

# APPLICATION DE LA NOTION DE CAPACITÉ DE CHARGE AU CONTEXTE INSULAIRE: MYTHE OU REALITÉ ?

Gilbert David \*

## Résumé

Cet article discute de la pertinence de l'emploi de la notion de capacité de charge dans les contextes insulaires. L'île est bien plus complexe qu'un pâturage et la recherche d'indicateurs globaux de capacité de charge intégrant l'ensemble des rapports "activités anthropique - environnement insulaire" relève de l'illusion. En revanche, la capacité de charge peut être pertinente dans le cas d'activités sectorielles comme le tourisme. A coté d'indicateurs globaux, comme la fréquentation touristique maximale, qui restent très réducteurs, il est souhaitable de développer une batterie d'indicateurs formant un tableau de bord pour piloter la fréquentation touristique dans le cadre d'une gestion intégrée du littoral.



## Abstract

The stocking rate is usually used in tourism studies to assess the maximum human pressure on natural environments. In this paper several indicators of stocking rate are discussed in the context of tourism in Mauricius and La Reunion. The global indicators as the number of visitors / total area of the island or the length of the coast, or the beaches area, or the island population are not enough precised. There is crucial need to build a synthetic indicator. This indicator should take into consideration several parameters : the coastal tourism population and infrastructures concentration, the damage on the reefs ecosystem, the local employment, the supply of freshwater and the sewage system. More numerous are the parameters, more precised is the description of the situation but more difficult is the aggregation of the parameters into a synthetic indicator, especially social and cultural parameters. Despite very difficult to quantify, they are very valuable parameters to understand the dynamics of the tourists perception by the local population and the perception of Mauricius and la Reunion by the visitors which are key concepts to assess the sustainability and vulnerability of the tourism economy in small islands.

**Mots clef:** capacité de charge, tourisme, îles, développement durable, gestion intégrée des zones côtières, Océan indien.

**Key words:** stocking rate, tourism, islands, sustainable development, ICZM, Indian Ocean.

\*IRD, Centre ORSTOM de Montpellier, LEA B.P. 5045, 34032 Montpellier cedex 1, France

La notion de capacité de charge fait partie de la rhétorique qui accompagne la notion de développement durable. Son emploi tend à se généraliser parmi les organisations internationales. Labo-ratoires pour l'analyse des relations homme-milieu-ressources, les îles sont les espaces idoines pour tester sa pertinence. Dans une première partie sera discutée l'application de la notion de capacité de charge à l'ensemble d'une île, via la métaphore de l'île pâturage. Dans une seconde partie, la capacité de charge sera appliquée à une activité sectorielle: le tourisme, les exemples de la Réunion et de Maurice permettant d'examiner la pertinence de plusieurs estimateurs globaux, syn-thétiques et res-treints de capacité de charge touristique.

## La métaphore de l'île pâturage

### LA CAPACITÉ DE CHARGE, UNE DÉFINITION OUVERTE

La notion de capacité de charge est couramment employée pour gérer les ressources naturelles. Elle a été introduite par les pastoralistes qui la définissent par le nombre maximum d'herbivores qui peuvent pâturer une surface donnée sans détérioration de la végétation durant un temps déterminé (Hervé, 1998). Cette définition peut être aisément élargie à l'ensemble des milieux naturels et correspond alors au nombre maximum ou optimum d'animaux qu'un territoire peut tolérer sans que la ressource végétale ou le sol ne subissent de dégradation (de Bonneval, 1993). Appliquée à l'espèce humaine, cette définition renvoie à la notion de seuil critique de densité de population que peut supporter un espace donné, seuil à ne pas dépasser au risque d'endommager le milieu naturel et de compromettre la pérennité des activités économiques faisant vivre cette population -si on intègre la composante

environnementale dans la définition-ou, tout simplement, seuil au delà duquel les capacités productrices de l'espace sont insuffisantes pour répondre aux besoins de la population. Le seuil critique de densité de population peut alors être assimilé à un seuil de surpopulation, notion qui depuis Malthus nourrit d'après discussions parmi les démographes, les écologues, les économistes et les géographes et qui a fait l'objet d'une abondante littérature depuis la date de parution du premier rapport Meadows sur les limites de la croissance en 1971.

Cette simplicité de la notion de capacité de charge explique largement sa diffusion. Sa quantification se ramène généralement à un calcul de densité ou de ratio soit entre deux grandeurs de même nature, soit entre un effectif et une distance; et de ce fait, la capacité de charge revêt une dimension normative, fort appréciée des gestionnaires et des décideurs. Un seuil ayant été fixé pour une activité et un milieu donnés, il suffit de ne pas le dépasser pour conserver le milieu en l'état et pérenniser ainsi l'activité.

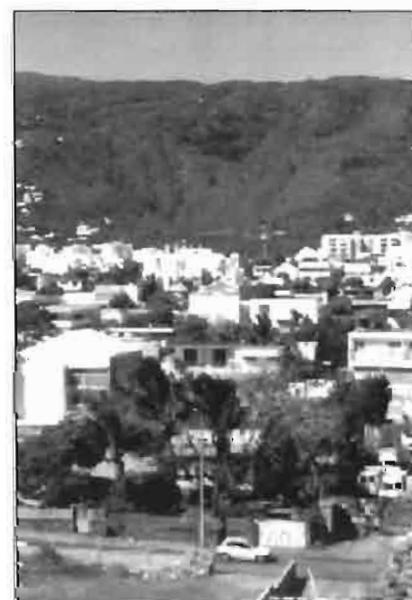
### CE QUI EST VRAI POUR UN PÂTURAGE, NE L'EST PAS TOUJOURS POUR UNE ÎLE

Aussi facilement que la clôture sépare la prairie de son espace environnant, la mer délimite l'île. Au delà de cette analogie spatiale, la métaphore de l'île pâturage interroge sur la possibilité d'appliquer la notion de capacité de charge aux ensembles insulaires dont les écosystèmes présentent une structure et un fonctionnement bien plus complexe que le pâturage. Al'homogénéité de ce dernier en termes d'espèces végétales pâturées comme d'animal con-sommateur et d'activité économique - l'embouche et/ou la production laitière - répond l'hétérogénéité de l'espace insulaire et des activités économiques qu'il porte. Or la métaphore de l'île

pâturage gomme cette hétérogénéité au profit d'une valeur moyenne représentant la pression s'exerçant sur le milieu, placée en numérateur du ratio exprimant la capacité de charge, et d'une autre valeur moyenne, placée en dénominateur, représentant la taille du milieu ou des ressources qu'il porte. De prime abord, appliquer la notion de capacité de charge à une île entière, ou, *a fortiori*, à l'ensemble d'un archipel apparaît donc comme très réducteur. Ce caractère réducteur est accentué par le fait que la capacité de charge est considérée comme constante dans le temps.

Cette pérennité temporelle du seuil critique à ne pas dépasser renvoie à une conception «classique», très statique, de l'équilibre en écologie, dominée par la notion de climax. Elle renvoie également à la formulation mathématique de la capacité de charge, représentée par un modèle logistique dans lequel la capacité de charge ne dépend que de la taille de la pression anthropique et de son taux d'accroissement intrinsèque, constant au cours du temps. Selon ce modèle, toute fluctuation de la pression anthropique tend à se stabiliser en une valeur constante correspondant à

*St Denis de La Réunion: le relief escarpé est une puissante contrainte au développement urbain*





la capacité de charge, attracteur stable de la dynamique de la pression anthropique (Le Fur, 1998). Or, les recherches de ces 30 dernières années ont montré que les équilibres étaient essentiellement dynamiques (Frontier et Pichot-Viale, 1992). En toute logique, la capacité de charge devrait donc s'inscrire dans un équilibre dynamique entre d'une part une pression anthropique qui fluctue selon sa dynamique propre - dont la démographie est la composante principale - et selon la réponse du milieu et d'autre part la dynamique du milieu qui se compose également d'une dynamique propre, à laquelle se surimpose une dynamique adaptative à la pression anthropique.

L'hétérogénéité de l'espace et des activités qu'il porte, ainsi que les fluctuations temporelles de ces dernières, sont les deux principaux critères de différenciation entre le pâturage et l'île qui invalident la métaphore de l'île pâturage. La nature de l'équilibre entre le milieu et l'agression ou la pression dont il fait l'objet est un troisième critère. Dans un pâturage, cet équilibre est le fait d'un gestionnaire des ressources qui modifie la pression sur le milieu de manière à ce que celui-ci recouvre son potentiel productif. Ce mode de régulation «active» se retrouve dans toutes les

activités requérant une gestion à l'équilibre des ressources renouvelables. Dans les îles, à cette régulation «active» se conjugue une régulation «naturelle», fruit des interactions négatives entre le milieu et les populations qui l'agressent. Ainsi, les dynamiques intrinsèques au milieu ou aux ressources qui le peuplent et aux populations qui les exploitent peuvent faire l'objet de rapides ou profondes transformations, susceptibles de fortement perturber la dynamique globale de la relation milieu-population. Les risques naturels, comme les cyclones ou les sécheresses, ou les mouvements sociaux et politiques en sont la cause (Doumenge, 1983 ; Dupon, 1988 ; Stoddart et Walsh, 1992). Les uns comme les autres échappent totalement à la notion de capacité de charge qui, une fois encore, s'avère trop réductrice.

Faut-il alors rejeter de manière définitive la notion de capacité de charge en milieu insulaire ? Oui si la capacité de charge est présentée comme un paramètre devant intégrer l'ensemble des milieux et des activités insulaires. Non, si elle s'applique de manière plus restreinte soit à un secteur d'activité unique, soit à un seul milieu ou à une unique ressource, comme va le montrer l'exemple du tourisme insulaire.

## Capacité de charge et pression touristique

Le tourisme est le secteur dans lequel la notion de capacité de charge est la plus couramment employée. L'organisation mondiale du tourisme l'a défini en 1981 comme «le nombre maximum de touristes visitant au même moment un site donné sans causer à l'environnement aucune destruction d'ordre physique, biologique, économique, et socioculturel ni une inacceptable dégradation du degré de satisfaction des touristes».

Cette définition est originale à deux égards : la capacité de charge est repré-

sentée par un simple effectif et non par un ratio ; elle intègre la perception que le touriste a de son environnement et des dégradations qui ont pu lui être occasionnées, du fait de l'activité touristique d'ailleurs comme d'autres activités. Nous disposons donc maintenant de deux paramètres pour estimer la capacité de charge dans le secteur du tourisme : l'effectif des touristes ou divers ratios : estimateurs globaux ou estimateurs synthétiques dont la pertinence va être testée à travers une comparaison entre Maurice et la Réunion.

## ESTIMATEURS GLOBAUX DE PRESSION TOURISTIQUE ET DE CAPACITÉ DE CHARGE

### Ratios

Les ratios globaux de pression touristique présentent l'avantage d'être aisés à élaborer, les statistiques qui les composent étant facilement accessibles. Le nombre annuel de touristes rapporté soit à la surface de l'île, soit à la population totale sont les deux ratios globaux les plus simples. Le tableau 1 montre que ces ratios ne sont pas concordants. Lorsqu'elle est estimée en fonction du nombre de touristes rapporté à la superficie totale de l'île, la pression touristique de Maurice est 1,8 fois plus élevée qu'à la Réunion ; en revanche, lorsqu'elle est rapportée à l'effectif total de la population, elle est légèrement inférieure. À l'évidence, aucun des ces deux ratios n'est un bon estimateur de la pression touristique. Un second problème se pose : comment passer d'un estimateur de pression touristique à un estimateur de capacité de charge, ce dernier correspondant au seuil de pression maximale qui doit s'exercer sur un site touristique sans le détériorer durablement, ni perturber outre mesure la population résidente ? Fixer un tel seuil suppose que l'on puisse fixer un seuil de dégradation acceptable pour tous les facteurs environnementaux, culturels et socio-économiques susceptibles d'être

influencés par la pression touristique. La capacité de charge serait donc la somme de ces seuils acceptables de dégradation; mais il ne s'agit alors plus d'un estimateur global mais d'un estimateur synthétique.

**Effectifs**

**Satisfaction maximale des touristes et capacité de charge**

L'inacceptable «dégradation du degré de satisfaction des touristes» dont il est fait mention dans la définition de l'organisation mondiale du tourisme suggère qu'il existe un seuil au-delà duquel l'insatisfaction des touristes se solde par une image si négative que la fréquentation de la destination touristique décroît. Le degré de satisfaction des touristes serait donc un bon estimateur de la qualité de l'environnement et de l'impact de la pression touristique sur celui-ci. Un degré de satisfaction maximal correspond à un équilibre optimal entre la pression touristique et l'environnement et se traduit par une fréquentation touristique maximale qui peut alors être assimilée à la capacité de charge touristique. Cet estimateur a l'avantage d'être très simple, est-il robuste ? en l'occurrence est-il constant dans le temps ?

D'une manière générale, la fréquentation touristique d'une île ne dépend pas uniquement de ses qualités intrinsèques (beauté des paysages, etc..), ni de la perception qu'en ont les touristes, ni de la publicité ou de la contre-publicité qu'ils peuvent en faire auprès de leurs relations à leur retour. Elle dépend également des moyens publicitaires mis dans la promotion de la destination touristique et de la réceptivité du public à cet effort, paramètres qui, tous deux, fluctuent dans le temps. Cet outil est particulièrement efficace et une campagne de promotion bien faite, réalisée dans un contexte économique favorable, peu redynamiser une fréquentation touristique «en perte de vitesse». Cette efficacité est-elle toutefois suffisante pour que la fréquentation touristique évolue de

**Tableau 1 - Quelques estimateurs globaux de pression touristique insulaire**

| PAYS              | Superficie (km <sup>2</sup> ) | nb de touristes en 1995 | Population totale de l'île | Estimateur a nb de touristes/superficie de l'île | Estimateur b nb de touristes/population |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|--|---|
| <b>Maurice</b>    | 1948                          | 422.463                 | 1,079 millions             | 217/km <sup>2</sup>                              | 0,39/hab                                |
| <b>La Réunion</b> | 2512                          | 304.000                 | 660.000                    | 121/km <sup>2</sup>                              | 0,46/hab                                |

manière analogue au budget qui est alloué à sa promotion ?, ce qui revient à dire qu'il n'existe pas de seuil de fréquentation maximal dès lors que ce budget est illimité ? La réponse est bien entendu négative. Il existe un seuil de fréquentation au delà duquel l'environnement est tellement dégradé et le degré de satisfaction des touristes tellement négatif que la fréquentation diminuera inévitablement malgré les efforts de promotion touristique. Ce seuil correspond à la capacité de charge du milieu dont le nombre maximal de touristes en un espace donné par unité de temps est un bon estimateur. Sur le court terme, cette capacité de charge est constante. A long terme, elle peut l'être également si les capacités de ré-génération ou de restauration de l'environnement sont suffisantes pour que la baisse de fréquentation que sa dégradation a induite lui permette de recouvrer un état qui offre au touriste un degré de satisfaction maximal. En revanche, si ces capacités de ré-génération sont durablement affectés, un nouvel équilibre s'établira autour d'une capacité de charge moindre, correspondant à un moindre degré de satisfaction maximal des touristes.

**L'analogie du touriste et du poisson**

Selon l'approche qui vient d'être développée, plus on s'approche de la capacité de charge, donc du seuil de fréquentation maximal, et moins l'accroissement du budget promotionnel est efficace en terme de nouveau touriste attiré. L'ana-

logie avec l'accroissement de l'effort de pêche et la stagnation des captures de poisson lorsqu'on arrive au seuil de surexploitation d'un stock halieutique est ici évidente. Elle est également très pratique car à l'image de la prise maximale équilibrée qui correspond au sommet de la courbe en «cloche» que dessine le modèle de Schaeffer entre l'effort de pêche (axe des abscisses) et les captures de poisson (axe des ordonnées), la capacité de charge touristique pourrait être estimée de manière graphique par le point d'inflexion de la courbe de la fréquentation touristique évoluant en fonction du budget de promotion de la destination.



## ESTIMATEURS SYNTHÉTIQUES ET RESTREINTS DE PRESSION TOURISTIQUE ET DE CAPACITÉ DE CHARGE

### L'illusion de l'estimateur synthétique

Estimer la capacité de charge en fonction des seuils acceptables de dégradation du milieu est plus précis qu'en utilisant la satisfaction des touristes - peuvent ainsi être pris en compte divers paramètres comme la diversité du paysage, la répartition et la structure de l'habitat, l'économie locale, paramètres qui déterminent la «capacité du milieu insulaire» à «recevoir» les visiteurs - mais aussi bien plus complexe à calculer. Il faut d'abord estimer une capacité de charge pour chacun des paramètres pris en compte puis ensuite agréger l'ensemble de ces résultats en une capacité de charge synthétique. Compte tenu de l'hétérogénéité des paramètres qui le composent, il nous semble illusoire d'essayer de déterminer un tel estimateur synthétique de capacité de charge; en revanche, établir une batterie d'indicateurs qui permettront d'avoir une sorte de tableau de bord de la pression touristique sur l'environnement paraît indispensable. Chacun d'eux sera qualifié de restreint car en dénominateur il n'intègre qu'un unique paramètre environnemental à la différence des indicateurs synthétiques qui en intègrent plusieurs.

### Le tableau de bord des indicateurs restreints de pression touristique

Ce tableau de bord doit permettre une gestion optimale de l'espace littoral qui fait l'objet de la fréquentation touristique en maximisant le rendement économique de cette fréquentation et en minimisant son impact environnemental. Dans le cas du tourisme balnéaire en milieu récifal, ce tableau intégrera cinq thèmes : la concentration de la population et des infrastructures touristiques, les dommages occasionnés à l'écosystème récifal, l'emploi et



Zone portuaire de Port Louis, Maurice

l'économie locale, la consommation d'eau par les touristes et leur production de déchets. Chaque thème sera représenté par un ou plusieurs indicateurs restreints.

### Concentration de la population balnéaire

Une première estimation de cette concentration peut être donnée à l'échelle de l'île entière par : a) le % de localités littorales ayant des équipements touristiques, b) le % de la population littorale habitant des localités littorales ayant des équipements touristiques, c) le nombre de touristes fréquentant ces équipements touristiques / population des localités

Lorsqu'on dispose de cartes de même échelle (1/100 000 ou 1/50 000 par exemple), le nombre de touristes rapporté au linéaire côtier constitue un autre estimateur intéressant de la pression touristique en milieu littoral. La comparaison entre la Réunion et Maurice en montre cependant les limites.

Maurice présente un vaste lagon et de nombreuses plages tout autour de l'île; en revanche, la Réunion ne dispose que de 25 km de côtes coralliennes sur lesquels se concentre le tourisme balnéaire. Très logiquement la pression touristique sur le littoral doit donc être bien supérieure à la Réunion qu'à Maurice. La réalité est certainement plus nuancée car, à la différence de Maurice, le tourisme à la Réunion est loin d'être de nature exclusivement balnéaire. Le positionnement de l'île sur le marché du tourisme international est plutôt centré sur les circuits de découvertes des paysages de l'intérieur. Or aucune statistique officielle n'établit une différence

parmi les touristes entre les adeptes de ce tourisme rural et ceux qui séjournent exclusivement sur le littoral. Il est d'ailleurs probable que cette distinction soit en partie factice, car le potentiel hôtelier de la Réunion étant principalement concentré sur le littoral, la probabilité est élevée pour que tout touriste visitant l'intérieur séjourne un ou plusieurs jours sur le littoral ou même décide de rayonner à partir de cet espace. Auquel cas, il contribue en partie lui aussi à la pression touristique sur le littoral. Visiblement, en cas de tourisme mixte, balnéaire-intérieur des terres, utiliser l'effectif annuel global des touristes dans l'estimation de la pression touristique sur le littoral n'est guère satisfaisant. Le nombre annuel de nuitées passées dans les hôtels, résidences, gîtes des communes du littoral est un bien meilleur estimateur. En revanche, lorsque la fréquentation touristique porte exclusivement sur le littoral et le nombre de touristes rapporté au linéaire côtier peut être utilisé.

Le tourisme balnéaire se focalisant sur les plages, une estimation plus précise de la concentration touristique et des problèmes d'assainissement qu'elle génère peut être donnée par le nombre de chambres / linéaire de plage ou / superficie des plages attenantes aux hôtels. Pour identifier d'éventuels problèmes de coexistence avec la population locale du fait de la saturation de l'espace balnéaire par les touristes la population communale rapportée à la superficie des plages publiques non attenantes aux hôtels est un estimateur complémentaire du nombre de touristes fréquentant ces équipements touristiques rapporté à la population des localités dont il fait mention plus haut.

### Destruction potentielle des récifs

Par son ancrage, toute embarcation est une source potentielle de destruction mécanique du corail, les rejets à la mer d'eaux usées et de déchets constituent également une atteinte à l'environnement. Cet état est

estimé par le nombre de bateaux de plaisance et d'embarcations de pêche plaisancière des résidents que multiplie le nombre moyen de leurs sorties annuelles, nombre auquel s'ajoute le total des bateaux de plaisance de passage que multiplie leur durée moyenne de séjour.

Dans les îlots coralliens isolés, le toucher des paquebots peut constituer un autre danger potentiel, les touristes occasionnant une destruction mécanique des coraux par piétinement, ce danger peut être estimé par le nombre annuel de croisiéristes rapporté au linéaire de platier récifal.

### **Approvisionnement en eau potable, réputation**

Dans les îles où les sources sont rares et/ou la nappe phréatique est limitée à une mince lentille d'eau douce, la fréquentation touristique peut être une grave source de problèmes, tout touriste consommant de l'eau et produisant des déchets, avant d'être une source de devises. Deux paramètres rendent compte de cette situation :

- consommation en eau des touristes/ consommation totale ou/offre d'eau potable.
- production de déchets des touristes/ capacités de collecte et traitement.

### **Economie nationale**

Ce thème est complémentaire des thèmes précédents qui se rapportent à l'utilisation de l'espace insulaire et de ces ressources. Il permet d'apprécier les retombées du tourisme sur l'économie locale et peut faire prendre conscience aux décideurs de l'intérêt de prendre en compte la composante environnementale pour pérenniser les revenus du tourisme. Trois indicateurs seront utilisés pour apprécier cette thématique :

- le nombre d'emplois directs générés par le tourisme / total emplois salariés,
- le nombre d'emplois induits générés par le tourisme / total emplois salariés,
- la place du tourisme et des activités économiques induites dans le PNB.

## **Conclusion**

La capacité de charge est un concept aisé à concevoir, mais beaucoup plus difficile à quantifier. Dans le cas du tourisme en milieu insulaire, la capacité de charge peut être appréhendée de deux manières, soit à partir de la réponse de l'environnement à la fréquentation touristique, soit à partir de cette fréquentation dont la dynamique intègre déjà les dégradations qu'elle a pu occasionner à l'environnement à travers le degré de satisfaction que les touristes ont de leur destination de vacances. En complément de la fréquentation touristique maximale, indicateur global très réducteur, et en alternative à des indicateurs synthétiques, peu opérationnels, il est souhaitable de mettre en place un tableau de bord de la pression touristique sur le milieu qui permettra de piloter la fréquentation touristique en concertation avec les professionnels du tourisme et ceux de l'environnement dans le cadre d'une gestion intégrée du littoral.

## **Bibliographie**

- DE BONNEVAL, L., 1993 : Systèmes agraires, systèmes de production, vocabulaire français-anglais avec index anglais, INRA, Paris, 285 p.
- DOUMENGE, F. 1983 - Aspects de la viabilité des petits pays insulaires. Etude descriptive. CNUCED, Paris, 38 p.
- DUFON, J.F., 1988 : Des îles à risque, risques naturels et risques anthropiques. In Antheaume, B. et Bonnemaison, J., Atlas des îles et Etats du Pacifique Sud, GIPRECLUS/Publisud : 19-23.
- FRONTIER, S. ET D. PICHOT-VIALE, 1992 : Ecologie et systémique, in Le Gallou et B. Bouchon-Meu- nier, Systématique, théorie et applications. Tec-Doc Lavoisier, Paris, 224-247.
- HERVÉ, D., 1998 : Capacité de charge animale ou indicateur de pression sur des ressources fourragères, in Hervé D. et M. Langlois eds. Pression sur les ressources et raretés, HEA-LEA, Orstom, Montpellier. 37-49.
- LE FUR, J., 1998 : Considérations sur la capacité de charge (k) et sa représentation halieutique, in Hervé D. et M. Langlois eds. Pression sur les ressources et raretés, HEA-LEA, Orstom, Montpellier. 23-30.
- STODDART, D.R. ET WALSH, R.P.D., 1992 : Environmental variability and environmental extremes as factors in the island ecosystem, Atoll Research Bulletin, Washington, 71 p.

