

Publications
électroniques
AMURE

Série
DOCUMENTS
DE TRAVAIL



Note sur la détermination des loyers
des quotas de capture dans une
pêcherie complexe

Jean BONCOEUR
Université de Bretagne Occidentale
UMR 6308 AMURE

N° D-47-2026

ISSN 1951-641X

Am!Ure
CENTRE DE DROIT ET D'ÉCONOMIE DE LA MER

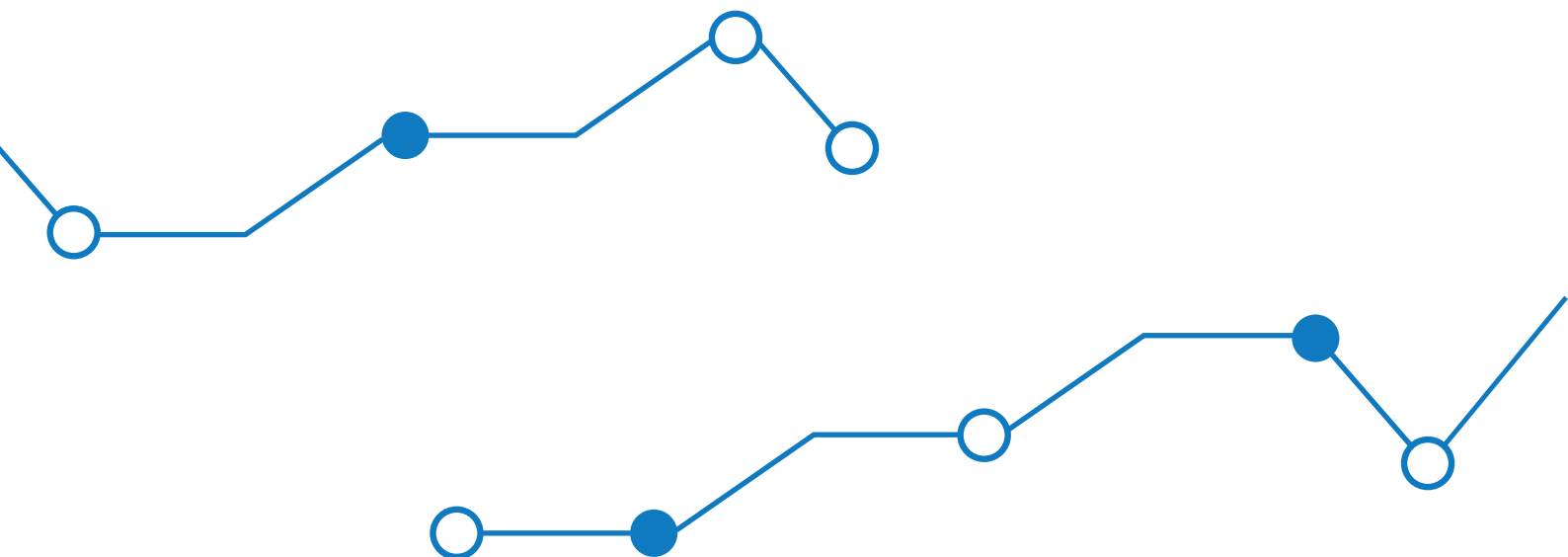
www.umr-amure.fr

UBO
Université de Bretagne Occidentale

Ifremer

CNRS

IRD



Pour citer ce document

Boncoeur J., (2026) [en ligne] « Note sur la détermination des loyers des quotas de capture dans une pêcherie complexe», Publications électroniques Amure, Série Documents de travail D-47-2026, 11p. Disponible : <https://www.umr-amure.fr/d-47-2026/> (Consulté le jj.mm.aaaa*)

* Indiquez la date à laquelle vous avez consulté le document en ligne

Note sur la détermination des loyers des quotas de capture dans une pêche complexe

Jean Boncoeur

Université de Bretagne Occidentale / UMR 6308 AMURE

Document de travail, juin-juillet 2020¹

Résumé

La présente note décrit la façon dont les quotas de capture dans une pêche multispécifique, multi-métiers et multi-flottes peuvent être déterminés en tant que variables duales d'un programme linéaire. Après avoir décrit en termes formels la pêche considérée, on présente le programme de gestion de cette pêche et son dual. On introduit enfin des contraintes (dites « de tradition ») ayant pour objet de limiter les variations admissibles des quotas par rapport à une situation de référence.

1. Description de la pêche

On considère une pêche dans laquelle f flottes exerçant m métiers capturent s espèces. On appelle « activité » la pratique d'un métier par une flotte. Le nombre total d'activités susceptibles d'être pratiquées au sein de la pêche est noté n .

Remarques :

1. Certaines flottes sont susceptibles de pratiquer plusieurs activités, mais une activité ne peut être pratiquée que par une seule flotte (le même métier pratiqué par deux flottes distinctes correspond à deux activités différentes).
2. Dans le cas où toutes les flottes sont parfaitement polyvalentes : $n = f \times m$
3. Dans le cas où chaque flotte est spécialisée dans un métier : $n = f$
4. Dans le cas général, on a : $f \leq n \leq f \times m$

Le cadre temporel du modèle est la saison de pêche. Les effectifs et caractéristiques des flottes, les captures et coûts par unité d'effort, les prix au débarquement sont exogènes. La pêche est régulée par un système de TAC et QIT. Les TAC et la répartition initiale des quotas sont exogènes et, à court terme, la transférabilité des quotas est assurée par un mécanisme de location.

1.1. Effort de pêche et captures

Appelons :

- Q le vecteur-colonne à s composantes q_i ($i = 1, \dots, s$) représentant les TAC des différentes espèces pour la saison de pêche ;
- X le vecteur-colonne à n composantes x_j ($j = 1, \dots, n$) représentant les niveaux d'effort déployés pendant la saison de pêche dans les n activités (mesurés en temps-bateau standardisé par flotte) ;
- A la matrice ($s \times n$) des CPUE, dans laquelle le coefficient a_{ij} ($i = 1, \dots, s$; $j = 1, \dots, n$) représente la CPUE de l'espèce i par l'activité j ;
- A_i la i -ème ligne de la matrice A , représentant les CPUE de l'espèce i ($i = 1, \dots, s$) par les n activités ;
- A_j la j -ème colonne de la matrice A , représentant les CPUE des s espèces par l'activité j ($j = 1, \dots, n$).

¹ Ce document de travail a été initialement conçu comme un matériau pour un article collectif inabouti.

Remarques :

1. En l'absence de production jointe, chaque colonne A_j de la matrice A ne comporte qu'un seul coefficient $a_{ij} > 0$; en revanche, si une activité j capture simultanément plusieurs espèces, A_j comporte plusieurs coefficients strictement positifs.
2. Les CPUE a_{ij} étant exogènes, en cas de production jointe, les rapports entre les captures de différentes espèces par une même activité sont fixes.

Avec les notations ci-dessus, le volume des captures de l'espèce i par l'activité j s'écrit $a_{ij}x_j$, et le volume total des captures de l'espèce i s'écrit A_iX . Le vecteur des captures des différentes espèces par l'activité j s'écrit quant à lui A_jx_j , et le vecteur des captures des différentes espèces par l'ensemble des activités s'écrit AX . Les contraintes imposées par le système des TAC s'écrivent alors :

$$AX \leq Q$$

1.2. Contraintes de capacité

Appelons :

- D le vecteur-colonne à f composantes d_k ($k = 1, \dots, f$) représentant les disponibilités en temps de pêche de chaque flottille sur l'ensemble de la saison ;
- B la matrice ($f \times n$) dont chaque coefficient b_{kj} ($k = 1, \dots, f$; $j = 1, \dots, n$) est égal à 1 si la flottille k est susceptible de pratiquer l'activité j , à zéro dans le cas inverse ;
- B_k La k -ème ligne de la matrice B ($k = 1, \dots, f$), dont les éléments non nuls correspondent aux différentes activités susceptibles d'être pratiquées par la flottille k ;
- B_j la j -ème colonne de la matrice B ($j = 1, \dots, n$) qui, par construction, ne comporte qu'un seul élément non nul ($b_{k_j j} = 1$), correspondant à la flottille k_j susceptible de pratiquer l'activité j .

Avec ces notations, le niveau d'activité total d'une flottille k , sur la saison de pêche, s'écrit B_kX , et le vecteur des niveaux d'activité des différentes flottilles s'écrit BX . Les contraintes de capacité de l'ensemble des flottilles s'écrivent alors :

$$BX \leq D$$

1.3. Paramètres économiques

Appelons :

- C le vecteur-ligne à n composantes c_j ($j = 1, \dots, n$) représentant les coûts unitaires de l'effort de pêche dans les différentes activités (hors coût des quotas et quasi-rentes des navires) ;
- P le vecteur-ligne à s composantes p_i ($i = 1, \dots, s$) représentant les prix unitaires au débarquement des différentes espèces capturées dans la pêche ;
- Π le vecteur-ligne à n composantes π_j ($j = 1, \dots, n$) représentant les profits par unité d'effort de pêche dans les différentes activités (hors coût des quotas et quasi-rentes sur les navires).

Dans chaque activité, le profit par unité d'effort est la différence entre chiffre d'affaires par unité d'effort et coût par unité d'effort :

$$\pi_j = PA_j - c_j \quad (j = 1, \dots, n)$$

d'où la relation :

$$\Pi = PA - C$$

2. Détermination des loyers des quotas à l'aide d'un programme linéaire

2.1. Programme primal

On considère que la pêche fonctionne de façon optimale si les niveaux d'activité des flottilles permettent de maximiser le profit global de la pêche, dans le respect des TAC et des contraintes de capacité. Ce fonctionnement correspond à la solution du programme linéaire suivant :

$$\begin{array}{ll} \text{Déterminer} & X \geq 0 \\ \text{Tel que} & \Pi X \rightarrow \max. \\ \text{Sous} & AX \leq Q \\ & BX \leq D \end{array}$$

2.2. Programme dual

Le dual du programme ci-dessus permet de déterminer les loyers des quotas qui seraient pratiqués si le marché locatif des quotas fonctionnait de façon pure et parfaite, ainsi que les quasi-rentes associées à l'utilisation des navires des différentes flottilles.

Appelons :

- L le vecteur-ligne à s composantes l_i ($i = 1, \dots, s$) représentant les variables duales associées aux contraintes de plafond de capture (loyers des quotas de capture unitaires pour les différentes espèces) ;
- R le vecteur-ligne à f composantes r_k ($k = 1, \dots, f$) représentant les variables duales associées aux contraintes de capacité (quasi-rentes par unité d'effort pour les navires des différentes flottilles).

Avec ces notations, le programme dual s'écrit :

$$\begin{array}{ll} \text{Déterminer} & (L, R) \geq 0 \\ \text{Tel que} & LQ + RD \rightarrow \min. \\ \text{Sous} & LA + RB \geq \Pi \end{array}$$

2.3. Relations d'exclusion entre les deux programmes

Appelons X^* , L^* et R^* les valeurs optimales des inconnues du primal et de son dual. Ces valeurs et les contraintes associées vérifient les relations d'exclusion suivantes :

1. Entre contraintes primales et variables duales :

$$(1.1) \quad (A_i X^* - q_i) l_i^* = 0 \quad \forall i \in \{1, \dots, s\}$$

$$(1.2) \quad (B_k X^* - d_k) r_k^* = 0 \quad \forall k \in \{1, \dots, f\}$$

2. Entre contraintes duales et variables primales :

$$(2) \quad (L^* A_j + R^* B_j - \pi_j) x_j^* = 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n\}$$

soit encore, puisque B_j n'a qu'une composante non nulle ($b_{k_j j} = 1$) :

$$(2) \quad (L^* A_j + r_{k_j}^* - \pi_j) x_j^* = 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n\}$$

où $r_{k_j}^*$ est la valeur optimale de la variable duale r_{k_j} associée à la contrainte de capacité sur la flottille k_j susceptible de pratiquer l'activité j .

Interprétation des relations d'exclusion (1.1)

Les variables duales l_i étant non-négatives, ces relations peuvent être réécrites sous la forme :

$$\begin{cases} A_{i.}X^* < q_i \Rightarrow l_i^* = 0 \\ l_i^* > 0 \Rightarrow A_{i.}X^* = q_i \end{cases}$$

Ce qui peut s'interpréter comme suit : pour une espèce dont le TAC n'est pas contraignant à l'optimum, le loyer du quota est nul. En effet, la valeur optimale l_i^* de chaque variable duale (équivalent, dans un programme linéaire, d'un multiplicateur de Lagrange) représente, par construction, l'effet d'un serrage ou desserrage marginal de la contrainte primale à laquelle elle est associée ($A_{i.}X \leq q_i$) sur la valeur optimale de la fonction-objectif du programme primal ($v^* = \Pi X^*$) :

$$l_i^* = \frac{\partial v^*}{\partial q_i}$$

c'est-à-dire, dans le cas présent, le coût marginal pour la pêche du TAC sur l'espèce i . Si le TAC n'est pas atteint à l'optimum, ce coût marginal est nul.

Interprétation des relations d'exclusion (1.2)

Les variables duales r_k étant non-négatives, ces relations peuvent être réécrites sous la forme :

$$\begin{cases} B_{k.}X^* < d_k \Rightarrow r_k^* = 0 \\ r_k^* > 0 \Rightarrow B_{k.}X^* = d_k \end{cases}$$

Interprétation : si les navires d'une flottille ne sont pas pleinement utilisés à l'optimum, la quasi-rente associée à leur utilisation est nulle. En effet, cette quasi-rente est égale à la productivité marginale (en valeur) de la flottille considérée :

$$r_k^* = \frac{\partial v^*}{\partial d_k}$$

Si cette flottille est sous-utilisée à l'optimum, sa productivité marginale est nulle.

Interprétation des relations d'exclusion (2)

Les variables primales x_j étant non-négatives, ces relations peuvent être réécrites sous la forme :

$$\begin{cases} L^*A_{.j} + r_{k_j}^* > \pi_j \Rightarrow x_j^* = 0 \\ x_j^* > 0 \Rightarrow L^*A_{.j} + r_{k_j}^* = \pi_j \end{cases}$$

Soit encore, compte tenu de l'égalité ($\Pi = PA - C$) :

$$\begin{cases} L^*A_{.j} + r_{k_j}^* + c_j > PA_{.j} \Rightarrow x_j^* = 0 \\ x_j^* > 0 \Rightarrow L^*A_{.j} + r_{k_j}^* + c_j = PA_{.j} \end{cases}$$

Ce qui peut s'interpréter comme suit : pour une activité dont le niveau d'activité est positif à l'optimum, le profit dégagé couvre tout juste les loyers des quotas utilisés et les quasi-rentes des navires de la flottille pratiquant cette activité (on retrouve ici la caractéristique de la concurrence pure et parfaite : élimination des « profits purs », i.e. après paiement des prix des services rendus par les facteurs de production utilisés). A

contrario, si cette couverture n'est pas assurée, l'activité n'est pas mise en service dans le programme optimal d'activité de la pêche (principe de rentabilité).

Ces relations d'exclusion permettent de déterminer le loyer du quota pour une espèce $\bar{i}$ dont le TAC est contraignant à l'optimum. Considérons pour cela une activité j capturant cette espèce et mise en service à l'optimum ($x_j^* > 0$). On a alors :

$$l_{\bar{i}}^* a_{\bar{i}j} + \sum_{i \neq \bar{i}} l_i^* a_{ij} + r_{kj}^* + c_j = p_{\bar{i}} a_{\bar{i}j} + \sum_{i \neq \bar{i}} p_i a_{ij}$$

En réorganisant l'égalité ci-dessus, on peut exprimer le loyer du quota de l'espèce $\bar{i}$ en fonction de son prix au débarquement, des paramètres techniques et économiques de l'activité j capturant cette espèce, et des prix au débarquement et loyers des quotas des autres espèces constituant des productions jointes :

$$l_{\bar{i}}^* = p_{\bar{i}} + \frac{1}{a_{\bar{i}j}} \left[\left(\sum_{i \neq \bar{i}} (p_i - l_i^*) a_{ij} \right) - c_j - r_{kj}^* \right]$$

Dans le cas où l'activité j ne capture que l'espèce $\bar{i}$, tous les coefficients a_{ij} autres que $a_{\bar{i}j}$ sont nuls, et l'égalité ci-dessus se simplifie en :

$$l_{\bar{i}}^* = p_{\bar{i}} - \frac{c_j + r_{kj}^*}{a_{\bar{i}j}}$$

Le loyer du quota de l'espèce $\bar{i}$ est alors égal à la différence entre le prix au débarquement de cette espèce et son coût de capture unitaire par l'activité considérée, quasi-rente incluse.

Dans le cas où l'activité j capture plusieurs espèces, il existe, en dehors de $a_{\bar{i}j}$, au moins un autre coefficient $a_{ij} > 0$ ($i \neq \bar{i}$). Dans ce cas, le loyer du quota de l'espèce $\bar{i}$ dépend, non seulement du prix de cette espèce, mais aussi des prix des autres espèces capturées simultanément : toutes choses égales par ailleurs, plus le prix d'une espèce dont la capture constitue une production jointe avec l'espèce $\bar{i}$ est élevé, plus le loyer du quota de cette dernière est élevé.

Remarque :

Dans une pêche à productions jointes, l'égalité ci-dessus indique que le loyer du quota d'une espèce peut être supérieur au prix de cette espèce, pourvu que les prix des espèces associées soient suffisamment élevés. Cette caractéristique peut notamment concerner le loyer du quota d'une espèce non-commerciale, i.e. dont le prix au débarquement est nul mais dont les captures sont limitées pour la protection de cette espèce.

3. Introduction de contraintes « de tradition »

Sur la base de considérations liées à la « tradition », on introduit maintenant dans le modèle des contraintes restreignant la liberté de choix des niveaux de pratique des métiers. L'idée est la suivante : les niveaux des activités que peut pratiquer une flottille au cours de la période considérée sont limités par un plafond et par un plancher, déterminés sur la base des niveaux d'activité antérieurs (par exemple : niveau d'activité de la période précédente + ou - 25%).

Remarques :

1. Ces nouvelles contraintes ne se substituent pas aux contraintes de disponibilité symbolisées par la matrice B et le vecteur D , qui dépendent de l'effectif et des caractéristiques techniques des différentes flottilles. Elles s'y ajoutent.
2. Le modèle étant de type statique et centré sur la courte période, les plafonds et planchers caractérisant les nouvelles contraintes sont exogènes. Dans une optique dynamique de longue période, ils peuvent être issus des résultats du modèle pour la période antérieure, ou d'une moyenne pondérée des résultats du modèle pour une série de périodes antérieures (cf. modèle d'anticipations adaptatives).

3.1. Formalisation des contraintes

Pour la période considérée, on écrit que le niveau de chaque activité est encadré par un plancher et un plafond résultant de la tradition :

$$x_{min_j} \leq x_j \leq x_{max_j} \quad (j = 1, \dots, n)$$

où x_{min_j} et x_{max_j} sont des variables exogènes vérifiant :

$$0 \leq x_{min_j} < x_{max_j}$$

Cela revient à ajouter au programme primal $2n$ contraintes :

- n contraintes-plafonds : $X \leq X_{max}$
- n contraintes-planchers : $X \geq X_{min} \Leftrightarrow -X \leq -X_{min}$

où X_{max} et X_{min} sont les vecteurs-colonnes à n composantes regroupant respectivement les plafonds x_{max_j} et les planchers x_{min_j} des activités x_j ($j = 1, \dots, n$).

3.2. Réécriture du primal et du dual

Avec les nouvelles contraintes, le programme primal s'écrit maintenant :

$$\begin{array}{ll} \text{Déterminer} & X \geq 0 \\ \text{Tel que} & \Pi X \rightarrow \max. \\ \text{Sous} & AX \leq Q \\ & BX \leq D \\ & X \leq X_{max} \\ & -X \leq -X_{min} \end{array}$$

En vue d'obtenir la nouvelle version du dual, on associe à chacune des n contraintes-plafonds une variable duale γ_j ($j = 1, \dots, n$), et à chacune des n contraintes-planchers une variable duale λ_j ($j = 1, \dots, n$).

Par construction, la valeur optimale γ_j^* de chaque variable duale γ_j représente l'effet, sur la valeur optimale du programme primal ($v^* = \Pi X^*$), d'un serrage ou d'un desserrage marginal de la contrainte duale associée, c'est-à-dire, ici, le coût marginal pour la pêche de la pèche du plafond imposé à la pratique de l'activité j par la tradition :

$$\gamma_j^* = \frac{\partial v^*}{\partial x_{max_j}}$$

De même, la valeur optimale λ_j^* de chaque variable duale λ_j représente le coût marginal pour la pêche de la pèche du plancher imposé à la pratique de l'activité j par la tradition :

$$\lambda_j^* = \frac{\partial v^*}{\partial x_{min_j}}$$

Appelons Γ et Λ les vecteurs-lignes à n composantes regroupant respectivement les variables γ_j et λ_j . Avec ces notations, le programme dual s'écrit maintenant :

$$\begin{array}{ll} \text{Déterminer} & (L, R, \Gamma, \Lambda) \geq 0 \\ \text{Tel que} & LQ + RD + \Gamma X_{\max} - \Lambda X_{\min} \rightarrow \min. \\ \text{Sous} & LA + RB + \Gamma - \Lambda \geq \Pi \end{array}$$

3.3. Relations d'exclusion

Relations entre contraintes primales et variables duales

Les relations (1.1) et (1.2) restent inchangées, ainsi que leur interprétation (supra, section 2.3). On leur ajoute maintenant $2n$ relations supplémentaires :

$$(1.3) \quad (x_j^* - x_{\max_j}) \gamma_j^* = 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n\}$$

$$(1.4) \quad (x_{\min_j} - x_j^*) \lambda_j^* = 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n\}$$

Les variables γ_j et λ_j étant non négatives, ces relations s'écrivent également :

$$(1.3) \quad \begin{cases} x_j^* < x_{\max_j} \Rightarrow \gamma_j^* = 0 \\ \gamma_j^* > 0 \Rightarrow x_j^* = x_{\max_j} \end{cases} \quad (1.4) \quad \begin{cases} x_j^* > x_{\min_j} \Rightarrow \lambda_j^* = 0 \\ \lambda_j^* > 0 \Rightarrow x_j^* = x_{\min_j} \end{cases}$$

Ce qui s'interprète ainsi : pour une activité non limitée par son plafond (respectivement son plancher), la variable duale associée est nulle à l'optimum. À l'inverse, si cette variable est positive, le plafond (respectivement le plancher) qui lui correspond est atteint à l'optimum.

Remarque : le plafond d'une activité étant, par hypothèse, supérieur à son plancher, les variables γ_j et λ_j ne peuvent être toutes deux positives à l'optimum. Autrement dit :

$$\gamma_j^* > 0 \Rightarrow \lambda_j^* = 0 \quad \text{et} \quad \lambda_j^* > 0 \Rightarrow \gamma_j^* = 0$$

Relations entre variables primales et contraintes duales

Ces relations s'écrivent maintenant :

$$(2) \quad (L^* A_j + R^* B_j + \gamma_j^* - \lambda_j^* - \pi_j) x_j^* = 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n\}$$

soit encore, puisque B_j n'a qu'une composante non nulle ($b_{k_j j} = 1$) :

$$(2) \quad (L^* A_j + r_{k_j}^* + \gamma_j^* - \lambda_j^* - \pi_j) x_j^* = 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n\}$$

où $r_{k_j}^*$ est la valeur optimale de la variable duale r_{k_j} associée à la contrainte de capacité sur la flottille k_j susceptible de pratiquer l'activité j .

Les variables x_j étant non-négatives, ces relations peuvent être réécrites sous la forme :

$$\begin{cases} L^* A_j + r_{k_j}^* + \gamma_j^* - \lambda_j^* > \pi_j \Rightarrow x_j^* = 0 \\ x_j^* > 0 \Rightarrow L^* A_j + r_{k_j}^* + \gamma_j^* - \lambda_j^* = \pi_j \end{cases}$$

Soit encore, compte tenu de l'égalité ($\Pi = PA - C$) :

$$\begin{cases} L^* A_j + r_{k_j}^* + \gamma_j^* - \lambda_j^* + c_j > PA_j \Rightarrow x_j^* = 0 \\ x_j^* > 0 \Rightarrow L^* A_j + r_{k_j}^* + \gamma_j^* - \lambda_j^* + c_j = PA_j \end{cases}$$

Si le plafond x_{max_j} est contraignant à l'optimum ($x_j^* = x_{max_j}$; $\gamma_j^* > 0$; $\lambda_j^* = 0$), on a :

$$L^*A_{.j} + r_{k_j}^* < \pi_j \Leftrightarrow L^*A_{.j} + r_{k_j}^* + c_j < PA_{.j}$$

En d'autres termes, le profit unitaire dégagé par l'activité j est supérieur à ce qu'il serait si ce plafond n'existait pas. Cette quasi-rente supplémentaire est produite par la tradition, qui vient ici limiter artificiellement le niveau de fonctionnement de l'activité considérée. Favorable à la rentabilité de l'activité considérée, elle n'en traduit pas moins une perte d'efficacité au niveau de l'ensemble de la pêche, en créant une rareté artificielle qui empêche le déploiement optimal des activités au sein de la pêche.

Symétriquement, si un plancher $x_{min_j} > 0$ est contraignant à l'optimum ($x_j^* = x_{min_j}$; $\gamma_j^* = 0$; $\lambda_j^* > 0$), on a :

$$L^*A_{.j} + r_{k_j}^* > \pi_j \Leftrightarrow L^*A_{.j} + r_{k_j}^* + c_j > PA_{.j}$$

Le profit unitaire dégagé par l'activité j est alors inférieur à ce qu'il serait si ce plancher n'existait pas. La tradition oblige dans ce cas à maintenir un niveau d'activité supérieur à ce qu'il devrait être, et cela se fait au détriment de la rentabilité de l'activité considérée (dont le profit net, c'est-à-dire après déduction du loyer des quotas et de la quasi-rente de disponibilité des navires, est alors négatif), ainsi que de l'ensemble de la pêche.

Remarque :

Génératrices d'inefficacité au regard de l'optimum de premier rang que produit le modèle présenté dans la section 2, les contraintes « de tradition » peuvent néanmoins être justifiées dans un contexte d'information imparfaite (hypothèse assez réaliste, particulièrement dans un secteur qui cumule les incertitudes biologiques, météorologiques et économiques). Lorsque la saison de pêche démarre, les pêcheurs ne savent pas exactement ce que sera la rentabilité des divers métiers qu'ils seront susceptibles de pratiquer au cours de celle-ci, et peuvent donc être incités à caler leur calendrier d'activité initial sur leur expérience passée, puis à l'adapter au cours de la saison au vu de l'information qu'ils acquièrent progressivement. Idéalement, il faudrait pouvoir disposer d'un modèle dynamique décrivant cette évolution intra-saisonnière. Ce n'est pas le cas du présent modèle, qui est statique et traite la saison de pêche comme une période insécable. La solution qu'il fournit peut être interprétée comme un optimum de second rang (*second best*).

3.4. Incidence sur les loyers des quotas

Considérons une activité j , mise en service à l'optimum et capturant une espèce $\bar{i}$ dont le quota est contraignant à l'optimum. En procédant comme dans la note précédente, on peut exprimer le loyer de ce quota en fonction du prix au débarquement de espèce $\bar{i}$, des paramètres de l'activité j qui la capture, et des prix au débarquement et loyers des quotas des autres espèces constituant pour cette activité des productions jointes :

$$l_{\bar{i}}^* = p_{\bar{i}} + \frac{1}{a_{\bar{i}j}} \left[\left(\sum_{i \neq \bar{i}} (p_i - l_i^*) a_{ij} \right) - c_j - r_{k_j}^* - \gamma_j^* + \lambda_j^* \right]$$

Dans le cas où le plafond d'activité est contraignant pour l'activité j ($\gamma_j^* > 0$; $\lambda_j^* = 0$), la prise en compte de cette contrainte a pour effet de réduire le loyer du quota, et inversement si le plancher d'activité est contraignant ($\gamma_j^* = 0$; $\lambda_j^* > 0$).

Bibliographie succincte

Les notions halieutiques de pêcherie, flottille, métier sont définies dans le glossaire du site « Pour une pêche durable » de l'Ifremer <https://peche.ifremer.fr/Glossaire>. Les synthèses annuelles produites par le Système d'Informations Halieutiques de l'Ifremer présentent l'activité des navires de pêche français par flottille, par zone de pêche et par métier. Voir par exemple Ifremer, *Synthèse des flottilles de pêche. Flotte de la façade Atlantique. 2019*, janvier 2020, 15 pages, accessible sur <https://archimer.ifremer.fr>.

En matière d'application de la programmation linéaire à l'économie, la référence classique reste Dorfman R., Samuelson P., Solow R. (1958) *Linear Programming and Economic Analysis*, McGraw-Hill. L'ouvrage est librement consultable sur le site Internet Archiv <https://archiv.org>.

Publications
électroniques
AMURE

Série
DOCUMENTS
DE TRAVAIL



ISSN 1951-641X

Am!ure
CENTRE DE DROIT ET D'ÉCONOMIE DE LA MER

www.umr-amure.fr

UBO
Université de Bretagne Occidentale

Ifremer

cnrs

IRD