

Etude relative à l'estimation de la capacité de charge des hot-spots de biodiversité sur la façade méditerranéenne - Phase 1 : Zones rocheuses et à coralligène

Claire NOEL¹ - Pierre BOISSERY² - Michel COQUET³ - Simon MARCHETTI¹ - Eric BAUER¹ - Jean-Marc TEMMOS¹

¹SEMANTIC TS. 1142 Chemin de St Roch, 83110 SANARY s/Mer. France. Email : noel@semantic-ts.fr

²Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse, 13001 MARSEILLE

³CartOcean. Centre Associatif de Recherche et Technologie de l'Océan. 83110 SANARY s/Mer

Résumé illustré

Objet de l'étude

Cette étude vise à définir une méthodologie d'estimation de la capacité de charge des hot-spots de biodiversité sur la façade méditerranéenne.

Elle est dédiée aux zones rocheuses et à coralligène.

Les travaux réalisés ont pour objectif d'estimer la capacité de charge des hot-spots de biodiversité, au travers d'une approche géographique et à l'aide d'une base de données et d'outils d'analyse dédiés permettant de caractériser le lien entre l'état d'un site et la pression qu'il subit.

L'objectif est de disposer à l'issue de ces travaux d'une méthodologie et d'un outil permettant de recueillir des informations pertinentes sur la capacité de charge des hot-spots de biodiversité afin d'être en capacité d'évaluer l'intérêt et la cohérence de mesures de gestion de ces sites.

L'étude porte sur la façade méditerranéenne française, incluant la Corse. Elle se déroule en 4 phases.

Phase N°1 - Collecte de données descriptives de sites de plongée, création et remplissage d'une base de données

L'objectif de cette étude était dans un premier volet de recueillir à partir de nos connaissances propres, d'un fond documentaire, de nombreuses informations, descriptions, chiffres, relatifs à l'activité de la plongée sur les hot-spots de biodiversité de la façade Méditerranéenne et de les trier, organiser et archiver afin de pouvoir les analyser dynamiquement pour répondre à la question de l'estimation de la capacité de charge de ces sites sous-marins.

Les informations collectées ne peuvent être utiles à l'analyse que si elles sont qualifiées, non redondantes et organisées de façon de pouvoir être analysées de façon croisée. Il est d'autre part nécessaire d'assurer la pérennité des accès pour une utilisation ultérieure de ces données.

Enfin part, il est essentiel que les données recueillies dans cette étude soient accessibles et exportables sur carte.

Pour ces raisons, de performances, de fiabilité et d'évolutivité, SEMANTIC TS, spécialiste en bancarisation, création de BDD SIG, analyse et traitement de données géoréférencées, a proposé d'organiser les données recueillies dans une base de données sous SIG.

Les données sont archivées sous la forme d'un dossier unique sous QGIS.

Ce fichier contient l'ensemble des données archivées, et permet l'accès aux tables d'attribution des BDD ainsi qu'aux data complémentaires (zonages et légendes).

L'ensemble des données recueillies est archivé en BDD dans trois tables : Site de plongée / Hot-spot de biodiversité (# 750 sites), Clubs de plongée (#180) et Cales de mise à l'eau (# 160)

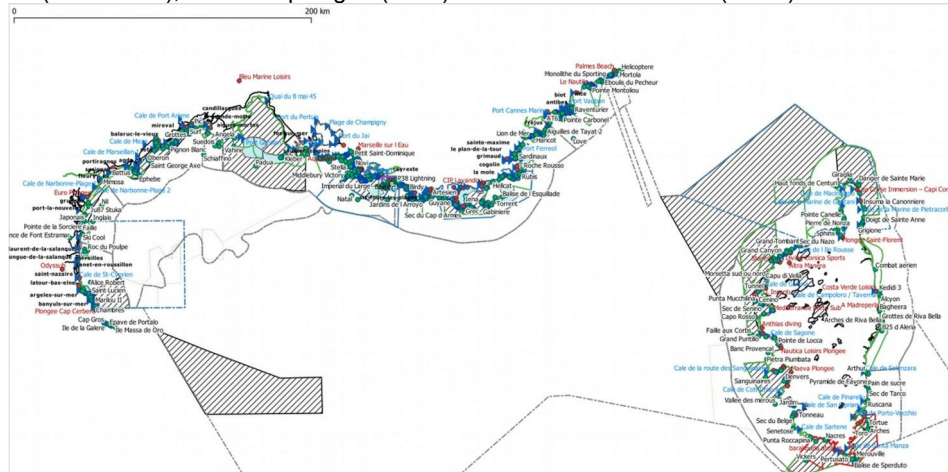


Figure 1 : Vue d'ensemble des données de la BDD SITE (Rond vert) - CALE (Triangle bleu) - CLUB (En rouge)
Environ 750 sites, 168 cales et 180 clubs. Représentation des zonages maritimes

Phase 2 - Approche empirique pour l'estimation de la capacité de charge physique et proposition d'une méthodologie

Dans une seconde phase nous proposons une méthodologie d'estimation de la capacité de charge physique surfacique d'un site. Celle-ci correspond à la capacité d'accueil d'un site.

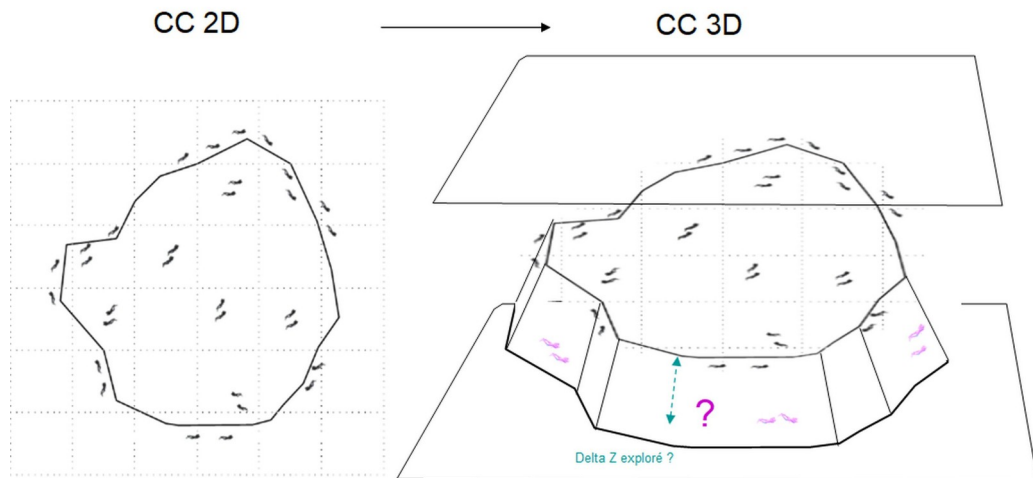


Figure 2 : Illustration du concept de capacité de charge physique ou capacité d'accueil d'un hot-spot de biodiversité

Le concept proposé se veut : réaliste, simple, "parlant", paramétrable et validé sur des sites connus pour lesquels nous disposons d'ordre de grandeurs tant en ce qui concerne l'activité de plongée que la description environnementale. De plus ce concept s'inscrit dans un souci de développement durable de l'activité de plongée, comme représenté sur le diagramme de Venn suivant :

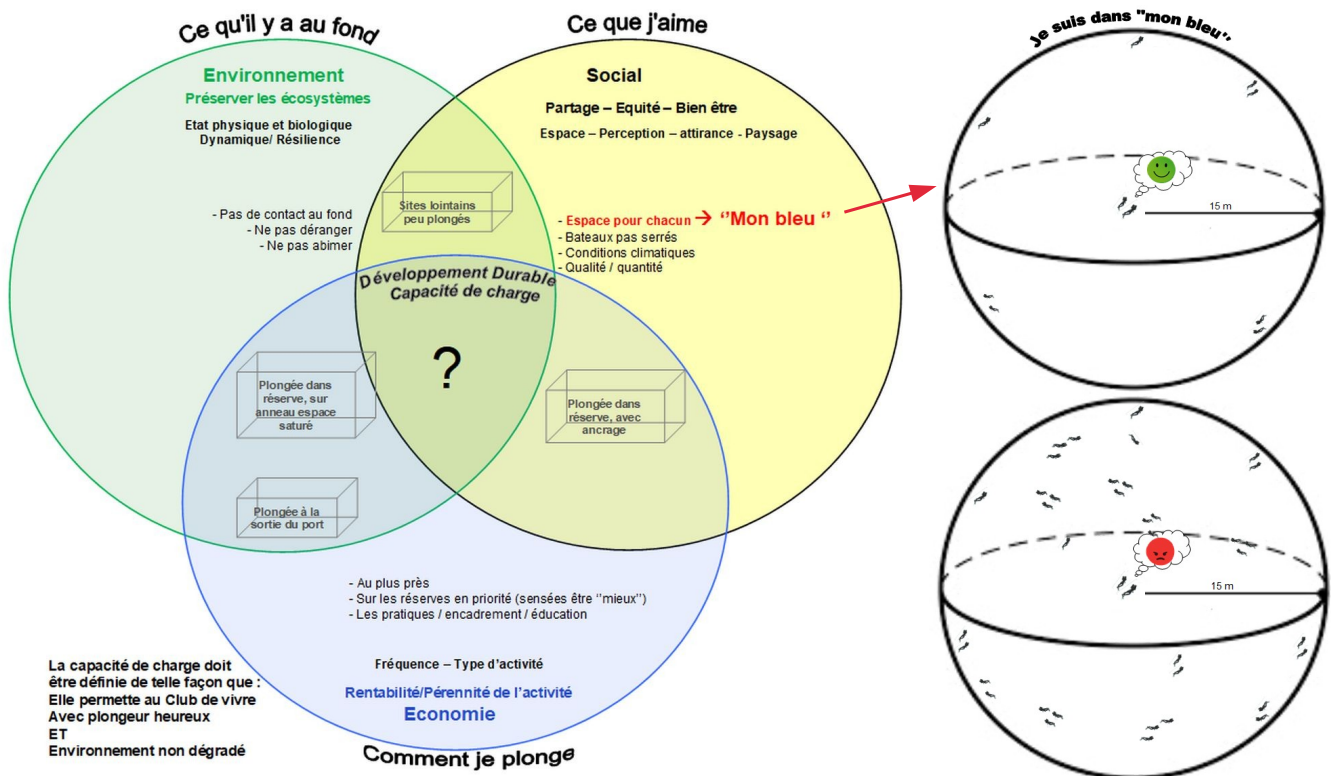


Figure 3 : Diagramme de Venn de l'activité durable de plongée subaquatique (A gauche). Satisfaction du plongeur (A droite)

Nous proposons un ordre de grandeur unique basé sur le choix d'une distance de référence, à savoir 30 m (Diamètre de la "bulle" du plongeur ou de "son bleu"), à partir de laquelle sont définies :

- La distribution linéaire des plongeurs : 2 plongeurs pour 30 m de linéaire, nommée approche "Chapelet"
- La distribution surfacique des plongeurs : 2 plongeurs répartis sur une surface de 30 m x 30 m, nommée approche "Tamis"

La capacité de charge physique surfacique (CC2D) est définie comme la moyenne de la capacité de charge linéaire (CCL) et de la capacité de charge surfacique (CCS).

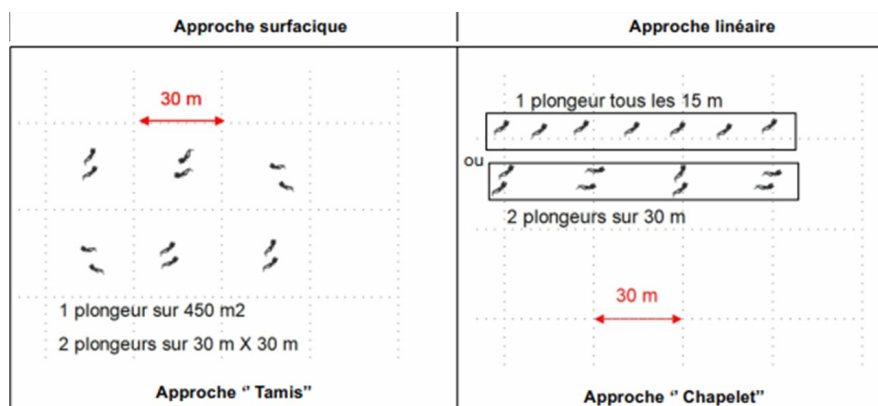
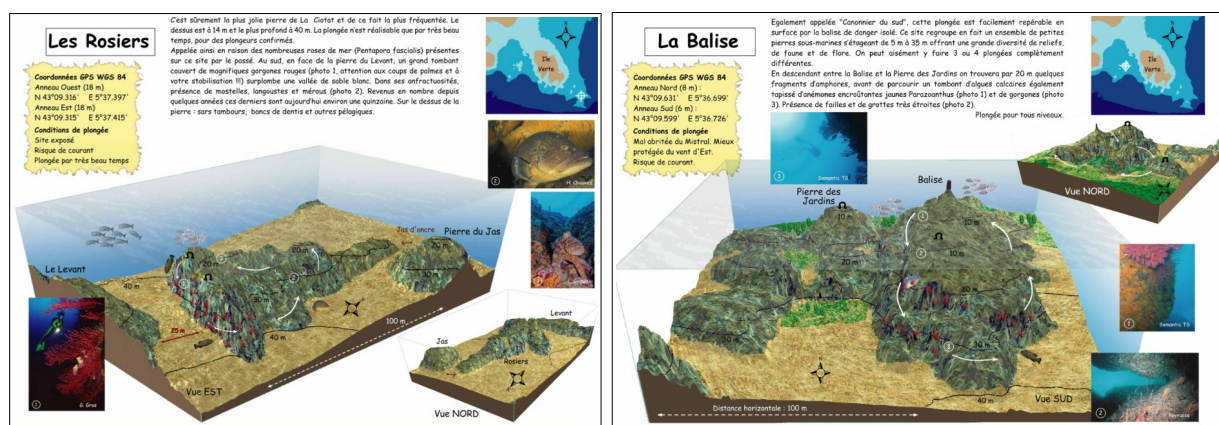


Figure 4 : Distributions surfacique et linéaires instantanées proposées

La méthodologie proposée est ensuite appliquée à une collection de sites de dimensions typiques, pour lesquels nous disposons à la fois des modèles numériques de terrain topographiques et biocénotiques, d'une longue expérience de plongée (25 ans et plus de 3000 plongées) et des habitudes de pratique des différents clubs sur le secteur (en particulier les densités de bateaux ou de plongeurs pratiquées sur le terrain).

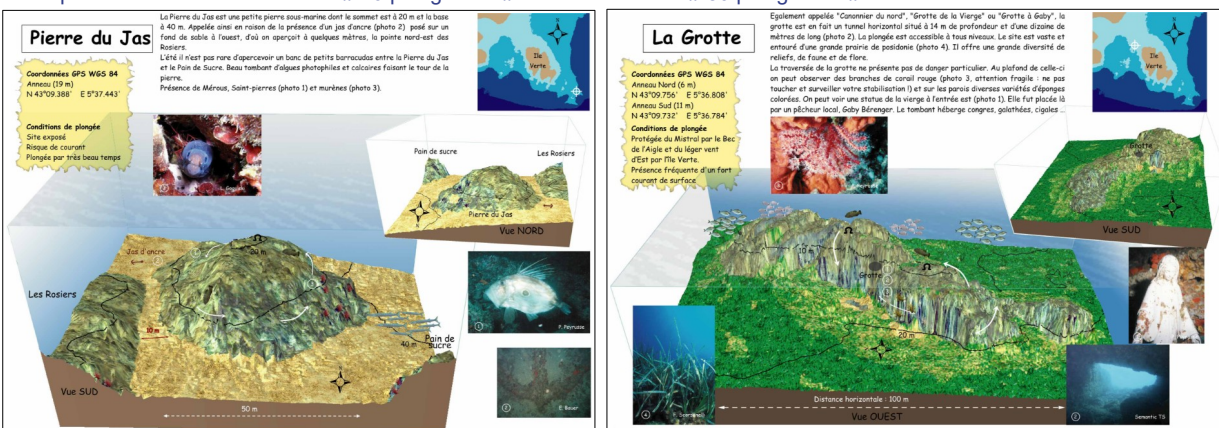
Nous avons ensuite étendu la définition de la capacité de charge surfacique à la prise en compte du volume, afin de définir une capacité de charge en 3D, ou capacité physique de charge ou encore capacité d'accueil d'un site de plongée, définie par le nombre total de plongeurs qu'un site peut raisonnablement recevoir en même temps.

La méthodologie que nous proposons consiste à appliquer un coefficient prenant en compte le différentiel de profondeur explorable, c'est à dire la hauteur moyenne des tombants.



CC2D = 31 plongeurs
CC3D = Capacité d'accueil calculée = 40 plongeurs
Pratique usuelle max. instantané : # 40 plongeurs - # 1 bateau

CC2D = 59 plongeurs
CC3D = Capacité d'accueil calculée = 84 plongeurs
80 plongeurs - # 2 bateaux



CC2D = 10 plongeurs
CC3D = Capacité d'accueil calculée = 12 plongeurs
Pratique usuelle max. instantané : # 15 plongeurs

CC2D = 33 plongeurs
CC3D = Capacité d'accueil calculée = 41 plongeurs
40 plongeurs - # 1 bateau

Figure 5 : Exemples de résultats obtenus sur 4 sites de plongée (Baie de La Ciotat)

Les valeurs calculées par la méthode proposée (en noir) sont comparées aux pratiques (en bleu)

C2DD : capacité de charge surfacique

CC3D : **capacité d'accueil = nombre total de plongeurs qu'un site peut raisonnablement recevoir en même temps**
(ou encore capacité de charge en 3D, ou capacité physique de charge)



Les résultats obtenus sont cohérents entre eux, et réalistes vis-à-vis de la pratique de plongée sur ces sites.

La méthode développée est paramétrable et simple à appliquer.

Notons qu'elle ne fournit que la capacité physique de charge d'un site. C'est une première étape dans la définition de la capacité de charge globale qui elle, prend en compte l'état physique mais aussi l'état écologique du site, la pression qu'il subit et les impacts générés par cette pression.

A notre connaissance ce type de travail n'a jamais été réalisé. Les rares chiffres disponibles dans la bibliographie concernent la capacité de charge globale et résultent d'une proposition globale empirique.

Ainsi, bien que la capacité de charge définie dans notre approche ne soit que physique, nous avons pu vérifié la cohérence de nos résultats et des ordres de grandeurs choisis pour paramètres, avec les valeurs de la bibliographie.

Phase 3 - Approche conceptuelle globale de la capacité de charge : Reprise du concept de capacité de charge globale - Mise en contexte du DD (développement Durable) & Limitations

Dans une troisième phase, nous nous plaçons dans un contexte global, afin d'une part de placer notre réflexion sur la capacité physique dans le contexte scientifique et conceptuel.

A l'issue de la consultation d'une abondante bibliographie sur cette thématique, nous avons tenté de lister de façon exhaustive l'ensemble de critères susceptibles d'affecter la capacité de charge d'un site de plongée.

Ces critères permettent de caractériser l'état d'un site, sa pression et les impacts qu'il subit.

Nous avons de plus superposé aux 3 ensembles {Etat - Pression - Impact}, les 3 volets du développement durable {Environnement - Social - Economie}, afin d'essayer prendre en compte l'intégralité des notions dans la réflexion.

Ce diagramme permet de placer notre première approche (Phase 2), relative à l'estimation de la capacité physique de charge d'un site dans le cadre méthodologique global (après hiérarchisation selon 3 niveaux de priorité et simplification justifiée). Notre approche revient à la prise en compte des critères classés prioritaires, car impactant fortement la dynamique de la capacité de charge et pour lesquels les données sont accessibles (dimension des sites).

Phase 4 – Recherche de corrélation entre état de vitalité des sites de plongée et fréquentation des plongeurs

L'état vitalité d'un site est lié à la pression de pêche et à l'activité de plongée. En ce qui concerne l'activité de plongée il a été démontré que l'état de vitalité était lié à l'impact des mouillages. Dans cette étude nous cherchons à estimer un lien entre l'état de vitalité d'un site de plongée et le nombre de plongeurs.

Nous avons étudié la corrélation potentielle entre les données de fréquentation de plongeurs avec un des 3 états (Ecologique, Fonctionnement, Pression) définis en 2020 dans les travaux d'Andromède & Chorus, dans le cadre des réseaux RECOR et CALME. Ces trois états sont : l'état ECOLOGIQUE, l'état de FONCTIONNEMENT et l'état des PRESSIONS.

Les résultats de cette étude montrent que sur les sites analysés, il n'est pas possible de conclure que la capacité de charge (c'est-à-dire le nombre de plongeurs au-delà duquel l'environnement se dégrade) a été atteinte puisqu'on ne peut pas mettre en évidence un lien entre l'état du coralligène et le nombre de plongeurs.

La conclusion est peut être alors que l'impact des plongeurs est ponctuel et peu significatif, et ne met pas en cause la fonctionnalité du milieu.

Des recommandations en termes d'objectifs de gestion sont proposées : Il faut garder en tête les objectifs suivants :

1. Il est nécessaire aménager les sites,
 1. dans une logique de non dégradation des habitats
 2. mais aussi pour faciliter l'activité
 3. et renforcer la sécurité(CF Diagramme de Venn (activités durables de plongée))
2. L'impact des plongeurs sur les sites de plongée ne semble pas pérenne, mais une perturbation ponctuelle est possible. Il n'est donc pas nécessaire de mettre en place des interdictions d'usage, ni urgent de réguler les plongées. Toutefois il est recommandé de limiter le nombre de plongeurs sur le site ou organiser la fréquentation pour les raisons suivantes :
 1. Bien être des plongeurs
 2. Principe de précaution : agir en sorte que ces dérangements soient maîtrisés
 3. Récupérer les données de fréquentation pour pouvoir approfondir ce type d'étude plus tard, les données de fréquentation manquant crucialement.

Remerciements

Cette étude a été réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.