

Sébastien PERSONNIC<sup>1</sup>, Charles F. BOUDOURESQUE<sup>1</sup>, Patrick ASTRUCH<sup>2</sup>, Enric BALLESTEROS<sup>3</sup>, Sylvain BLOUET<sup>4</sup>, Denise BELLAN-SANTINI<sup>5</sup>, Patrick BONHOMME<sup>2</sup>, Delphine THIBAUT-BOTHA<sup>1</sup>, Eric FEUNTEUN<sup>6</sup>, Mireille HARMELIN-VIVIEN<sup>1</sup>, Gérard PERGENT<sup>7</sup>, Christine PERGENT-MARTINI<sup>7</sup>, Jérémy PASTOR<sup>8</sup>, Jean-Christophe POGGIALE<sup>1</sup>, Florent RENAUD<sup>5</sup>, Thierry THIBAUT<sup>1</sup>, Sandrine RUITTON<sup>1</sup>, 2014. **An ecosystem-based approach to assess the status of a Mediterranean ecosystem, the *Posidonia oceanica* seagrass meadow.** *Plos One*, 9 (6): 1-17 (e98994)

<sup>1</sup>Aix-Marseille University, Mediterranean Institute of Oceanography (MIO), Université de Toulon, CNRS/INSU, IRD, UM 110, Marseille, France.

<sup>2</sup>GIS Posidonie, Pytheas Institute, Aix-Marseille University, Marseille, France.

<sup>3</sup>Centre d'Estudis Avançats de Blanes - CSIC, Blanes, Spain.

<sup>4</sup>Aire marine protégée de la côte Agathoise, site natura 2000, Agde, France.

<sup>5</sup>Aix-Marseille University, Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie (IMBE), UMR 7263, Station Marine d'Endoume, Marseille, France.

<sup>6</sup>Museum National d'Histoire Naturelle, UMR 7208, Station Marine de Dinard, France.

<sup>7</sup>Equipe Ecosystèmes Littoraux, FRES 3041, University of Corsica, Corte, France.

<sup>8</sup>Université de Perpignan, Via Domitia, Centre de Formation et de Recherche sur les Environnements Méditerranéens, UMR 5110, Perpignan, France.

\*Corresponding author: [sebastien.personnic@univ-amu.fr](mailto:sebastien.personnic@univ-amu.fr)

**Abstract.** Biotic indices, which reflect the quality of the environment, are widely used in the marine realm. Sometimes, key species or ecosystem engineers are selected for this purpose. This is the case of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*, widely used as a biological quality element in the context of the European Union Water Framework Directive (WFD). The good quality of a water body and the apparent health of a species, whether or not an ecosystem engineer such as *P. oceanica*, is not always indicative of the good structure and functioning of the whole ecosystem. A key point of the recent Marine Strategy Framework Directive (MSFD) is the ecosystem-based approach. Here, on the basis of a simplified conceptual model of the *P. oceanica* ecosystem, we have proposed an ecosystem-based index of the quality of its functioning, compliant with the MSFD requirements. This index (EBQI) is based upon a set of representative functional compartments, the weighting of these compartments and the assessment of the quality of each compartment by comparison of a supposed baseline. The index well discriminated 17 sites in the north-western Mediterranean (French Riviera, Provence, Corsica, Catalonia and Balearic Islands) covering a wide range of human pressure levels. The strong points of the EBQI are that it is easy to implement, non-destructive, relatively robust, according to the selection of the compartments and to their weighting, and associated with confidence indices that indicate possible weakness and biases and therefore the need for further field data acquisition.

**Résumé<sup>(1)</sup>. Approche écosystémique du statut d'un écosystème méditerranéen, la prairie à magnoliophyte marine *Posidonia oceanica*.** Les indices biotiques, qui reflètent la qualité de l'environnement, sont largement utilisés en milieu marin. Dans certains cas, les espèces sélectionnées à cet effet sont des espèces-clé ou des ingénieurs d'écosystèmes. C'est le cas de la magnoliophyte méditerranéenne *Posidonia oceanica*, largement utilisée comme indicateur biologique dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de l'Union Européenne (UE). Toutefois, la bonne qualité d'une masse d'eau et l'apparente bonne santé d'une espèce, qu'elle soit (comme *P. oceanica*) ou non ingénieur d'écosystème, n'est pas toujours indicative d'une structure naturelle et d'un bon fonctionnement de l'ensemble de l'écosystème. Un point important de la récente Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

---

<sup>1</sup> Cette traduction en français du résumé anglais ne figure pas dans l'article original. Elle est due à Charles F. Boudouresque, qui a ajouté un certain nombre de précisions ne figurant pas dans le résumé anglais, à destination des lecteurs qui n'ont pas accès au texte original de l'article.

(DCSMM) de l'UE est l'approche écosystémique. Dans le présent travail, en se basant sur un modèle conceptuel simplifié du fonctionnement de l'écosystème à *P. oceanica*, les auteurs proposent un indice basé sur la qualité du fonctionnement de l'écosystème, conforme aux objectifs de la DCSMM. Cet indice (EBQI ; *Ecosystem-Based Quality Index*) est construit à partir d'un ensemble représentatif de compartiments fonctionnels de l'écosystème, de la pondération de ces différents compartiments et de l'évaluation de chaque compartiment par rapport à un état de référence supposé (*baseline*). Cet indice (EBQI) a été mesuré dans 17 stations de Méditerranée nord-occidentale : Corse, Côte d'Azur française, Provence, Catalogne française et espagnole et îles Baléares. Ces stations sont représentatives d'un large spectre d'impacts humains, depuis des stations peu ou moyennement impactées (e.g. l'archipel de Port-Cros et la Réserve naturelle de Scandola en Corse) jusqu'à des stations très impactées (au voisinage de Nice, Marseille et Barcelone). La côte Sud de Port-Cros obtient la meilleure valeur d'EBQI. L'absence de corrélation entre EBQI, basé sur l'ensemble de l'écosystème, et indices basés sur l'espèce *P. oceanica* (PREI et POMI) confirme l'originalité et l'utilité de l'EBQI. En outre, l'EBQI est relativement facile à mettre en œuvre, non destructif, relativement robuste (en fonction des compartiments choisis et de leur pondération). Enfin, l'EBQI est associé à un indice de confiance qui indique les biais possibles, en fonction de la pertinence et de l'ancienneté des données, et par conséquent les besoins en acquisition de nouvelles données de terrain.