



HAL
open science

**Capacité de charge des aires marines protégées.
Comprendre – Agir – Evaluer – Innover. Echanges entre
chercheurs et gestionnaires**

Eric Le Gentil, Frédérique Alban, Diane Vaschalde, Alain Ponsero, Harold
Levrel

► **To cite this version:**

Eric Le Gentil, Frédérique Alban, Diane Vaschalde, Alain Ponsero, Harold Levrel. Capacité de charge des aires marines protégées. Comprendre – Agir – Evaluer – Innover. Echanges entre chercheurs et gestionnaires. Atelier Capacité de charge du GIS HomMer, 2016. hal-04630091

HAL Id: hal-04630091

<https://hal.science/hal-04630091>

Submitted on 1 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Capacité de charge des aires marines protégées

Comprendre – Agir – Evaluer – Innover
Echanges entre chercheurs et gestionnaires



Rapport de synthèse
Atelier du GIS HomMer

MNHN

Paris, Jardin des Plantes
24 et 25 novembre 2015



Crédit photographique : Anne Lemahieu, IRD, 2015
Réserve naturelle marine de la Réunion



Muséum
national
d'histoire
naturelle



Pour citer ce document :

Eric Le Gentil, Frédérique Alban, Diane Vaschalde, Alain Ponsoero, Harold Levrel (2016). *Capacité de charge des aires marines protégées. Comprendre – Agir – Evaluer – Innover. Echanges entre chercheurs et gestionnaires.* Rapport de synthèse de l'atelier Capacité de charge du GIS HomMer. 24 et 25 novembre 2015, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Avril 2016. 21 pages.

Remerciements

Les auteurs de ce rapport tiennent à remercier toutes les personnes et institutions qui ont contribué à l'organisation et au déroulement de cet événement.

L'organisation de cet atelier n'aurait pas été possible sans le concours financier et/ou logistique de l'Agence des aires marines protégées (AAMP), du laboratoire LETG-Brest Géomer (Université de Bretagne Occidentale [UBO]), Institut Universitaire Européen de la Mer [IUEM]), de l'UMR Patrimoines Locaux et Gouvernance (UMR PALOC) et du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Nous leur adressons nos sincères remerciements.

Cet événement n'aurait pas eu lieu sans la contribution des membres du Bureau du GIS HomMer et de l'ensemble des chercheurs et gestionnaires qui sont associés à ce réseau de recherche collaborative, sans qui cet axe de travail n'aurait pu être identifié.

Nous remercions enfin les chercheurs et gestionnaires d'aires marines protégées présents à cet atelier pour l'intérêt porté à cette initiative, leurs contributions à son bon déroulement, et pour la qualité des échanges que nous avons tenté de restituer le plus fidèlement possible dans ce document.

Le comité d'organisation

Eric Le Gentil
GIS HomMer



Frédérique Alban
Université de Bretagne Occidentale
UMR AMURE



Harold Levrel
AgroParisTech
UMR CIRED



Alain Ponso
Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc
Forum des gestionnaires d'aires marines protégées



Diane Vaschalde
Agence des aires marines protégées



Table des matières

Résumé.....	p. 4
1. Remarques introductives.....	p. 5
2. Déroulement.....	p. 7
Partie 1. Capacité de charge : interprétations et emplois	p. 7
Partie 2. Caractériser, évaluer la capacité de charge pour l'aide à la gestion des AMP	p. 11
Partie 3. Synthèse générale	p. 14
3. Annexes.....	p. 18
• Annexe 1. Liste des participants	
• Annexe 2. Programme	
• Annexe 3. Enquête « participants »	
• Annexe 4. Grille d'accompagnement pour la mise en situation	

Résumé

La multiplication et la diversification des usages de la mer et du littoral engendrent des risques grandissants d'artificialisation et de pertes de biodiversité, et le développement de formes d'appropriations territoriales parfois concurrentielles. L'une des approches envisagées pour concilier anthropisation et vulnérabilité des socio-écosystèmes marins et littoraux est la « capacité de charge ».

En raison de la complexité de ce cadre conceptuel, des difficultés de son analyse, et de son intérêt éventuel pour la protection de l'environnement, le GIS HomMer a organisé les 24 et 25 novembre 2015 un atelier au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN, Paris) dont l'objectif était, en réunissant chercheurs de différentes disciplines scientifiques (SHS notamment) et gestionnaires d'AMP, d'échanger à propos de l'emploi de ce cadre analytique (intérêt, difficultés, faisabilité) dans des perspectives de recherche scientifique interdisciplinaire et d'aide à la gestion des AMP.

Il s'agissait plus précisément :

- de préciser les contours de cette notion, sur la base des différentes définitions existantes, dans une double dimension SVT (sciences de la vie et de la terre) et SHS ;
- d'identifier les usages (problématiques de recherche, finalités de gestion) pour lesquels ce cadre analytique semble approprié ;
- de réfléchir aux critères et méthodes à envisager pour caractériser voire évaluer les différentes formes de capacité de charge d'une AMP (ou d'une partie de son territoire) ;
- d'identifier et de porter un regard critique sur les différentes approches qui peuvent être employées pour ce faire, en termes de pertinence scientifique et de faisabilité.

Il ressort de l'ensemble de ces échanges que :

- le caractère normatif de cette notion, son imprécision, et la somme de connaissances qu'il faut mobiliser pour rendre compte de ses fluctuations et de sa pluri-dimensionnalité rendent difficile son évaluation dans le contexte de l'aide à la gestion des AMP ;
- il est cependant envisageable d'expérimenter ce type d'évaluation sous certaines conditions (échelle locale, peu d'enjeux simultanément, dans le cadre d'une démarche partenariale, de manière à ce que le(s) seuil(s) envisagé(s) reflète(nt) un projet de territoire, en adéquation avec les objectifs de gestion de l'AMP considéré), en s'appuyant notamment sur les qualités pédagogiques de la CC et sa faculté à interroger la notion de croissance et son corollaire.

1. Remarques introductives

Objectifs

La capacité de charge est l'un des axes de travail identifiés lors du séminaire de lancement du GIS HomMer en janvier 2015¹, par les chercheurs en sciences humaines et sociales (SHS) et les gestionnaires d'aires marines protégées (AMP) présents à cet événement, en raison de la complexité de ce cadre conceptuel, des difficultés de son analyse, et de son intérêt éventuel pour la protection de l'environnement.

Le GIS HomMer a, dans ce contexte, organisé les 24 et 25 novembre 2015 un atelier au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN, Paris) dont l'objectif était de réunir des chercheurs de différentes disciplines scientifiques (SHS notamment) et des gestionnaires d'AMP pour initier une réflexion collective sur cette thématique.

L'objet de cet atelier était plus précisément d'échanger sur l'emploi de ce cadre analytique (intérêt, difficultés, faisabilité) dans des perspectives de recherche scientifique interdisciplinaire et d'aide à la gestion des AMP.

Il s'agissait plus précisément :

- de préciser les contours de cette notion, sur la base des différentes définitions existantes, dans une double dimension SVT (sciences de la vie et de la terre) et SHS ;
- d'identifier les usages (problématiques de recherche, finalités de gestion) pour lesquels ce cadre analytique semble approprié ;
- de réfléchir aux critères et méthodes à envisager pour caractériser voire évaluer les différentes formes de capacité de charge d'une AMP (ou d'une partie de son territoire) ;
- d'identifier et de porter un regard critique sur les différentes approches qui peuvent être employées pour ce faire, en termes de pertinence scientifique et de faisabilité.

Contexte

La multiplication et la diversification des usages de la mer et du littoral engendrent des risques grandissants d'artificialisation et de pertes de biodiversité, et le développement de formes d'appropriations territoriales parfois concurrentielles. Pour concilier anthropisation et vulnérabilité des socio-écosystèmes marins et littoraux, protéger et valoriser ces territoires et leur environnement, on assiste depuis les années 1980-1990 à la montée en puissance des outils de planification et de gestion de la mer et du littoral.

L'une des approches envisagées pour réaliser le toujours délicat compromis entre protection de l'environnement et maintien voire développement des usages en un même endroit est le recours à l'approche dite de « capacité de charge » (CC). Elle est aujourd'hui employée ou envisagée pour l'aide à la décision dans de nombreux espaces protégés ou pour la gestion des ressources naturelles (Etats-Unis d'Amérique [The National Parks and Recreation Act : Manning et Lawson, 2002], Turquie [National Park Regulations : Sayan, 2011], Slovaquie [Act No. 127/1994 of the Slovak National Council on environmental impact assessment : Kubíček et Hrnčiarová, 1999], France [Charte du Parc national de Port-Cros], mer Méditerranée [Protocole GIZC de la convention de Barcelone : Prieur, 2011], Grèce [regulatory framework for fish farming : Karakassis et al., 2013]).

Toutefois, cette approche est controversée, car derrière son apparente simplicité, sa mise en œuvre dans le champ de la protection de l'environnement se heurte fréquemment à de nombreuses difficultés du point de vue scientifique. C'est au regard de ce contexte, et des questions soulevées par les participants en amont du déroulement de cet événement (enquête participants : voir partie 2 de ce document), qu'a été construit le programme de cet atelier.

Programme

Cet atelier était organisé en trois moments distincts (tableau 1, annexe 2). La première partie consistait à discuter avec les participants des différentes définitions existantes de la CC, des principaux emplois de ce cadre analytique – au niveau scientifique, et dans une perspective d'aide à la gestion –, et de son intérêt potentiel pour les AMP. La deuxième partie de cet événement était consacrée à une mise en situation durant laquelle les participants étaient invités à réfléchir aux approches envisageables pour caractériser, voire évaluer, une ou plusieurs dimensions de la

¹ Disponible à cette adresse : https://www.gis-hommer.org/fr/fichiers/seminaire-2015_gis

CC, dans le cadre d'un exercice mené sur un territoire fictif. La dernière partie de l'atelier visait à synthétiser l'ensemble de ces échanges, en soulignant notamment, les caractéristiques générales de la CC, l'intérêt ou non des approches envisagées, et les difficultés rencontrées par les participants lors de l'exercice pratique.

Tableau 1. Déroulement de l'atelier

Partie 1. Capacité de charge : interprétations et emplois de cette notion	
<ul style="list-style-type: none"> • Quelles sont les principales définitions de la capacité de charge ? • Pour quelles finalités ces différentes approches sont-elles mobilisées ? • Quels sont l'intérêt et les limites de la capacité de charge dans une perspective d'aide à la gestion ? 	Communication (synth. biblio., enquête) et discussion collective
↓	
Partie 2. Caractériser, évaluer la capacité de charge à des fins d'aide à la gestion	
Mise en situation : travaux en groupes réduits sur un territoire fictif <ul style="list-style-type: none"> • Comment caractériser voire évaluer les différentes dimensions de la capacité de charge ? • Quels sont les difficultés rencontrées pour la mise en œuvre de ces approches ? • Quelle pertinence scientifique, quel intérêt pour la gestion ? 	Travaux en groupes, communications et discussion collective
↓	
Partie 3. Synthèse générale	
<ul style="list-style-type: none"> • Quelles recommandations concernant l'emploi de ce cadre analytique pour la gestion des AMP ? 	Discussion collective

Participation

Une trentaine de personnes ont participé à cet événement (annexe 1). Leur profil est varié puisqu'il s'agit, à la fois, de gestionnaires et de chercheurs, issus d'organismes divers (parc naturel marin, parc national, réserve naturelle, AAMP, sites Natura 2000, universités, CNRS, IRD, etc.) et dont les compétences scientifiques sont larges (géographie, économie, droit, anthropologie, biologie) (figure 1).



Photographie 1. Les participants de l'atelier (crédit photographique : Eric Le Gentil)

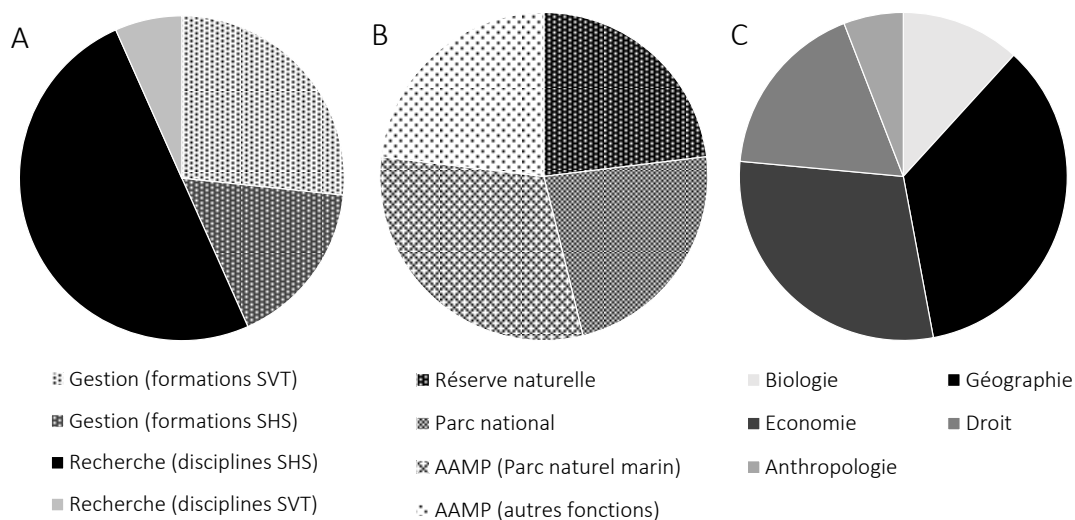


Figure 1. Profils des participants de l'atelier (A. ensemble des participants : par statut et formations ou disciplines scientifiques, B. gestionnaires : par type d'espace protégé, C. chercheurs : par disciplines scientifiques).

2. Déroulement

Partie 1. La capacité de charge : interprétations et emplois

Principaux questionnements abordés

- Quelles sont les principales définitions de la capacité de charge ?
- Pour quelles finalités ces différentes approches sont-elles mobilisées ?
- Quels sont l'intérêt et les limites de la capacité de charge dans une perspective d'aide à la gestion ?

Définitions, questionnements et intérêt/limites de la CC pour l'aide à la gestion avaient été identifiés au moyen d'une synthèse bibliographique et d'une enquête menée auprès des participants de l'atelier avant le déroulement de cet événement.

- La synthèse bibliographique était de type narratif. La littérature jugée pertinente (articles de type *review* notamment) a d'abord été identifiée par des requêtes spécifiques dans diverses bases de données (BD : SCOPUS, ISIWEB et Google Scholar), puis ce corpus documentaire a été complété par l'examen détaillé de la bibliographie figurant dans les articles trouvés dans les BD consultées (méthode d'échantillonnage en boule de neige : *snowball sampling*). Les trois types d'informations recherchés ont été inventoriés dans l'ensemble de ce corpus documentaire.
- L'enquête réalisée auprès des participants, outre son intérêt pour définir le programme de ces deux journées, était composée de trois questions ouvertes qui visaient (i) à connaître les façons dont ils interprétaient la notion de CC, (ii) à identifier leurs interrogations concernant son emploi, et (iii) à recueillir leurs points de vue concernant l'intérêt et les limites de la CC pour la gestion. 30 enquêtes nous ont été retournées.

La première journée d'échanges a été introduite par une communication (Eric Le Gentil, GIS HomMer) résumant les résultats obtenus d'après l'analyse de ces deux sources d'informations. Suite à cette présentation, ces éléments de connaissance générale sur la CC ont été discutés. C'est l'ensemble de cette démarche qui est présentée ici.

1.1. Principaux résultats de la revue narrative

Les différentes définitions de la CC formulées dans les travaux scientifiques qui s'inscrivent explicitement dans une démarche d'aide à la protection de l'environnement s'inscrivent dans deux grandes catégories : (i) les définitions généralistes de la CC et (ii) les définitions abordant plus précisément une dimension spécifique de la CC.

Les dimensions physique, économique, sociale, écologique et biologique de la capacité de charge

Les cinq dimensions de la CC identifiées sont les suivantes : physique, économique, sociale, écologique et biologique. Des exemples de définitions sont indiqués pour chacune d'entre elles dans l'encadré 1.

Encadré 1. Quelques exemples de définitions des différentes dimensions de la capacité de charge

<p>Capacité de charge physique (<i>activités touristiques et récréatives</i>) "Physical carrying capacity is concerned with the maximum number of use units (...) which can be physically accommodated in an area (...)" (Sowman, 1987).</p>
<p>Capacité de charge économique (<i>activités touristiques et récréatives</i>) "The ability to absorb tourism activities without displacing or disrupting desirable local activities" (Hunter 1995).</p>
<p>Capacité de charge sociale (<i>activités touristiques et récréatives</i>) "(...) the level of tolerance of the host population for the presence and behaviour of tourists in the destination area" (Hunter, 1995). "(...) the degree of crowding users (tourists) are prepared to accept by others (other tourists)" (Hunter, 1995). "The lowest degree of enjoyment tourists are prepared to accept before they start seeking alternative destinations" (Hunter, 1995).</p>
<p>Capacité de charge écologique "Ecological carrying capacity (...) is concerned with the maximum level of (...) use, in terms of numbers and activities, that can be accommodated by an area or an ecosystem before an unacceptable or irreversible decline in ecological values occurs" (Pigram, 1983).</p>
<p>Capacité de charge biologique "The carrying capacity of a habitat for a species is a dynamic property with the point of equilibrium shifting in relation to the changing environment and structure of the biological community" (Parrish et al. 2012)</p>

Il ressort globalement de ces définitions que :

- La dimension physique de la CC correspond généralement à la capacité d'accueil d'un site, autrement dit sa contenance maximale.
- La dimension économique renvoie enfin aux effets générés par l'essor d'un(e) ou plusieurs activité(s) au détriment d'un(e) ou plusieurs autre(s) activité(s). L'équité, c'est-à-dire la question du partage des coûts et des avantages entre les différentes parties prenantes est cruciale.
- La dimension sociale (ou culturelle ou psychologique selon les définitions) de la CC s'intéresse aux pertes de bien-être des usagers (population locale ou population de passage) du fait des phénomènes de dérangement généralement occasionnés par la forte attractivité d'un espace particulier, des dégradations paysagères induites, voire plus largement de la transformation du cadre de vie.
- La dimension écologique de la CC envisage les effets des pressions anthropiques exercées sur les écosystèmes. Cette approche repose sur l'hypothèse qu'au-delà de niveaux d'intensité d'usage identifiés, ou que dans le cas de certaines pratiques, l'environnement se dégrade fortement.
- La dimension biologique s'intéresse aux points d'équilibre des populations animales ou végétales au regard des conditions environnementales dans lesquelles elles évoluent.

Les définitions généralistes de la capacité de charge

Contrairement aux précédentes, les définitions dites généralistes de la CC ont pour caractéristique de considérer plusieurs interaction(s) simultanément et sont souvent là encore formulées pour des contextes particuliers (encadré 2). La plus célèbre d'entre elles est très certainement celle de J. A. Wagar (1964) – "The carrying capacity of a natural area is a quantitative limit beyond which undesirable consequences may occur" –, texte dans lequel l'auteur fait référence à deux phénomènes distincts qui interagissent ensemble : les effets écologiques (dégradation de l'environnement) et sociaux (dégradation de la qualité de la visite) des activités récréatives et touristiques. La problématique de la durabilité des systèmes territoriaux est également souvent appréhendée sous cet angle. Aux questions environnementales et sociales s'ajoutent alors souvent des considérations d'ordre économique, et parfois la prise en compte des capacités d'adaptation du territoire considéré (gestion, etc.).

Encadré 2. Deux exemples de définitions généralistes de la capacité de charge

<p>Activités récréatives et touristiques "The (...) carrying capacity can be defined as the maximum number of people that can visit a tourist destination at the same time, without causing destruction of the physical, economic, and socio-cultural environment and an unacceptable decrease in the quality of visitors' satisfaction" (McCool et Lime, 2001 ; Lawson et al., 2003; Newman et al., 2005 in Yang et al., 2014).</p> <p>Développement durable "Carrying-capacity of a region, comprising its supportive and assimilative capacities, is defined as the ability to produce desired outputs from a constrained resource base to achieve a higher and more equitable quality of life, while maintaining desired environmental quality, and ecological health" (Khanna et al., 1999).</p>

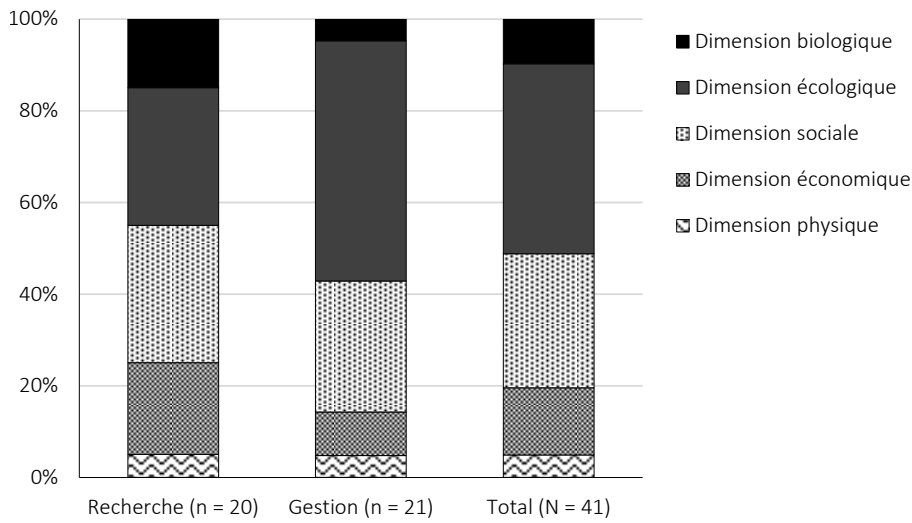
Les différents emplois de la capacité de charge

Les différentes formes de CC identifiées ne sont pas mobilisées pour les mêmes finalités. La dimension biologique (facteur K) est généralement évaluée pour mesurer l'état de conservation d'espèces animales ou végétales (Ayllón et al. 2012 ; Ge, 2008). Elle est alors exprimée, par exemple, en termes de nombres d'individus à atteindre. Les dimensions sociale et écologique sont d'ordinaire considérées dans le cadre d'actions visant à réguler les effets négatifs d'usages particuliers. Elles sont appréhendées comme des référentiels à ne pas dépasser (niveaux de dérangement, degré d'altération du cadre de vie, seuils de dégradation des écosystèmes). Lorsque plusieurs dimensions de la CC sont considérées conjointement (CC généraliste), c'est plus souvent d'optimum qu'il est question (maximiser le développement des usages [dimension économique : emplois, chiffre d'affaires] sans pour autant dégrader le cadre de vie des populations et/ou les écosystèmes par ex.), et ce type d'approche est courante dans le cadre d'évaluation de politique publique dont l'objet est le développement durable d'un territoire.

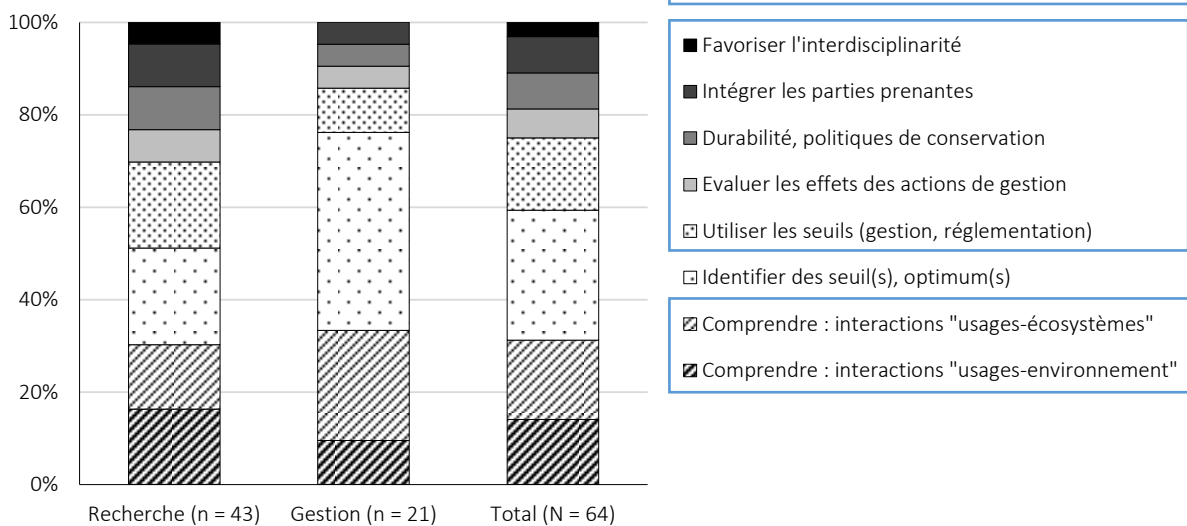
Tableau 2. Principales interactions considérées selon les différentes formes de capacité de charge identifiées

		Interactions		
		espèces-écosystèmes	usages-environnement	usages-écosystèmes
Dimensions	biologique	(Facteur K) √		
	physique		(usagers-infrastructures) √	
	sociale		(bien-être : cadre de vie, ...) √	
	économique		(bien-être : emplois, ...) √	
	écologique			(« bon état écologique ») √

Question 1. Comment définissez-vous la capacité de charge ?



Question 2. Votre avis sur cette notion : intérêt, limite(s) ?



Question 3. Quels sont vos besoins ou vos attentes (gestion et/ou recherche) ?

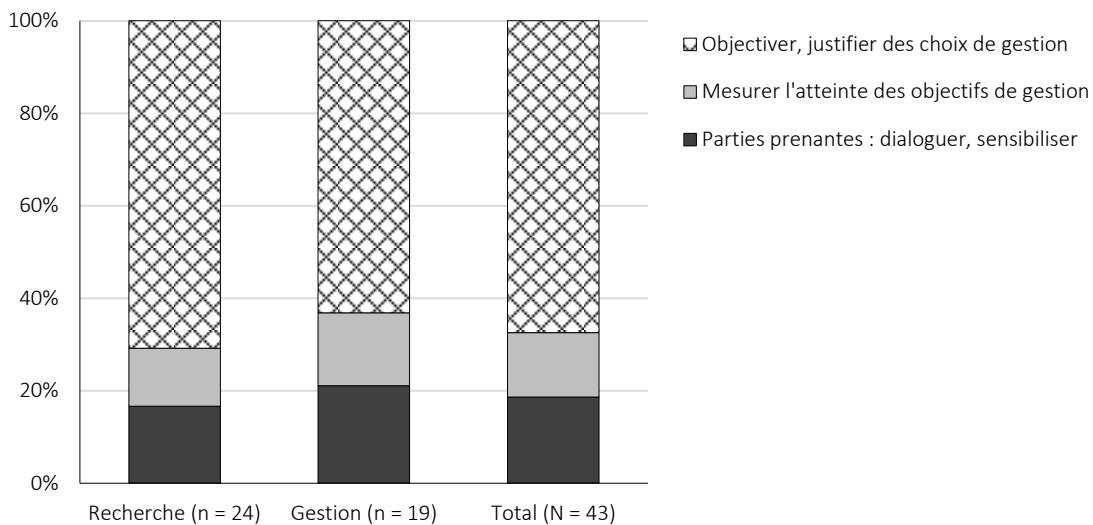


Figure 2. Principaux résultats de l'enquête réalisée auprès des participants de l'atelier

12. Quelques commentaires sur les échanges entre participants et sur les résultats de l'enquête

Leurs conceptions de la capacité de charge

Les participants à l'enquête et à l'atelier n'avaient pas tous connaissance des différentes conceptions de la CC identifiées dans la littérature. Les résultats de l'enquête montrent notamment que la dimension écologique prédomine dans les définitions données par les gestionnaires d'AMP (figure 2, question 1). La dimension sociale est la deuxième approche la plus évoquée, à part équivalente entre chercheurs et gestionnaires. Les CC physique, économique et biologique sont les dimensions les moins mentionnées, les deux dernières étant principalement signalées par les chercheurs interrogés. Tous les participants interprètent, en revanche, de façon assez similaire le concept global de capacité de charge, c'est-à-dire comme un (des) seuil(s) au-delà duquel (desquels) se manifeste(nt) un (ou des) phénomène(s).

Leurs avis (intérêt-limites) sur la capacité de charge

Les résultats de l'enquête (figure 2, question 2) laissent entendre que l'intérêt de cette approche est grand pour les participants, notamment pour mieux comprendre certaines interactions (usages et environnement [bien-être des populations locales et de passage principalement : cadre de vie, dérangement], usages et écosystèmes), et dans une perspective d'aide à la gestion (emploi des seuils pour définir de nouvelles normes par exemple). Ce résultat doit cependant être relativisé car les limites évoquées durant l'atelier sont bien plus nombreuses que ne le laissent entendre les réponses des enquêtés, et ce, alors que les personnes interrogées sont les mêmes (voir partie 3). La principale limite soulignée à propos de l'emploi de ce cadre analytique est la difficulté à définir des seuils ou des optimums. Les interrogations sont nombreuses en la matière, notamment du côté des gestionnaires.

Leurs besoins, leurs attentes concernant l'emploi de la capacité de charge (recherche, gestion)

Il est plus ici fait état d'attentes que de besoins à strictement parler et les réponses obtenues sont très similaires entre chercheurs et gestionnaires (figure 2, question 3). L'attente principale de l'ensemble des enquêtés réside, en effet, dans la nécessité de disposer d'un cadre analytique permettant d'objectiver les décisions de gestion. Autre fait intéressant, plusieurs des participants soulignent que la capacité de charge peut être une façon de sensibiliser diverses parties prenantes (usagers, acteurs économiques, etc.) à des enjeux spécifiques en raison de sa simplicité.

Encadré 3. Quelques éléments d'informations sur l'enquête et le traitement des réponses

Profil des enquêtés (voir figure 1, page 6)

13 gestionnaires d'AMP et 17 chercheurs ont répondu à cette enquête, soit 97 % des participants de l'atelier (30 enquêtes reçues au 16/11/2015).

Les principaux organismes de gestionnaires d'AMP en France sont équitablement représentés, permettant ainsi de couvrir un éventail varié de finalités de gestion, de la protection de l'environnement *stricto sensu* jusqu'au développement durable.

Les chercheurs en SHS (anthropologie, droit, économie, géographie) sont très largement surreprésentés (~ 90 %). La faible représentation des biologistes universitaires est pour partie contre balancée par la présence des gestionnaires d'AMP qui sont, pour bon nombre d'entre eux, biologistes de formation.

Traitement des réponses aux questions ouvertes

Une grille d'analyse a été élaborée d'après les réponses formulées par les participants. Cette grille est composée des trois grandes catégories d'items présentées dans la figure 2 (page 9). Chaque item correspond à une idée et non une réponse. La définition de la CC proposée par un enquêté peut par exemple faire référence à plusieurs dimensions de la CC et chacune de ces dimensions est alors comptabilisée. Les résultats sont exprimés en % du nombre total d'items recensés, pour les chercheurs, pour les gestionnaires, et pour l'ensemble des participants.

Trois personnes distinctes ont appliqué séparément cette grille d'analyse à l'ensemble des réponses obtenues. La confrontation de leurs résultats respectifs a permis de valider la pertinence de cette façon de procéder, les résultats étant très similaires.

Il faut cependant garder à l'esprit que le nombre de personnes interrogées est restreint, que les questions étaient peu nombreuses, et que les résultats présentés sont donc à interpréter avec précaution.

Partie 2. Caractériser, évaluer la capacité de charge pour l'aide à la gestion des aires marines protégées

Principaux questionnements abordés

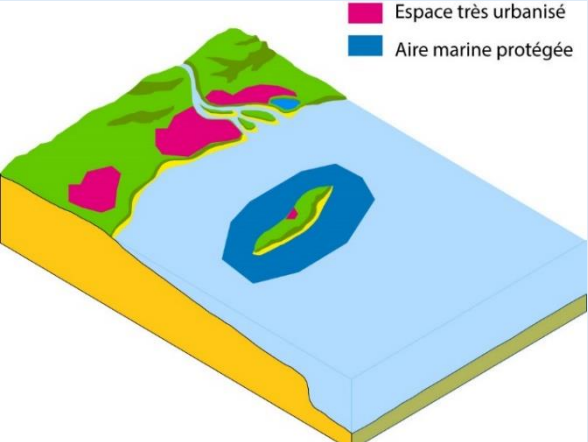
- Comment caractériser voire évaluer les différentes dimensions de la capacité de charge ?
- Quels sont les difficultés rencontrées pour la mise en œuvre de ces approches ?
- Quelle pertinence scientifique, quel intérêt pour la gestion ?

2.1. Objectif et déroulement de l'exercice de mise en situation

L'exercice pratique programmé dans le cadre de cet atelier visait à encourager chercheurs et gestionnaires à échanger leurs points de vue sur les façons de caractériser voire d'évaluer la CC, dans un cadre contraint et non familier pour les mettre en situation d'équivalence (encadré 4). Thème général et territoire leur étaient imposés, tout comme la nécessité de considérer simultanément deux dimensions distinctes de la CC. Une grille d'accompagnement de la mise en situation (annexe 4), détaillant les points qui pouvaient être abordés pour guider leur réflexion, fut remise aux trois groupes (composé de 8-10 personnes : annexe 1) au début de l'exercice. Celui-ci a duré environ 6 heures – 2 sessions d'à peu près 3 heures réparties sur 2 jours –, à l'issue desquelles chaque groupe a présenté les résultats obtenus devant l'ensemble des participants.

Encadré 4. Thématique de travail et caractéristiques du territoire fictif

<p>Thème général Favoriser la protection de l'environnement et la mise en valeur des ressources du territoire pour le maintien et le bien-être des populations locales et des visiteurs dans une aire marine protégée.</p>	
<p>1. Eléments de cadrage</p>	
<p><u>1.1. Contexte scientifique</u> Vous intervenez dans le cadre d'un programme de recherche interdisciplinaire, associant chercheurs (SVT et SHS) et gestionnaires, qui s'inscrit dans une démarche d'aide à la gestion d'une AMP.</p>	
<p><u>1.2. Objectif</u> Vous testez un outil d'aide à la décision de type capacité de charge, croisant, au choix, et <i>a minima</i>, une dimension écologique et une dimension humaine (voir tableau 3).</p>	
<p><u>1.3. Contraintes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone d'étude : zone côtière uniquement (AMP). - Une recherche appliquée : vous effectuez (au choix) un diagnostic, une analyse <i>ex post</i> ou une analyse <i>ex ante</i>. 	
<p>2. Caractéristiques du territoire étudié</p>	
<p><u>2.1. Territoire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Espace insulaire, de petite taille, peu artificialisé et peu distant d'un littoral fortement urbanisé. - L'ensemble du territoire étudié est une AMP (terrestre et marine) dont la finalité est la protection de l'environnement et le maintien ou le développement d'activités peu impactantes. 	
<p><u>2.2. Population</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Population permanente faible. - Population secondaire importante en haute saison. - Fréquentation très importante en haute saison, en augmentation d'une année sur l'autre. 	
<p><u>2.3. Activités problématiques</u> Essor des activités récréatives et touristiques.</p>	



Le diagramme illustre un territoire insulaire en coupe 3D. On voit une zone terrestre verte et rose (espace très urbanisé) bordant une zone marine bleue (aire marine protégée). Une île plus petite est visible dans la mer. Une légende indique que le rose représente l'espace très urbanisé et le bleu l'aire marine protégée.

Tableau 3. Dimensions écologiques et humaines de la capacité de charge à considérer (au choix, une de chaque *a minima*)

Dimensions écologiques de la CC			
Dégradation du milieu ¹	Raréfaction des ressources halieutiques ²	Dérangement de la faune ³	Pollution des eaux côtières ⁴
Dimensions humaines de la CC			
Artificialisation ⁵	Déclin de la pêche côtière ⁶	Pertes de bien-être ⁷	Dégradation de la qualité de la visite ⁸

Exemples, remarques :

¹Exemples : en mer, dégradation des fonds (coraux, herbiers, etc.) ; à terre, dégradation du couvert végétal (promontoires rocheux, etc.).

²Raréfaction de certaines ressources halieutiques commercialement exploitées.

³Faune marine et/ou littorale. Exemple : dérangement de l'avifaune du fait de la fréquentation d'un espace.

⁴Exemple : dégradation de la qualité des eaux de baignade.

⁵Urbanisation croissante d'une partie de l'espace littoral, transformations paysagères, etc.

⁶Pêche côtière professionnelle : pertes d'emplois, pertes de revenus, etc.

⁷Population locale : dérangement, acceptation, identité, culture, etc.

⁸Pour les visiteurs d'un site : dérangement, congestion, envie de revenir (effets sur la destination touristique), etc.

22. Principaux résultats de la mise en situation

Dans les tableaux suivants sont résumés les principaux résultats des réflexions menées par les trois groupes. Ces tableaux sont structurés de la même manière que la grille d'accompagnement. La seule différence notable est le regroupement en un seul élément des catégories « objectifs » et « questionnements » *a contrario* de ce qui était initialement proposé (annexe 4).

Tableau 4. Groupe 1

1. OBJECTIFS, QUESTIONNEMENT	Contexte : espace méditerranéen, marin et continental, île dépendant d'une commune littorale, accès restreint à l'île par navette, contexte multi-activités, AMP multi-objectifs, gouvernance avec les différentes parties prenantes. Questionnement : quelles trajectoires pour le territoire en termes de gestion des activités récréatives ? ● Diagnostic (état initial) ○ Analyse <i>ex post</i> (effets de la gestion) ● Analyse <i>ex ante</i> (scénarios de gestion)
2. CONNAISSANCES	1. Fréquentation, perception et représentation du territoire selon les différents acteurs, potentiel d'accueil de l'île. 2. Etat de référence environnemental, matrice d'impacts.
3. METHODES	○ CC biologique ● CC écologique ○ CC physique ● CC sociale ● CC économique Méthode : proposer, à travers des scénarios, l'analyse des trajectoires (cadre prospectif et participatif) Impacts considérés : 1. Dégradation du milieu (piétinement) 2. Dérangement faune et flore 3. Pollution des eaux côtières 4. Pertes de bien-être des populations locales 5. Dégradation de la qualité de la visite
4. RESULTATS SCIENTIFIQUES	Interroger les modèles de développement durable, penser articulation entre local et global.
5. UTILITE POUR LA GESTION	- Employer la CC comme outil de médiation pour dialoguer avec les acteurs. - La CC est une des variables du projet de territoire.

Tableau 5. Groupe 2

1. OBJECTIFS, QUESTIONNEMENT	Contexte : le projet de territoire est déjà défini (réduire les impacts environnementaux). C'est une île où des aménagements ont été réalisés. Il s'agit ici d'évaluer plus particulièrement les effets de la protection réalisée, pour le milieu et les usages, sur une portion de plage. Objectifs : restreindre l'accès à la plage et les usages en cet endroit pour protéger davantage cet espace ; étudier les différentes modalités d'aménagement de cette plage au moyen d'une analyse <i>ex ante</i> (scénarios de gestion). Questionnement : dans quels espaces faut-il restreindre les usages pour atteindre les objectifs du projet de territoire, et quelles actions de gestion mettre en œuvre pour y parvenir ? ○ Diagnostic (état initial) ○ Analyse <i>ex post</i> (effets de la gestion) ● Analyse <i>ex ante</i> (scénarios de gestion)
2. CONNAISSANCES	- Enquêtes usagers : leur perception de cet environnement (aménités : activités récréatives, espace naturel ; dégradation de l'environnement), leur perception des aménagements, leur degré d'acceptation de la restriction de certains usages et de l'accès à cet espace. - Questionnement sur la faisabilité juridique de restreindre l'espace sur une plage. - Questionnements sur les impacts écologiques.
3. METHODES	○ CC biologique ● CC écologique ○ CC physique ● CC sociale ○ CC économique CC considérées séparément puis comparaison des ≠ dimensions.

	<p>- Méthode globale (concertation) : tester ≠ scénarios de gestion (ensemble de mesures visant à modifier les comportements) compatibles avec le projet de territoire, auprès des usagers (pop. locale et visiteurs) et du conseil de gestion.</p> <p>- Méthodes spécifiques : enquête qualitative ; LAC (limits of acceptable change) et méthode des choix expérimentaux pour tester ≠ scénarios de gestion.</p> <p>Difficultés : dispositif coûteux en termes humain et financier. Dimension écologique de la CC plus délicate à évaluer que la dimension sociale.</p>
5. RESULTATS SCIENTIFIQUES	Indicateurs sur les habitats, les espèces, les comportements (nombre d'infractions constatés).
6. UTILITE POUR LA GESTION	—

Tableau 6. Groupe 3

1. OBJECTIFS, QUESTIONNEMENT	<p>Réduire le dérangement lié au développement des activités récréatives et touristiques pour améliorer le bien-être de la population locale et permettre le maintien des populations de limicoles sur l'estran.</p> <p>● Diagnostic (état initial) ○ Analyse <i>ex post</i> (effets de la gestion) ○ Analyse <i>ex ante</i> (scénarios de gestion)</p>
2. CONNAISSANCES	<p>1. Connaissances biologiques et écologiques sur les limicoles Niveau d'abondance (comptage des individus à marée haute) et niveau de dérangement (estimation des distances de fuite par espèce).</p> <p>2. Connaissances portant sur les usages/pratiques et les usagers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identification des zones de passage des visiteurs et estimation des flux (étude de fréquentation : où, qui, pourquoi, quand, comment). - Typologie des usages/pratiques des habitants et des visiteurs. - Perception et acceptabilité du dérangement (sources et niveaux de dérangement). 2 échantillons différents : pop. locale (enquête par maisonnée pour la représentativité socio-démographique de l'île) ; pop. de visiteurs (enquête sur les points d'entrée : port, cales, aéroport, etc.).
3. METHODES	<p>● CC biologique ● CC écologique ○ CC physique ● CC sociale ○ CC économique</p> <p>Dimensions considérées : sociale (dérangement et impacts sur le bien-être de la population), biologique (abondance des populations de limicoles) et écologique (dérangement et impacts sur l'abondance).</p> <p>Evaluation séparée de chaque dimension de la CC et mise en relation par comparaison des évolutions des indicateurs spatio-temporels.</p> <p>Echelle spatiale et temporelle : mise en œuvre d'un carroyage statistique pour rendre compte des dynamique des populations de limicoles et des usages/pratiques et usagers au moyen de suivis mensuels (hiver) et annuels.</p>
4. RESULTATS SCIENTIFIQUES	<p>Indicateurs d'impacts écologiques : niveau d'abondance de limicoles par unité spatio-temporelle.</p> <p>Indicateur de pression anthropiques : niveaux de fréquentation et types de pratiques observées par unité spatio-temporelle. Remarque : le niveau de fréquentation peut-être pondéré en fonction de la nature des usages et pratiques (% impactantes).</p> <p>Indicateur de perception du dérangement : à dire d'acteurs (habitants, visiteurs), compris dans une échelle de 1 à 10 pour quantifier le niveau de dérangement. Remarque : le niveau de dérangement peut-être pondéré en fonction des différentes catégories d'usagers (représentativité).</p> <p>Indicateurs de CC</p> <p>Dimension écologique : rapport entre indicateurs d'impacts et de pressions.</p> <p>Dimension sociale : rapport entre indicateur de perception du dérangement et de pressions.</p>
5. UTILITE POUR LA GESTION	<p>Pour la protection des limicoles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - justifier une réglementation pour le maintien d'un niveau de quiétude « raisonnable » (reposer à marée haute) ; - canalisation de la fréquentation (numerus clausus), interdiction ou encadrement plus strict de certaines pratiques et zonages spécifiques (mouillages). <p>Pour la gestion des usagers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation des visiteurs aux impacts (décliner l'information par type d'usagers [zone géographique, classes d'âge, etc.] pour que celle-ci corresponde aux types d'impacts que les différents usagers perçoivent). - Utiliser cet indicateur pour orienter l'activité touristique vers un tourisme plus qualitatif (mise en place de tarifs préférentiels pour les longs séjours pour alimenter davantage le tissu économique local, etc.), possibilité de quotas.

Partie 3. Synthèse générale

La mise en situation, et les débats passionnés qui ont suivi cet exercice pratique, ont permis de mettre en relief l'intérêt de cette approche, mais aussi les difficultés et limites de ce type d'évaluation. Le contenu de ces échanges, combiné aux éléments recueillis dans la littérature scientifique (revue narrative), permet d'esquisser un premier bilan concernant la CC (avantages et inconvénients) et les conditions de son éventuelle application dans le champ de l'aide à la gestion des AMP. Le tableau 4 résume l'ensemble de ces considérations.

3.1. Avantages et inconvénients

Tableau 7. Avantages et inconvénients de la capacité de charge

	Revue narrative	Atelier
Avantages		
1) Un concept intégrateur (gestionnaires, chercheurs) (SVT, SHS)		✓
2) Un concept intuitif et synthétique → des qualités pédagogiques (parties prenantes)	✓ (1, 2)	✓
3) Un concept politique qui interroge la notion de croissance et son corollaire	✓ (3)	✓
4) Un concept qui interroge les politiques de conservation, les projets de territoire		✓
Inconvénients, difficultés		
1) Absence de validation empirique de la CC au niveau global (pop.-écosystèmes, K)	✓ (3, 4, 5, 6, 7)	
2) L'application en SHS d'un concept provenant des SVT	✓ (8, 9)	
3) De nombreuses définitions, souvent imprécises → jugements de valeurs	✓ (3, 10, 13)	✓
4) De nombreuses définitions → pas de méthode d'évaluation standardisée	✓ (7, 10, 11, 12)	✓
5) Seuil(s) → la difficulté de leur identification	✓ (11, 14)	✓
6) CC : une mesure « idéale », statique et quantitative → fluctuations ?	✓ (15)	✓
7) CC : plusieurs dimensions, ≠ seuils, au sein d'un même espace → prévalence ?	✓ (3, 16, 17, 18)	✓
8) Compréhension limitée « usages-écosyst. » → CC écologique difficile à évaluer	✓ (20)	✓
9) CC globale est difficilement mesurable	✓ (1, 19)	
10) CC exprimée en termes d'intensité d'usage → ≠ pratiques	✓ (2, 10)	✓
Recommandations		
1) Ne pas considérer la CC comme une valeur absolue, objective et scientifique	✓ (3, 21)	✓
2) "how many is too many?" → "what are the appropriate or acceptable condition?"	✓ (10)	✓
3) Mener l'évaluation dans un cadre partenarial	✓ (3, 10, 22)	✓
4) Evaluer la CC au regard d'objectifs de gestion clairement exprimés	✓ (3, 10, 21, 22, 23)	
5) Privilégier les approches locales de la CC	✓ (24)	✓
6) Privilégier des approches centrées sur peu de dimensions de la CC simultanément		✓
7) Approche multi-enjeux → évaluation de la CC au moyen d'analyse multi-critères		✓

Sources : (1) David, 1999 ; (2) Gondran et Boutaud, 2009 ; (3) Seidl et Tisdell, 1999 ; (4) Domenach, 2006 ; (5) Ouharon, 2006 ; (6) Le Fur, 1998 ; (7) Price, 1999 ; (8) Picouet *et al.*, 2000 ; (9) Romagny, 1998 ; (10) Lindberg *et al.*, 1997 ; (11) Hervé, 1998 ; (12) Saveriades, 2000 ; (13) Guyondet *et al.*, 2010 ; (14) Lange, 2011 ; (15) Sayre, 2008 ; (16) Roussel, 2007 ; (17) Navarro Jurado *et al.*, 2012 ; (18) Salerno *et al.*, 2013 ; (19) O'Reilly, 1986 ; (20) Bergère et Le Berre, 2011 ; (21) Wagar, 1964 ; (22) Vourc'h, 1999 ; (23) Cole, 2001 ; (24) Rédaction de NSS in Ouharon, 2006 ; (25) Duvat, 2008

Il faut tout d'abord souligner que les inconvénients sont *a priori* bien plus nombreux que les avantages.

Au registre des difficultés évoquées, l'imprécision de la CC est centrale. La plupart des définitions utilisent, en effet, des termes qui peuvent être interprétés de façon diverses (« desirable local activities » [Hunter, 1995], « unacceptable », « irreversible » [Pigram, 1983], « serious environmental problems » [Schneider *et al.*, 1978 in Huang et Huang, 1986]). Cette situation explique probablement l'inexistence de méthodes d'évaluation « standardisée ». Cette imprécision soulève également la question des critères à considérer pour son évaluation.

La CC est un référentiel généralement assimilé à un seuil² marquant le passage d'un état vers un autre. Cette limite est établie dans la littérature consultée à partir des connaissances scientifiques (« limites écologiques » par exemple : Groffman *et al.* [2006] in Karakassis *et al.*, 2013), des choix des différentes parties prenantes (degré de dérangement toléré, niveau de développement économique désiré, etc. : Saveriades, 2000) ou des normes réglementaires existantes (Liao *et al.*, 2013). La question du seuil soulève deux difficultés en pratique : la problématique de sa détermination dans un contexte où les connaissances scientifiques disponibles font souvent défaut (ex. : usages-pressions diverses et diffuses dont les impacts peuvent être cumulatifs et différés), et la façon de rendre compte de son caractère fluctuant.

² Seuil : « limite, point, moment au-delà desquels commence un état, se manifeste un phénomène » (Larousse, 2015).

La CC doit, en effet, se concevoir comme « un paramètre dont la valeur évolue avec les dynamiques caractéristiques du contenant et celles du contenu » (Le Fur, 1998). Elle varie dans l'espace et le temps sous l'effet conjugué de multiples sources de fluctuations dont les échelles diffèrent (variabilité environnementale, cycles économiques, actions de gestion mises en œuvre, etc. : Le Fur, 1998 ; Saveriades, 2000 ; Coll *et al.*, 2012 ; Salerno *et al.*, 2013). Elle varie également selon les préférences exprimées – collectives et/ou individuelles – des parties prenantes consultées (visiteurs et population locale par exemple) (Seidl et Tisdell, 1999 ; Roussel, 2007). La CC doit donc être mesurée à différents pas de temps (CC instantanée, journalière etc. : Vourch, 1999), à différentes échelles spatiales (Hervé, 1998), pour différentes entités – d'une espèce particulière jusqu'aux écosystèmes, de l'individu jusqu'au territoire, et pour différentes catégories d'utilisateurs (Navarro-Jurado *et al.*, 2012). En raison de ses fluctuations, sa mesure doit être répétée, notamment à l'issue de nouvelles actions de gestion.

A l'échelle d'un espace délimité, la CC est également souvent pluridimensionnelle (Salerno *et al.*, 2013 ; Kurdoglu, 2015), c'est-à-dire qu'il existe potentiellement autant de seuils que de problématiques considérées (économique, sociale, écologique, etc. : Navarro Jurado *et al.*, 2012 ; Salerno *et al.*, 2013), ce qui multiplie là encore la complexité de cette approche.

La CC, enfin, est un concept normatif (Seidl et Tisdell, 1999), conçu par les scientifiques et les gestionnaires dans une perspective opérationnelle (Picouet *et al.*, 2000). Outre ses apparentés avec la notion de « développement durable » (Picouet *et al.*, 2000 ; Sayre, 2008), la CC séduit car sa normativité – au sens où elle a vocation à procurer un contenu scientifique mobilisable pour la définition de normes (*numerus clausus* par exemple) – s'accommode bien avec la gestion politique qui prend encore parfois « la forme de décisions correspondant à l'énoncé d'interdictions ou d'obligations (...) » (Picouet *et al.*, 2000). Si le concept de CC est relativement ancien sur le plan scientifique, son emploi à des fins de pilotage ou d'évaluation de programmes d'action publique est donc toujours dans l'air du temps. Ce caractère normatif soulève cependant une difficulté majeure : la question de l'acceptabilité par les usagers d'actions de gestion définies dans ce cadre.

En résumé, son caractère normatif, son imprécision, et la somme de connaissances qu'il faut mobiliser pour rendre compte de ses fluctuations et de sa pluri-dimensionnalité rendent difficile son évaluation dans le contexte de l'aide à la gestion des AMP. Il est toutefois envisageable d'expérimenter son évaluation sous certaines conditions, en s'appuyant notamment sur les qualités pédagogiques de cette notion et sa faculté à interroger la notion de croissance et son corollaire.

32. Recommandations

Comme tout sujet controversé, la CC a donné lieu à de nombreux écrits rendant compte de possibilités d'améliorations en termes d'évaluation. Dans le cas particulier des AMP, et au regard des discussions de l'atelier, il semble envisageable d'essayer d'évaluer la CC aux conditions suivantes.

Il ne faut tout d'abord pas considérer la CC comme une valeur absolue et objective. S'il est possible de rendre compte scientifiquement de la gradation d'effets (négatifs et/ou positifs) en fonction de l'intensité d'un usage ou de différentes pratiques, la question de la détermination du/des seuil(s) voire d'optimum(s) relève très certainement davantage du champ politique. Elle doit par conséquent être discutée avec les différentes parties prenantes, dans le cadre d'une démarche partenariale, de manière à ce que le(s) seuil(s) ou optimum(s) envisagé(s) reflète(nt) un projet de territoire, en adéquation avec les objectifs de gestion de l'AMP considéré.

Concernant la démarche d'évaluation à strictement parler, il semble au regard des difficultés évoquées, qu'il faille plutôt privilégier les approches locales de la CC et aborder peu de dimensions simultanément au risque autrement de complexifier trop considérablement l'exercice. Il est enfin recommandé de tester différentes méthodes d'évaluation de manière à souligner et à réduire les incertitudes relatives à sa mesure (fluctuations notamment), de recourir à des approches multi-critères en cas d'analyse multi-enjeux (théorie de la viabilité par ex.), et de garder à l'esprit que la CC est une approche qui, comme tout autre indicateur, ne saurait résumer à elle seule la complexité des enjeux considérés en matière de protection de l'environnement.

Clôture de l'atelier

L'atelier a été clôturé suite à la synthèse des échanges. Il a été demandé aux participants ce que le GIS HomMer pourrait faire pour accompagner les réflexions initiées durant cet événement.

Une demande a été formulée : réaliser une revue systématique de la littérature scientifique mobilisant la CC à des fins d'aide à la protection de l'environnement en zone côtière pour identifier les principales méthodes d'évaluation existantes à ce jour.

Bibliographie

- Ayllón, Almodóvar, Nicola, Parra, Elvira, 2012. Modelling carrying capacity dynamics for the conservation and management of territorial salmonids. *Fisheries Research*, (134– 136) : 95–103.
- Bergère et Le Berre, 2011. Définition et étalonnage d'un système d'évaluation de la capacité de charge de l'île de Port-Cros (Hyères, France). *Scientific Reports of Port-Cros national Park*, 25 : 81-104.
- Cole, 2001. Visitor Use Density and Wilderness Experiences: A Historical Review of Research. *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-20* : 11-22.
- Coll, Garcia-Rubies, Morey, Grau, 2012. The carrying capacity and the effects of protection level in three marine protected areas in the Balearic Islands (NW Mediterranean). *Scientia Marina*, 76(4) : 809-826.
- David, 1999. Application de la notion de capacité de charge au contexte insulaire. Mythe ou réalité ? *Insula : International Journal of Island Affairs*, 1999, (No spécial) : 7-12.
- Domenach, 2006. Entre science et doctrines : la relation population-environnement. *Natures Sciences Sociétés*, 2(14) : 174-178.
- Duvat, 2008. L'intérêt d'une approche en termes de capacité de charge pour les gestionnaires : l'exemple de l'île de La Réunion (océan Indien). *Colloque International pluridisciplinaire « Les littoraux : subir, dire, agir »*, Lille, 16-18 janvier 2008 : 11 pages.
- Ge, 2008. Carrying capacity for shorebirds during migratory seasons at the Jiuduansha Wetland, Yangtze River Estuary, China. *Frontiers of Biology in China*, 3(4) : 536-542.
- Gondran et Boutaud, 2009. Empreinte écologique : comparer la demande et l'offre de ressources régénératives de la biosphère. *L'encyclopédie du développement durable*, 105 : 7 pages.
- Hervé, 1998. Capacité de charge animale ou indicateur de pression sur des ressources fourragères. In Hervé Dominique (ed.), Langlois Michel (ed.). *Pression sur les ressources et raretés*. Montpellier, ORSTOM, 1998 : 37-49.
- Guyondet, Roy, Koutitonsky, Grant, Guglielmo, 2010. Integrating multiple spatial scales in the carrying capacity assessment of a coastal ecosystem for bivalve aquaculture. *Journal of Sea Research*, 64 : 341-359.
- Huang et Huang, 1986. Applied carrying capacity concept for integrating stormwater management and land use planning, a case study: The Kuantu plain of Taipei, Taiwan. *Ecological Modelling*, 33(1) : 35-58
- Hunter, 1995. Key concepts for tourism and the environment. In: Hunter, C. & Green H. (eds.). *Tourism and the Environment. A sustainable relationship?* Routledge, London-New York, 1995 : 52-92.
- Karakassis et al., 2013. Adaptation of fish farming production to the environmental characteristics of the receiving marine ecosystems: A proxy to carrying capacity. *Aquaculture*, 408-409 : 184-190.
- Kubiček et Hrnčiarová, 1999. Ecological carrying capacity of landscape on the selected territory of the Tatra National Park and its protective belt. *Ekológia (Bratislava)*, 18(2) : 189-199.
- Le Fur, 1998. Considérations sur la capacité de charge (K) et sa représentation en halieutique. In Hervé Dominique (ed.), Langlois Michel (ed.). *Pression sur les ressources et raretés*. Montpellier, ORSTOM, 1998 : 23-35.
- Liao et al., 2013. Allocation of marine environmental carrying capacity in the Xiamen Bay. *Marine Pollution Bulletin*, 75(1-2) : 21-27.
- Lindberg et al. 1997. Rethinking Carrying Capacity. *Annals of Tourism Research*, 24(2) : 461-465.
- Manning et Lawson, 2002. Carrying Capacity as "Informed Judgment": The Values of Science and the Science of Values. *Environmental Management*, 30(2) : 157–168.
- McCool et Lime, 2001. Tourism Carrying Capacity: Tempting Fantasy or Useful Reality? *Journal of Sustainable Tourism*, 9 : 372-389.
- Nam et al. 2010. Carrying capacity of an uninhabited island off the southwestern coast of Korea. *Ecological Modelling*, 221(17) : 2102-2107.
- Navarro Jurado et al., 2012. Carrying capacity assessment for tourist destinations. Methodology for the creation of synthetic indicators applied in a coastal area. *Tourism Management*, 33(6) : 1337-1346.

- Ouharon, 2006. Population et environnement : des liaisons incertaines, *Natures Sciences Sociétés*, 2(14) : 168-173.
- O'Reilly, 1986. Tourism carrying capacity. Concept and issues. *Tourism management*, 7(4) : 254-258.
- Parrish et al. 2012. Estimating the carrying capacity of French Frigate Shoals for the endangered Hawaiian monk seal using Ecopath with Ecosim. *Marine Mammal Science*, 28(3): 522-541.
- Pigram, 1983. *Outdoor Recreation and Resource Management*. St. Martin's Press, New York, 1983 : 262-271.
- Picouet, Boissau, Brun, Romagny, Rossi, Sghaier, Weber, 2004. Le renouvellement des théories population-environnement. In Picouet Michel (ed.), Sghaier M. (ed.), Genin Didier (ed.), Abaab A. (ed.), Guillaume Henri (ed.), Elloumi M. (ed.). *Environnement et sociétés rurales en mutation : approches alternatives*. Paris, IRD, 2004 : 17-43.
- Price, 1999. Carrying Capacity Reconsidered. *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*, 21(1) : 5-26.
- Prieur, 2011. Le Protocole de Madrid à la Convention de Barcelone relatif à la gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], 9 : <http://vertigo.revues.org/10933> ; DOI : 10.4000/vertigo.10933
- Roussel , Crinquant , Bourdat, 2007. In search of coastal zone sustainability by means of social carrying capacity indicators construction: Lessons learned from the Thau lagoon case study (Région Languedoc-Roussillon, France). *International Journal of Sustainable Development*, 10(1/2) : 175-194.
- Salerno, Viviano, Manfredi, Caroli, Thakuri, Tartari, 2013. Multiple Carrying Capacities from a management-oriented perspective to operationalize sustainable tourism in protected areas. *Journal of Environmental Management*, 128 : 116-125.
- Saveriades, 2000. Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus. *Tourism Management*, 21(2) : 147-156.
- Sayan et Atik, 2011. Recreation Carrying Capacity Estimates for Protected Areas: A Study of Termessos National Park. *Ekoloji*, 20(78) : 66-74.
- Sayre, 2008. The Genesis, History, and Limits of Carrying Capacity. *Annals of the Association of American Geographers*, 98(1) : 120 -134.
- Seidl et Tisdell, 1999. Carrying capacity reconsidered: from Malthus' population theory to cultural carrying capacity. *Ecological Economics*, 31 : 395-408.
- Sowman, 1987. A procedure for assessing recreational carrying capacity of coastal resort areas. *Landscape and Urban Planning*, 14(C) : 331-344.
- Vasconcellos et Gasalla, 2001. Fisheries catches and the carrying capacity of marine ecosystems in southern Brazil. *Fisheries Research*, 50(3) : 279-295.
- Vourc'h, 1999. La capacité d'accueil, une notion essentielle dans les sites naturels. *Espace*, 166 : 18-22.
- Wagar, 1964. *The Carrying Capacity of Wildlands for Recreation*. Forest Service Monograph 7. Society of American Foresters, Washington, 1964 : 31 pages.
- Wei et al., 2014. Constructing an assessment indices system to analyze integrated regional carrying capacity in the coastal zones - A case in Nantong. *Ocean and Coastal Management*, 93 : 51-59.
- Yang et al. 2014. A comparison of visitors' characteristics, traveling motivations, recreational experiences, and attitudes toward recreational carrying-capacity controls between peak and off-peak seasons. *Taiwan Journal of Forest Science*, 29(1) : 17-31.

3. Annexes

Annexe 1. Liste des participants

Prénom, Nom	Domaine, discipline	Organisme	24/11	25/11	Groupe
<u>Diane Vaschalde</u>	Gestion	AAMP, Service "PUMM"	X	X	1
Patrick Astruch	Rech. : Biologie	GIS Posidonies	X	X	
Catherine Boémaré	Rech. : Economie	UMR CIREN	X	X	
Louis Brigand	Rech. : Géographie	LETG-Brest Géomer, UBO	X	X	
Stéphanie Brulé-Josso	Rech. : Anthropologie	CRBC (UBO), CREAD (UBO), Divers cités	X	X	
Valentin Guyonnard	Rech. : Géographie	LIENSs, Université de La Rochelle	X	X	
Maïtena Jean	Gestion	Parc national de Guadeloupe	X	X	
Mariantonia Lo Prete	Rech. : Géographie	TVES, Université du Littoral Côte d'Opale	Abs.	X	
Olivier Musard	Gestion	AAMP, Parc marin du golfe du Lion	X	X	
Pascal Provost	Gestion	Réserve naturelle des Sept-Iles, LPO	X	X	
Olivier Thébaud	Rech. : Economie	UMR AMURE, Ifremer	X	Abs.	
<u>Frédérique Alban</u>	Rech. : Economie	UMR AMURE, UBO	X	X	2
<u>Alain Ponsoero</u>	Gestion	Réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc	X	X	
Alain Barcelo	Gestion	Parc national de Port-Cros	X	X	
Justine Cammal	Gestion	AAMP, Service "protection et usages du milieu marin"	X	X	
Michaël Dimou	Rech. : Economie	LEAD, EA 3163, Université de Toulon	Abs.	X	
Laure Dupéchaud	Gestion	AAMP, Natura 2000, Atlantique	X	X	
Nicolas Jannic	Gestion	AAMP, Parc marin des estuaires picards et mer d'Opale	X	X	
Ingrid Peuziat	Rech. : Géographie	UMR LETG Brest Géomer, UBO	X	X	
Caroline Rufin-Soler	Rech. : Géographie	TVES, Université du Littoral Côte d'Opale	X	X	
Pierre Scémama	Rech. : Economie	UMR AMURE, Ifremer	X	X	
<u>Harold Levrel</u>	Rech. : Economie	UMR CIREN, AgroParisTech	X	X	3
Eric Le Gentil	Rech. : Géographie	GIS HomMer	X	X	
Christelle Audouit	Rech. : Géographie	TVES, Université Lille 1	X	X	
Hervé Bergère	Gestion	Parc national de Port-Cros	X	X	
Christophe Grenier	Rech. : Géographie	LETG-Geolittomer, Université de Nantes	X	X	
Elsa Véniant	Rech. : Economie	Université de Toulon	X	X	
Emmanuel Caillot	Gestion	Réserves Naturelles de France	X	X	
Joachim Claudet	Rech. : Biologie	CRIOBE, CNRS	X	X	
Marie-Christine Gruselle	Gestion	AAMP, Parc marin des estuaires picards et mer d'Opale	X	X	
Neil Alloncle	Gestion	AAMP, Service "protection et usages du milieu marin"	X	X	

Les animateurs de chaque groupe sont soulignés

Annexe 2. Programme

Mardi 24 novembre 2015 : 13h00-17h00

13h00-13h30	Accueil des participants
13h30-14h10	Introduction de l'atelier
	Présentation du GIS HomMer, de l'objectif de l'atelier et de son déroulement Présentation des participants (tour de table)
14h10-15h30	Partie 1. Capacité de charge : emplois et interprétations de cette notion
	Communication : Eric Le Gentil (GIS HomMer) « Définitions de la CC, finalités, intérêt et limites pour la gestion » <i>Discussion collective</i>
15h30-15h45	<i>Pause</i>
15h45-17h00	Partie 2. Caractériser, évaluer la capacité de charge à des fins d'aide à la gestion : une mise en situation
15h45-17h00	<u>Mise en situation. Présentation des objectifs et du déroulement des groupes de travail</u> Travail en groupe (8-10 personnes) = 1 thème spécifique/groupe

Mercredi 25 novembre : 9h00 – 17h00

9h00-9h30	Accueil des participants
9h30-12h30	Partie 2. Caractériser, évaluer la capacité de charge à des fins d'aide à la gestion : une mise en situation
9h30-11h00	<u>Mise en situation (suite)</u> : travail en groupe
11h00-11h15	<i>Pause</i>
11h15-12h15	<u>Présentations des résultats de chaque groupe</u> (3*10') <i>Discussion collective</i> Intérêt, difficultés, faisabilité de ces approches
12h30-14h00	<i>Déjeuner</i>
14h00-17h00	Partie 3. Synthèse générale
14h00-15h30	<u>Quelles recommandations pour l'emploi de ce cadre analytique ?</u> <i>Discussion collective</i> - Synthèse des échanges - Document de synthèse : contenu, structuration, calendrier
15h30-15h45	<i>Pause</i>
15h45-16h45	<u>Dynamique projet</u> <i>Discussion collective</i> - Réflexions actuelles menées sur la CC au sein des parcs nationaux - Projet interdisciplinaire sur la CC dans les AMP ?
16h45-17h00	Clôture de l'atelier

Annexe 3. Enquête « participants »

Enquête « capacité(s) de charge »
Comment les membres du GIS HomMer
se représentent-ils cette notion ?



Merci de renvoyer ce questionnaire, **au plus tard le 30 septembre 2015**, à l'adresse suivante : eric.legentil@univ-brest.fr

Votre profil

Vous êtes :

- Chercheur (ou enseignant-chercheur)
- Gestionnaire*
- Autre statut (tête de réseau, etc.)*

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

*Précisez SVP l'intitulé de votre poste

...

Chercheurs, gestionnaires et autres statuts

Quel est votre organisme d'appartenance ?

...

Chercheurs, gestionnaires et autres statuts

Dans quelle(s) région(s) exercez-vous votre métier (terrain(s) d'étude ou AMP) ?

...

Chercheurs uniquement

Quelle est votre discipline scientifique ?

...

Gestionnaires et autres statuts uniquement

Quelle est votre formation universitaire et/ou votre domaine de compétences ?

...

Gestionnaires uniquement

De quel(s) type(s) d'AMP avez-vous la responsabilité ?

...

Votre avis, vos besoins

Comment définissez-vous la capacité de charge ?

Une dizaine de lignes maximum...

Votre avis sur cette notion (intérêt, limite(s))

Une dizaine de lignes maximum...

Quels sont vos besoins ou vos attentes (gestion et/ou recherche) ?

Une dizaine de lignes maximum...

Annexe 4. Grille d'accompagnement de la mise en situation

		Temps	Propositions	Difficultés	Recommandations
1. Questionnement(s) : à formuler précisément		10'			
2. Objectif(s) Que voulez-vous faire ?	21. Un diagnostic 22. Une analyse <i>ex post</i> (effets de la gestion) 23. Une analyse <i>ex ante</i> (scénarios de gestion)	10'			
3. Connaissances Quelles connaissances faut-il mobiliser ? <u>Objectif</u> : lister les connaissances utiles/mobilisables pour répondre au questionnement formulé (point 1)	31. Pour comprendre les usages et les usagers 32. Pour comprendre les interactions entre usages et environnement	30'			
4. Méthode(s) Comment caractériser, voire évaluer, la/les différente(s) dimension(s) de la capacité de charge (CC) ? <u>Objectif</u> : articuler les connaissances identifiées (point 2) dans une démarche interdisciplinaire pour caractériser/évaluer la capacité de charge ou quelques-unes de ses différentes dimensions ?	41. Quelles dimensions de la CC faut-il considérer dans le cas présent ? 42. Souhaitez-vous procéder à une évaluation globale de la CC ou au contraire évaluer séparément différentes dimensions ? Dans le dernier cas, comment mettre en relation ces différentes dimensions ? 43. Horizon temporel : quelle profondeur historique ? La saisonnalité est-elle prise en compte ? 44. La dimension spatiale de la CC est-elle être prise en considération ? 45. Quelles méthodes envisager pour la/les évaluer ? 46. Mobilisez-vous un autre cadre analytique ? 47. Les différentes dimensions de la CC peuvent-elles être toutes évaluées ? Si non, lesquelles, pourquoi ? Qui décide alors des seuil(s), limite(s), optimum(s) dans ces cas particuliers ? 48. Si des parties prenantes sont intégrées au processus d'évaluation : lesquelles, pourquoi et comment ?	60'			
5. Résultats scientifiques Quels types de résultats scientifiques au regard des objectifs formulés (point 2) ? <u>Objectif</u> : préciser les résultats attendus qui ont été formulés dans le point 2	51. Diagnostic (état de référence) - Un référentiel sur la base duquel un avis peut être formulé ? - Un indicateur de capacité de charge globale ? - Des indicateurs pour chacune des dimensions considérées (point 41) ? 52. Evaluation de la gestion (action(s), politique) ? - Analyse <i>ex ante</i> (scénarios de gestion) - Analyse <i>ex post</i> (effets de la gestion) 53. Autres résultats scientifiques ?	20'			
6. Utilité pour la gestion Comment interprétez les résultats attendus ? Comment les utiliser pour la gestion ? <u>Objectif</u> : envisager l'opérationnalité des résultats produits en termes d'aide à la gestion	61. Pour quels types d'utilisation ? - Justifier des choix de gestion ? Si oui, lesquels ? - Mesurer l'atteinte des objectifs de gestion ? Si oui, comment ? - Faire dialoguer, sensibiliser les parties prenantes ? Si oui, comment ? - Analyse <i>ex post</i> (effets de la gestion), si oui, comment ? - Analyse <i>ex ante</i> (scénarios de gestion), si oui, comment ? - Autres utilisations ? (précisez SVP) 62. Quelle(s) dimension(s) de la CC faire prévaloir en cas de résultats contradictoires ? Pour quelles raisons ? 63. Comment prendre en compte l'incertitude des résultats produits pour la décision ?	20'			