PRODUIT TOURISTIQUE OPTIMAL

Bruno Marques, Jean Claude Mado, Vincent Valmorin, J Velin

PRODUIT TOURISTIQUE OPTIMAL

OPTIMAL TOURISM PRODUCT

Bruno Marques
CEREGMIA, Université des Antilles et de La Guyane, Département d'économie
b.marques@orange.fr
Jean Claude MADO
CEREGMIA, Université des Antilles et de La Guyane, Département de mathématiques
jcmado@univ-ag.fr
Vincent VALMORIN
CEREGMIA, Université des Antilles et de La Guyane, Département de mathématiques
vvalmori@univ-ag.fr
J. VELIN
CEREGMIA, Université des Antilles et de La Guyane, Département de mathématiques
jvelin@univ-ag.fr

Mots clefs : Destination touristique, Optimalité parétienne, Produit touristique

Keywords: Tourist destination, Pareto optimality, Tourist product

Résumé

En considérant la destination touristique comme un ensemble d'agents aux objectifs hétérogènes, l'article dégage les conditions d'optimalité parétienne du produit touristique, conçu comme assemblage de biens différents. Issus d'un modèle d'optimisation multi-agents et multicritères, deux théorèmes conditionnent l'existence et la localisation du produit touristique optimal à trois exigences séquentiellement liées : l'inégalité du poids des acteurs, la prédominance des objectifs attachés aux contraintes extérieures et la nécessité d'une structure de marché imparfaitement concurrentielle au sein des activités touristiques. En plus de mettre l'hétérogénéité au centre de la modélisation économique, l'article consacre la politique économique du tourisme comme arbitrage entre objectifs hétérogènes d'agents et conditions économiques révélés par les prix.

Abstract

Considering the tourist destination as a set of agents with heterogeneous objectives, the paper identifies the Pareto optimality conditions of the tourism product, designed as set of different goods. Out of an optimization model with numerous agents and constraints, two theorems require three sequential conditions for the existence and location of the optimal tourism product: the unequal weight of the agents, the predominance of external objectives and the need for an imperfectly competitive market in the tourist activities. With heterogeneity at the heart of the model, the paper establishes tourism policy as a trade-off between heterogeneous objectives of economic agents and economic conditions revealed by prices.

1. Introduction

L'activité touristique « défie » les catégories et la méthodologie de l'analyse économique sectorielle. Cette dernière repose sur des biens classés selon leur homogénéité productive et utilitaire, qu'expriment les classifications du Système de Comptabilité Nationale. Les travaux de l'OMT [1999a] recommandent toutefois à la réflexion économique dédiée au tourisme de le considérer comme une combinaison de biens et services ; qui intègre nécessairement le transport et une série plus ou moins large d'autres biens produits et consommés dans le territoire visité. Ainsi le tourisme ne répond pas aux définitions de bien, de secteur, de branche, ou de filière. LUZZI et FLUCKIGER [2003b] expriment cette nécessité en qualifiant le tourisme de « bien complexe ». Dans cette perspective et en suivant MARQUES [2012a, 2012b] la production touristique n'existe pas en tant que telle. Elle est une construction a posteriori, qui assemble ou combine des productions dont le dénominateur commun est leur consommation par des visiteurs. La dimension « complexe et flexible » de la production touristique (cf. MARQUES[2012b]) s'inscrit dans le plaidoyer de CANDELA et FIGINI[2008, 2010] en faveur d'un renouvellement l'économie du tourisme organisée autour du concept de destination touristique. Selon ces auteurs, la destination est le cadre d'analyse idoine pour l'étude économique du tourisme, dont le caractère structurel est la diversité de l'offre. En adoptant cette approche, l'activité touristique agence la production d'un ensemble varié de biens complémentaires et substituables, dont le territoire lui-même. Selon ANDERGASSEN et al.[2013a] la destination touristique est l'expression quasi parfaite du *cluster* diagonal conceptualisé par BRANDEBURGER et NALEBU[1997a]. De ces travaux conceptuels qui définissent le tourisme comme « une collection de biens », il découle que la production touristique, nécessairement fragmentaire, est réalisée par un ensemble de producteurs, dont le périmètre est déterminé par les visiteurs. Au sein de l'ensemble composite de biens qui constitue la production touristique, la complémentarité n'exclut pas la substituabilité des productions.

L'analyse du tourisme via le concept de destination touristique comporte une autre conséquence : elle élargit la liste des acteurs qui façonnent le produit touristique, défini comme l'ensemble des biens consommés par les touristes. Aux producteurs de biens marchands « caractéristiques du tourisme » s'ajoutent d'autres acteurs : la puissance publique (en tant que producteur de biens publics, collecteur de taxe et coordinateur, au sens de KELLER[2003a]), les résidents (en tant qu'agents économiques : Consommateurs ou apporteurs de facteurs de production : travail et capital ou non), le territoire lui-même (en tant que facteur économique et durable). Tous ces acteurs concourent par leur influence au façonnage de la production touristique ou du produit touristique, conçu comme cette construction a posteriori. Ainsi la destination touristique est un système où interagissent des agents variés aux comportements potentiellement hétérogènes, de nature coopérative ou non. Dans cette perspective, l'étude de leurs interactions et de ses effets sur le développement de la production touristique devient une question centrale d'une économie du tourisme microfondée. Ce socle conceptuel inspire deux problématiques générales, qu'évoquent brièvement ANDERGASSEN et al. (2013a) :

- La première s'interroge sur les modalités de la « sophistication touristique » autrement dit sur la composition et la largeur du périmètre des productions qui composent le panier touristique, en modélisant la coordination entre les firmes locales qui concourent à l'activité touristique et à son développement ;

- La seconde analyse la politique optimale de prix dans la destination touristique, i.e. la coordination des prix dans le cadre d'un produit touristique conçu comme un ensemble de biens.

Dès lors que la production touristique est conçue comme un ensemble fini de plusieurs biens, la science économique s'interroge, au plan normatif, sur l'optimalité de la combinaison. Pour la politique publique économique sectorielle, il demeure utile de connaître la composition de la production touristique qui maximise un agrégat (emploi, recettes en devises, croissance...) compte tenu des contraintes de capacité (facteurs de production, espace, durabilité….) et des comportements des différents acteurs concernés par l'activité touristique. La combinaison optimale de biens dévoile le type de tourisme de la destination et l'allocation de facteurs de production entre les différentes branches qui « fabriquent » la production touristique optimale.

Le paragraphe précédent propose d'étudier un aspect de la politique publique du tourisme via un problème d'optimisation. C'est cette perspective qui fait l'objet de l'article, en élargissant la liste d'agents dont le comportement peut influencer la production touristique. Comme signalé précédemment, les comportements de la puissance publique, des résidents tout autant que celui des firmes sont simultanément susceptibles d'agir sur la composition optimale de la production touristique. Compte tenu de la dimension systémique de la destination, la problématique de l'article s'énonce comme suit : **quelles sont les conditions d'un optimum de Pareto du produit touristique, qui considère l'hétérogénéité des comportements des acteurs touristiques**. L'article propose d'étudier cette question par une modélisation de la destination touristique, composée d'agents hétérogènes. Plutôt qu'une solution analytique au problème posé[1], la modélisation s'attèle à déterminer les conditions d'existence de l'équilibre parétien.

L'interrogation qui charpente la problématique de l'article approfondit le premier champ problématique évoqué précédemment. Elle questionne la composition du produit touristique, autrement dit la répartition des activités touristiques, en introduisant deux dimensions nouvelles : l'élargissement des agents qui façonnent la production touristique, et l'hétérogénéité de leurs comportements.

La réflexion théorique relative au produit touristique optimal a un caractère normatif. Elle dégage, au sens de BOUDON[1991], un « *schéma d'intelligibilité* » de la répartition des

[1] Qui nécessairement dépendrait des formes fonctionnelles adoptées.

activités touristiques, qui apprécie sa stabilité et son optimalité en liaison avec les caractères de la destination. Dans cette perspective, elle offre un cadre de réflexion stratégique aux politiques économiques du tourisme. La recherche a également une portée générale : l'introduction de l'hétérogénéité dans l'étude et la modélisation des questions économiques. A ce titre, le tourisme est une illustration de la nécessité de l'introduction de l'hétérogénéité des comportements dans les problèmes de coordination.

Deux sections structurent le traitement de la problématique de l'article. Le premier expose la modélisation et sa solution formelle. Sa traduction économique fait l'objet de la seconde section. L'article s'achève par quelques remarques conclusives.

2. Le modèle et les solutions mathématiques

La modélisation du problème repose sur une représentation de l'activité touristique, qui distingue différents acteurs ayant chacun un comportement spécifique, qu'expose la première sous section. La formalisation du problème d'identification des conditions d'existence d'un produit touristique Pareto-optimal occupe la seconde sous-section. La troisième présente les deux théorèmes qui explicitent ces conditions.

2.1.Le tourisme, des acteurs hétérogènes soumis à des contraintes

La modélisation considère que l'activité touristique dans une destination réunit 3 types d'acteurs soumis à des contraintes macroéconomiques.

2.1.1. Les acteurs et leur comportement

Les acteurs structurant l'activité touristique sont au nombre de 4,

- Les producteurs regroupés en deux branches, selon deux catégories de biens consommés par les visiteurs touristiques,
- La puissance publique,
- Les apporteurs locaux de facteurs de production.

La formalisation de leur comportement est décrite ci-après.

Les producteurs. La modélisation représente l'activité touristique marchande au niveau sectoriel et considère que la branche est un agent producteur, qui produit un bien[2]. Ainsi deux agents réalisent la production de biens marchands consommés par les touristes. Le producteur d'Hébergement offre le service de logis aux visiteurs. Le producteur d'Animations produit un bien agrégé qui regroupe l'ensemble des autres prestations susceptibles d'être consommées par les visiteurs : restauration, location d'engins de plage ou de remontée mécanique,

[2] Sont ainsi indifféremment usités les vocables branche et producteur.

randonnées, spectacles, musées… Aussi la production touristique regroupe deux branches marchandes.

Le producteur d'hébergement est uniquement constitué de firmes internationales. La modélisation retient que l'accès à la demande touristique internationale s'effectue via les firmes internationales d'hébergement. La notoriété[3] et les réseaux de distribution de ces firmes sont les vecteurs de cet accès, et ainsi au flux régulier de touristes. Dans cette perspective, la branche d'hébergement est une unité de production des chaînes internationales. Elle agit dans un contexte de concurrence imparfaite à l'échelle mondiale et tente principalement de maximiser sa recette dans la destination touristique. En tant que moyen de la concurrence par les quantités ou de la notoriété des firmes internationales, elle constitue un centre de recettes, dont l'objectif n'est pas le profit immédiat.

Le producteur de biens d'animations est local et contrairement à l'agent international, il a pour objectif de maximiser son profit.

Les deux agents producteurs réalisent leur production avec du capital physique (L'espace, la terre et/ou les bâtiments) et du travail via des fonctions de production Cobb-Douglas, sans progrès technique. Aussi la recette de la branche de l'hébergement est $R = p_1 \upsilon_1^{\alpha} \upsilon_2^{1-\alpha}$ avec p_1, le prix de la location de l'hébergement par les visiteurs, υ_1 la part de capital physique global « dédiée » à la production d'hébergement, υ_2 la part de l'emploi global dédiée à la production d'hébergement. $\upsilon_1^{\alpha} \upsilon_2^{1-\alpha}$ est la production physique d'hébergement dans la destination, soit la capacité de plein emploi de réception. L'objectif du producteur d'hébergement est de maximiser sa recette (R). Le producteur d'animation a pour objectif de maximiser son profit $\pi = p_2 \upsilon_3^{\beta} \upsilon_4^{1-\beta} - r\upsilon_3 - \omega\upsilon_4$, avec p_2, le prix du service d'animations fixé par les conditions locales de concurrence, υ_3 la part de capital physique global consacrée à la production d'animations, υ_4 la part d'emplois global affectée à la production d'animations, r le taux de rémunération du capital et ω le taux de salaire. $\upsilon_3^{\beta} \upsilon_4^{1-\beta}$ est la production de plein emploi en biens d'animation.

La puissance publique ou l'Etat est le coordinateur ou le planificateur social des modèles de croissance. La puissance publique a pour objectif de maximiser la recette touristique globale $RT = p_1 \upsilon_1^{\alpha} \upsilon_2^{1-\alpha} + p_2 \upsilon_3^{\beta} \upsilon_4^{1-\beta}$, afin de maximiser le produit de ses taxes pour financer des investissements publics et/ou afin que l'économie domestique dispose de devises pour payer ses importations.

Les apporteurs locaux de capitaux sont les résidents détenteurs du capital physique et ceux qui possèdent la force de travail locale employée dans les deux branches. L'objectif des apporteurs locaux de capitaux consiste à maximiser leurs revenus issus du travail et de la

[3] Généralement appuyée sur leur marque. Que l'on pense ici au nom des différentes chaines hôtelières internationales et à leurs produits spécifiques.

possession du capital physique : $r\upsilon_3 + \omega\upsilon_4$. r, υ_3, ω et υ_4 sont conformes à leur définitions précédentes.

Dans le cadre de la modélisation l'hétérogénéité comportementale est doublement concrétisée :

- Entre agent puis que chacun maximise des objectifs différents (recette touristique globale, revenu, recette, profit) ;

- Au sein d'un même groupe d'agents puisque les deux catégories de producteurs n'ont les mêmes objectif : maximiser recette pour les firmes internationales et le profit les firmes locales. Quand bien même seraient-ils maximisateurs, les deux agents producteurs (hébergement et animation) ont des visées différentes ; ce qui distingue le modèle de l'article de la similarité comportementale des modélisations par agents représentatifs.

2.1.2. Les contraintes

Les agents sont soumis deux types à des contraintes macroéconomiques physiques et liées à la compétitivité de la destination touristique.

Les facteurs de production sont en quantité limitée, soit formellement :

- $\upsilon_2 + \upsilon_4 \leq c$ Pour l'emploi. c est le maximum d'emplois dédiés à la production touristique ;

- $\upsilon_1 + \upsilon_3 \leq b$ pour le capital. b est la quantité maximale de capital affectable à la production des biens touristiques.

Ces contraintes rappellent que l'activité touristique s'effectue dans un univers fini, mais également dans le cadre d'une économie où les facteurs de production se répartissent entre les différentes branches ; et qu'à ce titre elle ne peut monopoliser toutes les ressources.

La contrainte de compétitivité de la destination touristique impose une limite au coût global du producteur d'hébergement, soit formellement : $r\upsilon_1 + \omega\upsilon_2 \leq a$. a est le cout total maximum que les firmes fixent à leur installation dans une destination. Cette contrainte rappelle qu'il existe une frontière de coût que les firmes internationales ne peuvent dépasser en s'implantant dans une destination ; quand bien même seraient-elles à la recherche de nouveaux territoires pour élargir leur offre et leur marché. Passée cette limite, les firmes internationales quittent la destination[4].

[4] Certes cette contrainte détermine le profit des firmes internationales, mais ainsi considérée, elle se distingue d'une maximisation directe du profit par la branche et surtout, elle n'exclut pas la possibilité de pertes stratégiques.

2.2.Modélisation du produit touristique

La modélisation de la problématique dans l'univers parétien formalise un cadre coopératif, qui suppose une concertation des agents de l'activité touristique, quant à leur stratégie et sur ce qui fonde leur hétérogénéité : le poids de leur objectif respectif. L'équilibre parétien est une situation où, il n'est pas possible d'améliorer l'objectif (de maximisation) de l'un ou l'autre des quatre agents sans détériorer celle d'au moins un autre. Ainsi cet équilibre fournit la répartition stable de la production touristique, entre les productions d'hébergement et d'animations : le produit touristique optimal. La modélisation permet de dégager les conditions de cette stabilité des objectifs.

2.2.1. La formalisation mathématique du problème d'optimalité touristique

La détermination des conditions d'existence d'un produit touristique optimal parétien revient à maximiser simultanément les fonction-objectifs des 4 agents du modèle sous les contraintes de capacité et de compétitivité. Il s'agit d'un problème d'optimisation multiobjectifs multicritères. De ce fait, pour sa résolution on se propose d'agréger les différents critères sous une forme pondérée. Ce qui nous conduit à examiner dans ce papier, le concept d'équilibre ou optimum de Pareto. En d'autres termes et au plan mathématique, la recherche d'un équilibre de Pareto eu égard à l'approche conceptuelle retenue pour la destination, revient à résoudre le système d'équations issu du problème P(λ) formulé ci-dessous :

$$\underset{\upsilon \in C_{a,b,c}}{\mathrm{Max}} \; J_\lambda(\upsilon) \qquad (1)$$

Avec :

- $C_{a,b,c} = \{\upsilon \in \mathbb{R}_+^4; r\upsilon_1 + \omega\upsilon_2 \leq a, \upsilon_1 + \upsilon_3 \leq b, \upsilon_2 + \upsilon_4 \leq c\}$, réunit l'ensemble des contraintes ;

- $J_\lambda = J_\lambda^1 + J_\lambda^2 + J_\lambda^3 + J_\lambda^4$, avec
    - Les $J_\lambda^i(\upsilon)$, les fonctions objectifs des agents

$$J_\lambda^1(\upsilon) = \lambda_1 J_1\ (\upsilon_1, \upsilon_2, \upsilon_3, \upsilon_4) = \lambda_2 \left(p_1 \upsilon_1^\alpha \upsilon_2^{1-\alpha} + p_2 \upsilon_3^\beta \upsilon_2^{1-\beta}\right)$$

$$J_\lambda^2(\upsilon) = \lambda_2 J_2\ (\upsilon_1, \upsilon_2, \upsilon_3, \upsilon_4) = \lambda_1 p_1 \upsilon_1^\alpha \upsilon_2^{1-\alpha}$$

$$J_\lambda^3(\upsilon) = \lambda_3 J_3\ (\upsilon_1, \upsilon_2, \upsilon_3, \upsilon_4) = \lambda_3 \left(p_2 \upsilon_3^\beta \upsilon_2^{1-\beta} - r\upsilon_3 + \omega\upsilon_4\right)$$

$$J_\lambda^4(\upsilon) = \lambda_4 J_4\ (\upsilon_1 + \upsilon_2 + \upsilon_3 + \upsilon_4) = \lambda_4 (r\upsilon_3 + \omega\upsilon_4)$$

On note que $C_{a,b,c}$ est un polyèdre convexe, compact et d'intérieur non vide : $\lambda = (\lambda_i)_{i=\cdots 4} \in \mathbb{R}^4$, tel que : $\lambda_i > 0, i = \cdots 4\ et\ \sum_{i=1}^4 \lambda_i = 1$.

On désigne par $ri\mathrm{C}_{a,b,c}$ l'intérieur de $\mathrm{C}_{a,b,c}$, soit :

$$ri\ \mathrm{C}_{a,b,c} = \{\upsilon \in \mathbb{R}_+^4 ; r\upsilon_1 + \omega\upsilon_2 \leq a, \upsilon_1 + \upsilon_3 \leq b, \upsilon_2 + \upsilon_4 \leq c\}$$

J_λ s'écrit : $J_\lambda\ (\upsilon) = \lambda_{1,2} p_1 \upsilon_1^{\alpha} \upsilon_2^{1-\alpha} + \lambda_{1,3} p_2 \upsilon_3^{\beta} \upsilon_2^{1-\beta} - \lambda_{3,4}(r\upsilon_3 + \omega\upsilon_4)$ (2)

Où $\lambda_{1,2} = \lambda_1 + \lambda_2$, $\lambda_{1,3} = \lambda_1 + \lambda_3$ et $\lambda_{3,4} = \lambda_3 - \lambda_4$. On note que $\lambda_{1,2}$ et $\lambda_{1,3}$ sont positifs.

Les λ_i représentent le poids des objectifs de chacun des 4 agents dont le comportement façonne la production touristique, (comme le signale l'égalité que $\sum\lambda_i$=1). Les λ_i sont supposés connus et matérialisent le résultat de la coopération interagents. A ce titre ils concrétisent le cadre coopératif du modèle. Au plan empirique, ils figurent la capacité d'influence ou le pouvoir de négociation des différents agents, dans le cadre d'une approche concertée et coordonnée du développement touristique. Dans un petit état insulaire comme Barbade, λ ils mesurent le pouvoir des différents partenaires sociaux, au sein des *Protocols on Incomes and Prices*, organisés par l'Etat, sur une base quinquennale. Pour les régions européennes, les λ_i s'appréhendent lors de l'adoption locale des documents de programmation, qui ouvrent droit aux différents Fonds Européens.

D'un point de vue mathématique, l'étude de sur la recherche d'un équilibre de Paréto s'appui sur les travaux de DEBREU[1959], VALADE[2011c],GALE, SHAPLEY[1962], WANN [1977c], VUI[1980], MERAKEB [2011b], BONNISSEAU, CORNET [1988], BONNISSEAU [1994], ATTOUCH [2013B], CENSOR [1977B], EHRGOTT [2012C], KOTARSKI [1989, 1997C]. Le concept d'optimum de Pareto a été étendu au contrôle des équations aux dérivées partielles par J.-L. LIONS [1986a, 1986b] et approfondi par NAKOULIMA et al. [2003c].

La résolution du problème de maximisation multiagents sous contraintes a pour objet de dégager les conditions d'existence et de localisation d'au moins une solution, soit les conditions d'existence du produit optimal, sans s'attacher à une forme analytique de la solution. Ces conditions fournissent la possibilité d'existence d'un équilibre dans la composition du produit touristique, qui sature toutes les contraintes et considère l'hétérogénéité des comportements. L'équilibre parétien assure la stabilité de la composition du produit touristique, puisque s'en éloigner réduirait le niveau de maximisation d'au moins un des quatre agents.

2.2.2. Les conditions d'existence et de localisation de l'optimum de Pareto

La résolution du problème de maximisation(1) conduit à énoncer deux théorèmes dans lesquels, on montre l'existence d'au moins une solution du problème qui est un optimum de Pareto (cf. BENSOUSSAN, LIONS, TEMAM [1974]). Plus précisément les conditions d'existence et de localisation de l'équilibre de Pareto sont énoncées via un ensemble de relations qui lient le poids des objectifs des agents (λ_i) aux caractères de la destination touristique : contraintes, prix et paramètres de production. La preuve des deux théorèmes est consultable sur demande.

Le théorème 1 fournit les conditions d'optimalité quand $\lambda_4 > \lambda_3$. Dans ce théorème $\lambda_{1.2} = \lambda_1 + \lambda_2$. Il démontre qu'avec $\lambda_4 > \lambda_3$, l'équilibre de Pareto du système P(λ), qui sature les contraintes, n'est possible qu'à deux conditions :

- Une limite à la somme $\lambda_2 + \lambda_2$, déterminée par une combinaison non linéaire des prix (p_1, w, r).

- Un écart minimum entre λ_4 et λ_3, linéairement dépendant de $\lambda_2 + \lambda_2$

L'énoncé mathématique du théorème est présenté ci-dessous.

Théorème 1 : Dans le cas où $\boldsymbol{\lambda_3 - \lambda_4} < 0$, *pour tous $\lambda \in \mathbb{R}_+^{*4}$ et $(a, b, c) \in \mathbb{R}_+^3$, le problème P(λ), (1) admet une solution u_λ, qui n'appartient pas à $ri\mathsf{C}_{a,b,c}$. De plus pour λ_1, λ_2, λ_3, λ_4 tels que :*

1. $0 < \lambda_i < 1, i = 1, \dots 4$ *et* $\sum_{i=1}^{4} \lambda_i = 1$
2. *λ_1 et λ_2 tels que :* $0 < \lambda_{1,2} < \frac{1}{K+1}$ *avec* $K = \frac{\alpha^\alpha (1-\alpha)^{1-\alpha}}{r^\alpha \omega^{1-\alpha}} p_1$
3. *λ_3 et λ_4 tels que :* $K\lambda_{1,2} < \lambda_3 - \lambda_4 < 1 - \lambda_{1,2}$

alors toute solution u_λ est un point d'équilibre de Pareto situé sur une somme du polyèdre $\mathsf{C}_{a,b,c}$.

Le théorème 1.2 dégage les conditions d'optimalité quand $\lambda_3 > \lambda_4$. Ce théorème démontre qu'avec $\lambda_3 > \lambda_4$, l'équilibre de Pareto du système (1), qui sature les contraintes est possible :

- En supposant une limite supérieure au prix des animations (p_2), fixée par le niveau des contraintes et les paramètres de production ;

- Et aux trois conditions ci-dessous,

    - Une limite inférieure au rapport des prix : $\frac{p_1}{p_2}$;

    - Une limite supérieure de λ_3, qui combine non linéairement les poids λ_1 et λ_2 aux prix p_1 et p_2 ;

    - Et λ_4 déterminée comme résidu, une fois fixées λ_1, λ_2 et λ_3

L'énoncé mathématique du théorème est présenté ci-dessous.

***Théorème 2** : **Dans le cas où** $\mathbf{0} < \lambda_3 - \boldsymbol{\lambda_4}$, on pose*

$$\varepsilon = min\left(\begin{array}{c}\frac{b^{\beta}(1-\beta)}{c^{\beta}\omega}, \frac{\beta b^{\beta-1}}{rc^{1-\beta}}, \frac{(1-\beta)}{\omega}, \frac{\beta}{r}, \frac{1}{r+\omega}, \frac{(1-\beta)^{1-\beta}b^{\beta}}{r^{\beta}\omega^{1-\beta}}, \frac{(1-\beta)}{\omega}.\left(\frac{br-a}{cr}\right)^{\beta}, \\ \frac{\beta}{r}\left(\frac{c\omega-a}{b\omega}\right)^{1-\beta}\end{array}\right)$$

On suppose

$$\mathsf{C}_{\alpha,\beta} = \begin{cases} 1/\left(\mathsf{C}_{p_2}\left(\frac{b\omega}{c\omega-a}\right)\right)^{\beta-\alpha} & si\ \alpha \leq \beta \\ 1/\left(\mathsf{C}_{p_2}\left(\frac{cr}{br-a}\right)\right)^{\beta-\alpha} & si\ \beta \leq \alpha \end{cases}$$

On suppose $p_2 < \varepsilon^{-1}$ *avec*

$$\frac{p_1}{p_2} > \begin{cases} \left(\frac{cr}{br-a}\right)^{\beta-\alpha} \times \frac{\alpha^{\alpha}}{(1-\alpha)^{1-\alpha}} & si\ \alpha \geq \beta \\ \left(\frac{b\omega}{c\omega-a}\right)^{\beta-\alpha} \times \frac{\alpha^{\alpha}}{(1-\alpha)^{1-\alpha}} & si\ \alpha \leq \beta \end{cases}$$

Si $\lambda = \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4) \in \,]0,1[$ *est tel que :*

1. $0 < \lambda_1 + \lambda_2 < 1$,
2. $\lambda_3 < min\left(\frac{\lambda_1 p_2 \varepsilon + 1 - \lambda_1 - \lambda_2}{2 - p_2 \varepsilon}, \mathsf{C}_{\alpha,\beta}\right)$,
3. : $\lambda_4 < 1 - \lambda_1 - \lambda_2 - \lambda_3$

alors la solution $u_\lambda = \left(u_{\lambda,i}\right)_{i=1,\ldots 4}$ *du problème (1) est un équilibre de Pareto qui est un sommet polyèdre* $\mathsf{C}_{a,b,c}$.

La section suivante explicite au plan économique les deux théorèmes.

3. L'interprétation économique des théorèmes

Préalablement à l'interprétation économique des deux théorèmes, il convient d'expliciter la nature économique du produit touristique optimal parétien. Outre son caractère illustratif, cette brève étape initiale spécifie le cadre normatif des résultats du problème d'optimisation P(λ).

La résolution analytique du problème P(λ) fournit les relations qui déterminent, à saturation des contraintes, la répartition optimale des facteurs de production [capital $\upsilon_1^*(\lambda_i), \upsilon_3^*(\lambda_i)$) et travail ($\upsilon_2^*(\lambda_i), \upsilon_4^*(\lambda_i)$)][5] et conséquemment la production d'équilibre des deux branches : Hébergement et Animation. Ainsi, le produit touristique Paréto-optimal est la combinaison de biens d'Hébergement et d'Animations qui sature les contraintes de capacité et de compétitivité, compte tenu de la concertation entre agents : le poids de leurs objectifs respectif (λ_i). Le produit touristique optimal est également la situation où tous les acteurs sont au maximum de leur objectif, compte tenu des contraintes et de l'agencement leur influence (le poids de leur objectif). Toute autre répartition induirait la diminution de l'objectif de l'un ou l'autre des acteurs dans cette situation ; d'où la stabilité de la répartition sectorielle. Une solution analytique, fixant l'allocation optimale des ressources, permettrait d'apprécier le caractère parétien d'une situation réelle en conjecturant les poids de chaque agent. Alternativement, postuler paréto- optimale l'allocation observée des ressources, permet de retrouver le poids et ainsi l'influence des agents. Dans cette perspective normative, le produit touristique pareto-optimal permet de qualifier le type de tourisme de la destination ; dès lors plus ou moins diversifié ou spécialisé dans la production de l'une ou l'autre des deux branches. Une résolution spécifique de P(λ) où l'essentiel des facteurs de production est consacré à la production d'Animations est caractéristique d'un tourisme d'excursionnistes. Une solution optimale avec une distribution égalitaire des facteurs de production révèle un tourisme dont le produit est diversifié, ou encore extensif selon l'approche développée par MARQUES ET CARPIN[2011]. Inversement, un produit optimal où la production d'hébergement concentre une majorité des facteurs de production est « intensif », principalement dédié au secteur de l'hébergement. A prix fixes (p_1, p_2), le produit touristique paréto-optimal assure la stabilité de la recette globale et de sa composition : $RT^* = p_1 \upsilon_1^{*\alpha} \upsilon_2^{*1-\alpha} + p_2 \upsilon_3^{*\beta} \upsilon_4^{*1-\beta}$.

L'interprétation économique des deux théorèmes consiste à transposer leurs énoncés mathématiques dans le champ économique. Deux sous sections organisent cette interprétation. La première effectue la traduction économique des inégalités qui fondent les conditions d'existence et de localisation de l'équilibre parétien. La seconde retient un énoncé épuré des théorèmes économiques, en évitant les pertes de généralité.

[5] L'astérisque signale le niveau optimal de chaque variable-facteur de production.

3.1. Les conditions économiques de l'équilibre parétien

Les conditions d'existence et de localisation des solutions établissent un ensemble de relations entre les paramètres de production, les contraintes, les prix et le poids des objectifs de chacun des agents (λ_i). Les théorèmes distinguent deux combinaisons singulières de poids des objectifs des agents. Leur compréhension économique facilite celle des conditions d'optimalité. Aussi, les inférences économiques dérivées de ces dernières sont précédées du paragraphe suivant, qui explicite le sens économique des deux combinaisons spécifiques de λ_i.

3.1.1. Les alliances d'objectifs

La modélisation de la question du produit optimal fait ressortir deux « alliances » singulières entre les agents via leurs objectifs : la différence entre λ_3 - λ_4 et la somme $\lambda_{12} = \lambda_1 + \lambda_2$.

$\boldsymbol{\lambda_3}$ **-** $\boldsymbol{\lambda_4}$ mesure la différence entre le poids de l'objectif des porteurs locaux de capitaux (maximiser la rémunération de leur apport : travail et capital) et celui des firmes productrices d'animations. L'écart λ_3 - λ_4 matérialise la distance entre des buts sectoriels de structuration économique (λ_4 qui matérialise le développement d'activités d'animations complémentaires à l'hébergement afin d'élargir le panier de consommation touristique matérialisant une approche extensive du tourisme) et la satisfaction des individus : salariés et capitalistes privilégiant leur revenu au « détriment » de l'entreprise. Ce lien traduit le conflit des politiques touristiques d'exportation : celui d'arbitrer quant aux premiers bénéficiaires de l'activité touristique : le revenu des résidents ou le profit des firmes. $\lambda_3 > \lambda_4$ indique que le profit du producteur d'Animations constitue un objectif supérieur à celui des porteurs de capitaux ; et ainsi que le revenu des facteurs dépend du profit et de l'extension du périmètre touristique, au sens de MARQUES ET CARPIN [2011]. Inversement, le revenu des facteurs prime la dimension sectorielle de la politique touristique et lui assigne principalement la mission de fournir des revenus aux résidents. L'interprétation économique des conditions d'optimalité utilise l'expression **Arbitrage Revenu** quand $\lambda_3 < \lambda_4$ et **Arbitrage Profit-Secteur** quand $\lambda_3 > \lambda_4$**.**

$\boldsymbol{\lambda_{12} = \lambda_1 + \lambda_2}$ est la somme des poids attachés aux objectifs de l'agent public et des firmes internationales. $\lambda_{1,2}$ synthétise la fonctionnalité macroéconomique de l'activité touristique : la fourniture des devises via la maximisation de l'exportation des services touristiques, appuyée sur le comportement concurrentiel des firmes internationales. Ces dernières sont le moyen de se procurer l'exportation touristique, puisqu'elles assurent l'hébergement des visiteurs. A l'aune de la modélisation, $\lambda_{1,2}$ mesure l'importance que la destination accorde à l'intégration dans le marché touristique international. Dans le champ de la politique économique, $\lambda_{1,2}$ concrétise le poids de la contrainte extérieure macroéconomique et de la dépendance vis-à-vis des firmes internationales. Aussi la traduction économique des conditions d'optimalité se réfère à $\lambda_{1,2}$ via l'expression : **le Poids de la contrainte extérieure touristique.**

3.1.2. Les conditions d'existence et de localisation

Ces conditions assurent l'existence des solutions et la saturation des contraintes de capital, d'emploi et de revenu des résidents.

Au terme du **théorème 1**, trois conditions garantissent l'existence d'un produit touristique paréto-optimal :

1. **La destination doit être un système économique[6]où la prédominance d'un objectif s'effectue au détriment d'un autre,** compte tenu de la condition : $0 < \lambda_i < 1,\ i = 1 \ldots.,4\ et\ \sum_{i=1}^{4} \lambda_i = 1$. En identifiant les agents à leurs comportements-objectif, les λ_i mesurent l'importance relative et la dépendance des acteurs du tourisme. Ils quantifient la capacité d'un agent à faire prévaloir son objectif dans l'ensemble des objectifs (sommées à l'unité) du système destination. L'existence d'un produit paréto-optimal exige que les modifications du poids d'un agent (dans l'agencement des objectifs) se répercutent négativement sur un autre. Au plan économique, cette condition définit la destination comme un système réactif non neutre : quand le poids d'un agent augmente, celui d'un autre diminue. Il s'infère de cette condition que l'existence d'un produit optimal ne tolère pas l'égalité des agents : les objectifs de certains prédominent ceux des autres, puisque le théorème 1 qualifie la situation d'Arbitrage Revenu.

2. **Le poids de la contrainte extérieure touristique doit dépendre uniquement et négativement du prix de l'hébergement touristique (p_1),** si la branche hébergement est à l'équilibre de production et aligne la productivité marginale du capital sur le taux d'intérêt r. Dans cette situation $K = p_1$ et la seconde condition devient : $0 < \lambda_{1,2} < \frac{1}{p_1+1}$, comme le démontre l'annexe 1.1. Ainsi quand la destination dispose d'un pouvoir de marché[7] et l'exerce, l'existence d'un produit touristique optimal exige la réduction du poids de la contrainte extérieure touristique. Inversement, quand la destination n'est pas *price-taker*, la prédominance du poids des acteurs liés aux contraintes extérieures (Etat et firmes internationales) exige une baisse du prix de l'hébergement. Enfin, cette condition réaffirme et complète la condition systémique du point précédent : les poids des deux agents de la contrainte extérieure évoluent nécessairement de manière opposée.

3. **L'Arbitrage Revenu et la contrainte extérieure touristique doivent être négativement liés** puisqu'en effet la troisième condition s'énonce $p_1\lambda_{1,2} < \lambda_4 - \lambda_3 < 1 - \lambda_{1,2}$, compte tenu des hypothèses adoptées pour la branche hébergement au point 2. Eu égard au point 2 précédent, l'Arbitrage Revenu est contraint par le pouvoir de marché via p_1.

[6] A minima ou basique, compte tenu de la dimension linéaire de la dépendance.

[7] Quand il existe le pouvoir de marché de la destination se concrétise par la capacité d'augmenter le prix de l'hébergement sans induire une diminution supérieure de la recette d'hébergement.

Au terme des conditions 2 et 3, la possibilité d'un produit touristique paréto-optimal requiert que l'exercice du pouvoir de marché de la destination augmente à l'Arbitrage-Revenu : une augmentation du poids des apporteurs de capitaux locaux. L'expression économique de cette condition générale peut s'énoncer comme suit : tout exercice du pouvoir de marché qui ne se traduirait par une augmentation de la rémunération des porteurs locaux de capitaux rendrait non optimale une situation qui l'était (puisque les solutions optimales dépendent des λ_i). Cette « compensation » doit également s'opérer quand le poids des objectifs liés à la contrainte extérieure augmente. Sans une baisse du prix de l'hébergement, une telle augmentation rendrait non optimale une situation qui l'était. Ainsi les conditions d'optimalité permettent des inférences de statique comparative dans une situation optimale.

Le **théorème 2** comporte deux conditions attestant l'existence d'un produit touristique paréto-optimal.

1. **Le rapport des prix doit imparfaitement guider l'allocation des ressources sectorielles,** en supposant que la branche Animation soit au maximum de son profit. Sous cette hypothèse la première condition du théorème 2, devient $\frac{p_1}{p_2} > k_2^{\beta-\alpha}A$, si β > α ou $\frac{p_1}{p_2} > k_2^{\alpha-\beta}A$, si α > β comme le démontre l'annexe 1.2. A est une constante composée des paramètres de production et $k_2 = \frac{\upsilon_3}{\upsilon_4}$ est l'intensité capitalistique de la branche Animation. Dans une situation parfaitement concurrentielle $\frac{p_1}{p_2} = k_2^{\alpha-\beta}A$ et le rapport, commande l'allocation factorielle de production et la répartition réelle de la production. Ainsi l'existence d'un produit paréto-optimal exige au plan interne une structure de marché non concurrentiel, dont l'un des effets est une certaine inertie de la répartition des productions sectorielles. En effet, l'inégalité précise que l'élasticité du rapport des productions à celui des prix est supérieur à $|\alpha - \beta|$.

2. **L'Arbitrage Profit-Secteur doit être séquentiellement déterminé et négativement borné par la contrainte extérieure touristique.** Cette seconde exigence est issue des conditions 2 et 3 du théorème 2, qui successivement limitent λ_3 puis λ_4 selon les inégalités combinant les paramètres de production et $\lambda_{1,2}$. Ce bornage est activité via λ_3, d'où une détermination résiduelle de λ_4. L'influence de la contrainte extérieure touristique est asymétrique : seule une augmentation induit nécessairement une baisse de λ_3. Inversement l'augmentation de λ_3 et conséquemment de l'arbitrage Profit-Secteur requiert la baisse du poids de la contrainte extérieure touristique. L'influence des prix agit similairement : l'augmentation du prix du bien Animation et la diminution du prix Hébergement favorise l'Arbitrage Profit-Secteur. Se retrouve ici les principes de « compensation » et de disparition de situation d'optimalité, identifiés pour les conditions d'optimalité du théorème 1. Dans cette perspective l'exercice du pouvoir de marché (exercé via p_1 ou p_2) doit induire une augmentation de l'arbitrage Profit -Secteur et concomitamment du profit des de la branche Animation (puisque les solutions optimales dépendent des λ_i).

3.2.L’énoncé économique des théorèmes

L’analyse des conditions d’optimalité autorise un énoncé économique épuré des théorèmes 1 et 2.

Enoncé économique du Théorème 1 : *Avec un Arbitrage Revenu, le produit touristique est paréto-optimal si :*

- *Le poids des objectifs agents constitue un système hiérarchique : la prévalence de l’un d’entre eux induit la diminution d’au moins l’un d’entre eux ;*

- *Le poids de la contrainte extérieure et l’arbitrage revenu sont négativement bornés par le prix de l’hébergement.*

Enoncé économique du théorème 2 : *Avec un Arbitrage Profit le produit touristique est paréto-optimal si :*

- *Le marché des activités touristiques est imparfaitement concurrentiel ;*

- *Le niveau de l’arbitrage profit est séquentiellement déterminé et négativement borné par le poids de la contrainte extérieure touristique.*

De ces deux théorèmes se dégagent trois éléments structuraux séquentiellement liés, qui constituent un « guide » normatif de politique économique du développement touristique.

« L’inégalité » des acteurs. Les conditions d’existence du produit touristique optimal ne permettent une égalité du poids des objectifs des différents agents. Certains d’entre eux doivent nécessairement être privilégiés et d’autres moins. Ainsi le produit touristique optimal exige une vision des objectifs assignés à l’activité touristique : la genèse directe de revenu ou l’élargissement du panier touristique via la branche Animations ;

Le bornage du choix interne par les poids de la contrainte extérieure. L’importance du choix précédent est déterminée par le poids assigné au rôle de fournisseur de devises de l’activité touristique et/ou à la place des firmes internationales dans le développement du tourisme. Ce bornage n’est pas univoque, mais bi-directionnel et compensatoire : le poids de la contrainte limite le choix interne mais inversement ce dernier influence le niveau du premier. Les niveaux compensatoires de ces deux blocs assurent le maintien de l’optimalité du produit touristique et l’équilibre des objectifs maximum ;

Les prix et la structure de marché non concurrentiel. La condition d’imperfection de la concurrence ouvre un champ à la politique économique. La possibilité pour les prix d’être l’outil du pouvoir de marché offre à la politique touristique, une capacité d’agir sur la hiérarchie des poids nécessaires à l’existence du produit touristique optimal. Inversement, ces prix déterminent la hiérarchie de la prévalence des objectifs. Ainsi, la faiblesse du prix de l'hébergement est autant un signe de faiblesse du pouvoir de marché de la destination, qu'une orientation de la politique économique de prédominance des objectifs de contrainte extérieure (et au rôle assigné au tourisme). L'étude du produit optimal « complexifie » la politique économique en l'organisant autour de deux pôles : l'un économique relatif aux prix et l'autre politique lié à l'agencement des poids des objectifs des agents.

4. QUELQUES REMARQUES CONCLUSIVES

En considérant que la destination touristique pouvait être conçue comme un ensemble d'agents aux objectifs hétérogènes, l'article dégage, via un modèle d'optimisation multicritères, deux théorèmes qui fixent les conditions d'existence et de localisation du produit touristique optimal. Au terme de ces démonstrations, trois éléments séquentiellement liés assurent l'optimalité du produit touristique : l'inégalité du poids des acteurs, la prédominance des objectifs liés aux contraintes extérieures et la nécessité d'une structure de marché imparfaitement concurrentiel au sein des activités touristiques.

Par ailleurs, l'article propose une modélisation du tourisme et plus généralement des phénomènes économiques, qui introduit une forme d'hétérogénéité : la diversité des objectifs dans un même groupe d'agents. Enfin, la recherche sur l'optimalité du produit touristique consacre la politique économique comme arbitrage entre d'objectifs hétérogènes d'agents et conditions économiques révélées par les prix. Elle identifie la nécessité de compensations bi-directionnelles, de l'économique vers les arrangements institutionnels et inversement, afin d'assurer la stabilité de la composition du produit touristique, ainsi que la satisfaction maximale des agents qui composent la destination. A ce titre, l'article offre des lignes pour le guidage de ces arbitrages.

Annexes

Annexe 1 : Les conditions d'optimalité des théorèmes 1 et 2

Annexe 1.1.

$$K = \frac{\alpha^{\alpha}(1-\alpha)^{1-\alpha}}{r^{\alpha} w^{1-\alpha}} = \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\frac{w}{r}\right)^{\alpha} \frac{1-\alpha}{w} p_1$$

En posant que la branche productrice d'hébergement est maximise sa production $Y = \upsilon_1^{\alpha}\upsilon_2^{1-\alpha}$ sous contrainte de coût : $CT = r\upsilon_1 + w\upsilon_2$, il vient : $\left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\frac{w}{r}\right) = \frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = k_1$ d'où $\frac{w}{1-\alpha} = \frac{rk_1}{\alpha}$.

Il s'ensuit que $K = \frac{\alpha^{\alpha}(1-\alpha)^{1-\alpha}}{r^{\alpha} w^{1-\alpha}} = \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\frac{w}{r}\right)^{\alpha} \frac{1-\alpha}{w} p_1 = \frac{\alpha p_1 k_1^{\alpha}}{rk_1}$. Comme $\frac{\delta Y}{\delta \upsilon_1} = \frac{\alpha k_1}{\upsilon_1}$ et en posant que $\frac{\delta Y}{\delta \upsilon_1} = r$, il vient $r\upsilon_1 = \alpha k_1^{\alpha}$ et $K = \frac{\alpha p_1 k_1^{\alpha}}{rk_1} = \frac{\alpha p_1 k_1^{\alpha}}{\alpha k_1^{\alpha}} = p_1$.

Annexe 1.2.

La condition 1 exige $\lambda_1(B(\alpha,\beta)-1) + \lambda_2(B(\alpha,\beta)) > 0$ ce qui revient à $1 - \frac{1}{B(\alpha,\beta)} > -\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ qui est toujours vrai si $B(\alpha,\beta) > 1$, puisque $\lambda_i > 0$. Il s'ensuit :

- $B(\alpha,\beta) > 1 \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} > \left(\frac{cw-a}{bw}\right)^{\alpha-\beta} \frac{\alpha^{\alpha}}{(1-\alpha)^{1-\alpha}}$ quand $\beta > \alpha$

- $B(\alpha,\beta) > 1 \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} > \left(\frac{br-a}{cr}\right)^{\beta-\alpha} \frac{\alpha^{\alpha}}{(1-\alpha)^{1-\alpha}}$ quand $\alpha > \beta$

En considérant :

1. que les producteurs d'Animations maximisent leur profit, d'où il résulte : $\frac{\beta}{1-\beta}\frac{w}{r} = k_2$, avec $k_2 = \frac{\upsilon_3}{\upsilon_4}$, soit l'intensité capitalistique dans la branche productrice d'Animations ;

2. saturées les contraintes de capacité ($\upsilon_2 + \upsilon_4 \leq c$ et $\upsilon_1 + \upsilon_3 \leq b$) ;

il vient que :

- $\frac{cw-a}{bw} = k_2^{-1}\left[\frac{1}{1-\beta}\frac{\upsilon_3}{b} - \frac{\beta}{1-\beta}\right]$ quand β > α

- $\frac{br-a}{cr} = k_2^{1}\left[1 - \frac{\upsilon_2}{\beta c}\right]$ quand α > β

Ainsi la condition 1 peut être réécrite comme suit :

- $\mathrm{B}(\alpha, \beta) > 1 \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} > k_2^{\beta-\alpha}\left[\frac{1}{1-\beta}\frac{\upsilon_3}{b} - \frac{\beta}{1-\beta}\right]^{\beta-\alpha} \frac{\alpha^\alpha}{(1-\alpha)^{1-\alpha}}$ quand β > α

- $\mathrm{B}(\alpha, \beta) > 1 \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} > k_2^{\alpha-\beta}\left[1 - \frac{\upsilon_2}{\beta c}\right]^{\alpha-\beta} \frac{\alpha^\alpha}{(1-\alpha)^{1-\alpha}}$ quand α > β

A l'équilibre et en supposant fixes les paramètres de production, de ces deux conditions il s'infère que l'élasticité des prix relatifs des productions sectorielles, est inférieure à l'unité. Conséquemment la répartition interbranches du produit touristique ne suit pas parfaitement celle des prix comme l'exige une situation de concurrence pure et

Par ailleurs, la réécriture de la condition 1 d'optimalité parétienne retrouve le second point posé du théorème 1.2 et permet ainsi d'éviter son énoncé.

Références bibliographiques

[2013a] ANDERGASSEN R., CANDELA G., FIGINI P., 2013, "An economic model for tourism destinations: product sophistication and price coordination", Tourism Management vol. 37, pp.86-98.

[2013b] ATTOUCH H., 2013, « Optimisation de Pareto dans les Hilbert: une approche dynamique du type gradient », Séminaire Parisien d'optimisation (Institut Henry Poincaré), Avril 2013.

[1974] BENSOUSSAN A., LIONS J.L., TEMAM R., 1974, « Sur les méthodes numériques en sciences physiques et économiques », ouvrage édité sous la direction de J.L. Lions et G.I. Marchouk. Collection Méthodes Mathématiques de L'Informatique. Edition Dunod.

[1988] BONNISSEAU J.M., CORNET B., 1988, "Valuation equilibrium and Pareto optimum in non-convex economics", Journal of Mathematical economics, vol.17, n_ 2-3, pp. 293-308.

[1994] BONNISSEAU J.M., 1994, « Caractérisation des optima de Pareto dans une économie avec effets externes », Annales d'économie et de statistique, vol. 36, pp. 97-112.

[1991] BOUDON R., 1991, « La place du désordre », PUF, collection Quadrige", Paris.

[1997a] BRANDENBURGER A.M., NALEBU B.J., 1997, " Co-opétition", Currency Doubleday, New York.

[2008] CANDELA G., FIGINI, P, SCORCU, A.E., 2008, "The Economics of Local Tourism Systems". In R. BRAU, A. LANZA, S. USAI (Eds.), Tourism and Sustainable Economic Development: Macroeconomic Models and Empirical Methods, Edward Elgar, Cheltenham.

[2010] CANDELA G., AND FIGINI, P., 2010, "Destination unknown. Is there any economics beyond tourism areas?" Review of Economic Analysis, vol. 2, n_ 3, pp. 256-271.

[1977b] CENSOR Y., 1977, "Pareto optimality in multiobjective problems", Applied Mathematics and Optimization, vol. 4, n_ 1, pp. 41-59.

[1959] DEBREU G., 1959, "Theory of value: An axiomatic Analysis of economics equilibrium", John Wiley & Sons, New york, vol. 17.

[2012c] EHRGOTT M., 2012, "Vilfredo Pareto and multi-objective optimum", Documenta Mathematica. Extra volume ISMP, pp. 447-453.

[1962] GALE D., SHAPLEY L.S., 1962, "College admissions and the stability of marriage", The American Mathematical Monthly, vol. 69, n_ 1, pp. 9-15.

[2003a] KELLER P., 2003, "Innovation and Tourism Policy" , Papier présenté au séminaire "Innovation and Growth in Tourism", organisé à Lugano(Suisse) les 18 et 19 septembre 2003, publié par OCDE(2006), Paris.

[1989] KOTARSKI W., 1989, “Characterization of Pareto optimal points in problems with multi-equality constraints", Optimization, vol. 20, n_ 1, pp. 93-106.

[1997c] KOTARSKI W., 1997, “Some problems of optimal and Pareto optimal control for distributed parameter systems", Reports of Silisian University, N_1668, Katowice, Poland, pp. 1-93.

[1986a] LIONS J.L., 1986, "Conrtrôle de Pareto de systèmes distribués. Le cas stationnaire"., C.R.Acad. Sci. Paris, Ser. I. Math, vol. 302, n_ 6, pp.223-227.

[1986b] Lions J.L., 1986, "Contrôle de Pareto de systèmes distribués. Le cas d'évolution"., C.R. Acad. Sci. Paris, Ser. I. Math, vol. 302, pp. 413-417.

[2003b] LUZZI G.F., FLUCKIGER Y., 2003, “Tourism and trade: an introduction", Pacific Economic Review, vol. 8, n_ 3, pp. 249-243.

[2011] MARQUES B., CARPIN E., 2011, "Partenariat Public-Privés, tourisme et développement, relecture et modélisation", in DUHAMEL P., KADRI B., (2011), Tourisme et mondialisation, Editions Espaces Tourisme and Loisirs, pp. 131-141.

[2012a] MARQUES B., 2012, "Flux touristique international et croissance économique de long terme", Publibook, Paris, pp. 203.

[2012b] MARQUES B., 2012, "Tourisme et sciences économiques : conceptualisation, enjeux et méthodes" , in Morisset L.K., Sarrasin B., Ethier G. (2012), Epistémologie des études Touristiques, Presse Universitaire du Québec, Québec, pp. 121-145.

[2011b] MERAKEB A., 2011, "Otimisation multicritères en contrôle optimal: Application au véhicule électrique", Thèse de Doctorat.

[2003c] NAKOULIMA O., OMRANE A., VÉLIN J., 2003, “Pareto control and no-regret control for distributed systems with incomplete data", SIAM J. Control Optim. vol. 42, n_ 4, pp. 1167-1184.

[1999a] ORGANISATION MONDIALE DU TOURISME (OMT), 1999, Compte Satellite du Tourisme (CST) Cadre Conceptuel, Organisation Mondiale du Tourisme, Madrid, Espagne.

[2011c] VALADE B., 2011, "Marc Barbut et la loi de Pareto", Maths. Sci. Hum. / Mathematics and Social Sciences (49ème année), n°193, pp.57-66.

[1980] VUI H.H., 1980, "Sur les points d'optimum de Pareto local de détermination finie ou infinie", Acta Math Vietnamica, vol. 6, n_ 1, pp. 71-76.

[1977c] WANN Y.H., 1977, “On the algebraic criteria for local Pareto optimal", I. Topology, vol.16, n°1, pp. 113-117.