculture et la pêche: à des périodes de sécheresse sont souvent associées des saisons de forts alizés. Les années de sécheresse, difficiles pour l'agriculture, sont souvent compensées par des saisons d'upwelling fort durant lesquelles les prises sont bonnes pour les pêcheurs-agriculteurs.

## ENVIRONNEMENT CAPRICIEUX ET MESURES

Il existe deux sources de variabilité: celle inhérente au climat, par conséquent difficilement prévisible et sur laquelle on ne peut agir, et celle propre à la ressource et à l'activité anthropique. A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les effets du climat étaient perçus comme devant jouer un rôle important sur l'abondance des poissons. Cela deman-

duit confirmation d'autant que, parmi les scientifiques, les tenants de «l'inépuisabilité» des mers prétendaient décrire les mêmes symptômes en utilisant d'autres arguments. Aujourd'hui, les fluctuations environnementales apparaissent aux chercheurs comme le facteur essentiel à la compréhension de la variabilité observée chez les populations de poissons pélagiques des zones d'upwelling. Dans ces zones l'environnement est changeant, parfois capricieux et les mécanismes d'action sur les êtres vivants, difficiles à identifier. La première chose est, par conséquent, de mesurer et d'analyser la variabilité de l'environnement.

Pour une recherche des liens pouvant exister entre les facteurs climatiques et les populations marines, la pertinence des descripteurs de l'environnement bio-écologique et la définition des échelles spatio-temporelles restent les principales questions à résoudre. La température de surface, l'intensité du vent représentent des paramètres intéressants à étudier. Mesures peu coûteuses à obtenir, contenant une information dense en ce qu'elles traduisent nombre de processus de la dynamique des upwellings, elles sont et restent des variables pertinentes et facilement accessibles. Cependant, prises isolément, ces variables ne peuvent rendre compte de certains aspects qualitatifs des upwellings (nature des eaux d'upwellings, intensité des mélanges,...) qui apparaissent, par ailleurs, comme des facteurs déterminants pour un certain nombre de réactions des organismes vivants. Cela est important, tout particulièrement pour la comparaison des upwellings de différentes régions. Ces différences qualitatives et quantitatives observées entre les upwellings d'Afrique de l'Ouest permettent d'identifier des structures physiques et des dynamiques propres d'une région à l'autre, mais aussi d'apprécier, à l'aide de ces comparaisons, les facteurs structurant ces écosystèmes.

Les caractéristiques d'un upwelling sont sa dynamique temporelle et son hétérogénéité spatiale. Dans une zone d'upwelling, la mesure des fluctuations des facteurs forçants paraît aussi importante à connaître que la valeur absolue de son intensité. La télédétection semble un outil bien adapté pour appréhender l'hétérogénéité spatio-temporelle de ces zones d'upwelling, elle permet de décrire leur intensité et leur variabilité. On dispose maintenant d'une quantité suffisante d'informations pour pouvoir les regrouper et développer des approches comparatives entre des processus déjà identifiés.

Définir l'impact des fluctuations environnementales sur la dynamique des êtres vivants soulève le problème de l'adaptabilité. En effet si certains organismes sont capables d'assimiler une part de la variabilité physique, voire de l'utiliser, ils peuvent être contraints par l'environnement à modifier leur dynamique. Les cycles planctoniques sont par exemple très différents entre la zone s'étendant du Maroc au Cap-Blanc, zones d'upwelling permanent et celles de la Mauritanie au Sénégal, ainsi que de la Côte d'Ivoire au Ghana, zones d'upwelling saisonnier. Advection et turbulence fortes défavorisent le couplage entre les productions primaire et secondaire. Ainsi, des systèmes déséquilibrés, avec

des cycles de production primaire et secondaire décalés dans le temps et dans l'espace, apparaissent dans les régions d'upwelling permanent et induisent nombre de réactions à des échelons supérieurs. Les approches comparatives permettent de mettre l'accent sur les ressemblances existant entre les différents upwellings, mais aussi sur leurs spécificités.

## EXPLOITATION ET CHANGEMENT

L'importance des fluctuations climatiques est ressentie par le pêcheur au niveau des captures. Les saisons hydrologiques se succèdent et, par le jeu des migrations de poissons, les captures diminuent ou augmentent, souvent de façon considérable. Ce caractère saisonnier et répétitif est bien connu des pêcheurs et abondamment documenté dans la description des pêcheries. Cependant il n'a rien d'absolu ou d'immuable et, durant une saison de pêche, les rendements peuvent s'appauvrir subitement et temporairement. Le poisson peut aussi devenir rare durant une année voire fréquemment plusieurs dizaines d'années, compromettant ainsi le devenir d'un secteur d'activité. Les pêcheries pélagiques ouest-africaines, quel que soit le mode d'exploitation pratiqué, sont sujettes à de telles fluctuations de disponibilité ou d'abondance de la ressource. Ces fluctuations naturelles, souvent accentuées par une exploitation intense, sont ressenties à différents niveaux et degrés par les pêcheries. Un exemple extrême des fluctuations de disponibilité est celui des explosions démographiques où l'apparition d'une biomasse extrêmement importante d'une espèce auparavant inexploitée, car rare dans le milieu, perturbe le fonctionnement de l'écosystème et modifie les données de l'exploitation. L'exemple de l'explosion des biomasses de baliste, aussi impressionnant soit-il, n'est pas un cas isolé. Le changement et l'incertitude font résolument partie des pêcheries pélagiques ouest-africaines.

Des espèces pélagiques apparemment très voisines peuvent posséder des stratégies adaptatives très différentes. Des fluctuations environnementales auront des effets importants sur une espèce et faibles sur une autre ou encore des effets inverses. A des effondrements de stock d'une espèce peut parfois correspondre le développement de la biomasse d'une autre espèce. Cela permet de reporter temporairement l'effort de pêche sur un autre stock et de préserver une flottille ou un marché. Il ne faut cependant pas oublier que l'écosystème pélagique est peu diversifié, les possibilités de transfert d'activité vers d'autres espèces commercialisables peuvent être incertaines et limitées. Ces changements sont synonymes d'incertitudes pour l'exploitation et les secteurs économiques concernés.

Si les stocks pélagiques nous réservent parfois de mauvaises surprises, ils nous en fournissent aussi de bonnes. La dynamique spatiale de l'upwelling ivoirien a changé depuis les années quatre-vingts ainsi qu'un certain nombre de composantes hydrologiques qui ont pu être quantifiées. Ces changements environnementaux ont produit, pour une des principales espèces

pélagiques, un accroissement extrêmement important de sa biomasse et une modification profonde de sa dynamique spatiale. Les évolutions climatiques sur le moyen et le long termes ainsi que leurs répercussions sur la dynamique des ressources renouvelables prennent, à l'heure actuelle, une importance considérable pour nos sociétés. En témoignent les réactions, observées sur plusieurs dizaines d'années, des écosystèmes côtiers marocains, sénégal-mauritaniens ou ivoiro-ghanéens, suite à des changements climatiques plus ou moins contrastés. La variabilité, l'instabilité et le changement des populations marines apparaissent au grand jour et, avec eux, les réactions des pêcheries confrontées aux risques liés à leur exploitation.

## MODÈLES ET EXPLORATION DU CHANGEMENT

L'évolution des captures sur une longue période ou celle de la production primaire, par exemple, peuvent être reliées à des variables du milieu qui sont reconnues comme jouant un rôle biologique et écologique important. Une façon d'aborder la construction de modèles est de s'interroger sur le rôle joué par des variables environnementales sur la dynamique des populations. Les modèles proposés utilisent de nouveaux développements de modèles classiques en dynamique des populations marines ou explorent des approches originales, empruntées à d'autres disciplines que l'halieutique. Leur construction s'avère intéressante à plus d'un titre. Ces modèles permettent de préciser les variables qui influent sur la dynamique du système et en cela, ils apportent une part importante d'explication au fonctionnement de l'écosystème. Ils permettent aussi d'explorer les changements qui peuvent apparaître. L'exemple de la pêcherie de sardinelles de Côte-d'Ivoire nous en donne un exemple remarquable. Qui pouvait imaginer que les captures de *Sardinella aurita* allaient être multipliées par dix ces dernières années avec un effort de pêche constant ? Les différents modèles élaborés sur ce stock ne permettaient plus, dans les années récentes, de décrire de façon satisfaisante la dynamique des stocks. Deux attitudes peuvent alors exister : rejeter le modèle en prétendant son incapacité à décrire les observations et à prédire ou bien tenter de s'interroger sur les changements survenus dans la dynamique du système. Si le bon sens pousse à reconnaître le caractère non exclusif de ces deux attitudes, il faut cependant constater que le rejet du modèle constitue, la plupart du temps, la solution adoptée. Différentes observations biologiques et écologiques faites indépendamment pour analyser cette pêcherie ont pourtant montré qu'il y avait eu des changements dans le fonctionnement de l'écosystème. Des analyses sur les changements environnementaux récents, leur quantification et leur impact sur la dynamique des stocks ont été proposées et ont éclairé d'une nouvelle façon les modifications qui se sont produites dans l'écosystème. C'est en cela que ces modèles trouvent leur justification et leur force. S'ils peuvent expliquer certaines situations pendant un

certain temps, ils ne peuvent pas rendre compte de toutes les situations. Perçus comme outils d'intelligibilité ils trouvent d'autres utilisations que leur seule capacité à prédire, souvent mise en défaut.

## DES SURPRISES LOCALES AUX CHANGEMENTS GLOBAUX

Les modèles qui simulent une situation sont utiles non seulement pour comprendre, mais également pour explorer les évolutions possibles d'une pêcherie<sup>(\*\*)</sup>. Ils permettent donc d'éliminer des situations improbables et de retenir des hypothèses *a priori* plausibles tout en simulant des structures et des solutions au devenir du système. L'intérêt de la modélisation pour l'étude de systèmes complexes comme une pêcherie paraît essentiel. Un tel système se structure à partir de multiples éléments «microscopiques» tels les dynamiques spatiales et temporelles des poissons, des bateaux qui les recherchent, des prix et des coûts associés à des quantités pêchées, etc... Au niveau individuel et «microscopique», la non-linéarité domine et ces non-linéarités élémentaires permettent aux structures «macroscopiques» de se former, les influencent et les dirigent de façon lente. Parmi des solutions multiples apparaît une solution stationnaire, une solution de mouvement lent qui assigne le comportement à une autre échelle de temps et d'espace. Mais cela est souvent ambigu car il n'existe pas un chemin unique entre un détail local et une structure globale. Une arrangement s'opère entre les interactions «microscopiques» pour former la solution «macroscopique». A partir de surprises locales, on passe à des changements globaux. Une façon de comprendre les changements globaux est de modéliser à l'échelle inférieure, «microscopique», d'explorer l'ensemble des solutions potentielles et les interactions, et ensuite de voir pourquoi et comment une solution émerge.

Un écosystème donné est une solution cohérente, parmi d'autres possibles, d'un assemblage de divers éléments ou forces interagissantes. On n'observe que la solution qui a émergé (le consensus émergent). Un écosystème devient alors compréhensible non en terme absolu, mais en terme relatif. Si l'on admet que l'évolution se situe dans un ensemble de potentialités, on ne peut prétendre à une prédiction certaine. Il faut conserver une certaine latitude et examiner le niveau d'incertitude et la fenêtre des possibilités. Les stratégies que l'on peut envisager à l'aide de modélisations reposent sur une grande diversité de buts et de points de vue qui sont ceux qui amèneraient *in fine* à la conduite d'une pêcherie. Ces approches non normatives constituent des outils d'exploration qui répondent à une nouvelle façon de percevoir le fonctionnement des écosystèmes et fourniront vraisemblablement, dans l'avenir, des bases pour établir des plans de gestion des ressources.

## REPRODUCTIBILITÉ ET ADAPTABILITÉ

Les pêcheries ont des capacités de réaction, d'adaptation et de changement qui sont fonction de leur organi-

sation. Les pêcheries artisanale et industrielle n'ont pas le même fonctionnement en Afrique et en Europe. Les contraintes, les souplesses d'adaptation, les marchés locaux n'ont pas toujours les mêmes structures ni les mêmes contextes sociaux ou économiques. Ce qui est vrai pour les pays développés ne l'est pas forcément pour les pays en voie de développement et inversement. De même ce qui est vrai pour la flottille sénégalaise semi-industrielle ne l'est pas pour le même type de flottille basé en Côte-d'Ivoire. On pourrait négliger ces particularités régionales ou locales. Cela conduirait à admettre qu'il existe des modes d'exploitation et d'appropriation de la ressource indépendants des sociétés qui les mettent en oeuvre et de leur histoire. Certains auteurs se sont penchés sur quelques unes de ces particularités régionales ou locales, facteurs de reproductibilité d'une activité et d'adaptabilité à des ressources instables. Il apparaît de première importance d'examiner attentivement les particularités et les souplesses d'adaptation des pêcheries ouest-africaines afin de pouvoir avancer des propositions efficaces de gestion sans risquer de produire des objectifs sans signification ni fondement.

La recherche se penche plus volontiers sur les situations de crise, souvent médiatisées, que sur les situations viables et prospères qui pourtant sont riches en conclusion quant au maintien et au bon fonctionnement d'un système. Si les états de crise sont souvent décrits dans les pêcheries pélagiques côtières, il ne faut pas oublier qu'il existe des gestions adaptatives viables du risque qui nous apportent un enseignement sur ce qui est possible dans le domaine de l'exploitation. L'exemple des pêcheries artisanales ouest-africaines ou de la pêcherie semi-industrielle de Côte-d'Ivoire illustrent parfaitement certains facteurs potentiel de reproductibilité et d'adaptabilité au changement.

## GESTION DE L'IMPRÉVISIBLE : UNE STRATÉGIE PAR TÂTONNEMENT ?

Les ressources instables posent avec une acuité toute particulière le problème de l'exploitation d'une ressource où des incertitudes et des risques importants, sont incontournables. Un réel effort a été produit par les scientifiques pour analyser l'impact des fluctuations environnementales de même que les réactions des flottilles ou de certains secteurs économiques face à la variabilité de ces ressources. Les résultats sont en eux-mêmes satisfaisants et amènent à une meilleure compréhension des processus climatiques, écologiques ou anthropiques qui modifient la dynamique de ces pêcheries. On peut s'étonner que n'émerge, dans un tel contexte d'amélioration des connaissances, des techniques de gestion avec des objectifs précis et adaptés aux ressources pélagiques côtières. Il est souvent supposé que l'on connaît les objectifs de la gestion, que l'on sait comment une pêcherie va s'adapter et comment elle peut y parvenir. Si tel était le cas, cela simplifierait beaucoup les problèmes et assurément la recherche sur les pêches n'aurait plus grand chose à proposer. L'in-

certitude a toujours voulu être contournée, mais elle existe et sans doute existera-t-elle encore bien longtemps, même lorsque l'on aura explicité nombre de mécanismes. Cependant il faut agir, décider, réagir, prendre position, donc intervenir sans pouvoir bien définir les objectifs réels et sans évaluer correctement les retombées des mesures prises. Il semble qu'il n'y ait pas de gestion idéale d'une ressource et il faut apprendre à vivre avec la variabilité, l'instabilité et le changement. Les objectifs de la gestion doivent donc être en mesure de s'adapter aux changements, aux mouvements. Il faut étudier l'instabilité de façon dynamique et ne pas rechercher forcément l'optimal et le reproductible qui n'existent peut-être pas, ou seulement temporairement, dans ces pêcheries. La remise en cause est peut-être plus profonde qu'il n'y paraît car elle vise le rapport des sciences confrontées à la réalité. Le changement a toujours été associé à une certaine peur de la part des sociétés qui, pourtant, par l'activité qu'elles développent engendrent de plus en plus de désordre et de mouvements. Vivre c'est être confronté à ce mouvement, c'est le résorber, mais parfois aussi en tirer parti. La stratégie proposée peut s'apparenter à un stratégie du «tâtonnement» où l'univers sur lequel on agit n'est pas visible directement. De nouveaux champs de recherches comme l'étude du risque, de l'incertitude, de l'imprécis émergent conjointement dans différentes disciplines (\*\*). De cette nouvelle façon de percevoir leur tâche les études scientifiques sur l'usage des ressources instables semblent promises à un bel avenir en ce qu'elles pourront proposer des solutions porteuses de vie car susceptibles de s'adapter.

(\*) Comme cela a été discuté dans l'introduction. Pour une récente discussion sur ce sujet, on se reportera à: Troadec J.P. (ed.) 1989. L'homme et les ressources halieutiques: un essai sur l'usage d'une ressource renouvelable. Edition IFREMER, Brest, 817p.

(\*\*) C'est à dessein que nous éliminons de notre discours le terme «prédiction» et que nous le remplaçons par «évolutions possibles» qui donne un aspect moins déterministe et moins absolu aux résultats produits par ces modèles.

(\*\*\*) De nombreux ouvrages récents proposent, dans différents champs scientifiques, des perspectives nouvelles d'approches; par exemple:

- C.S. Holling, 1978 (ed.): Adaptive environmental assessment and management. Wiley & Sons.
- Allen et MCGlade. 1987. The modelling of Human Systems : a fisheries example. European Journal of Operational Research, June.
- G.Nicolis et I.Prigogine, 1989: Exploring complexity, Freeman and Company.
- A.A. Moles, 1990: Les sciences de l'imprécis, Seuil.
- G. Balandier, 1990: Le désordre: éloge du mouvement, Fayard.