

Etudes d'Impact sur le Littoral Espagnol, notamment Catalan :  
Un Protocole d'Evaluation du Milieu, spécialement en ce qui  
concerne la construction de Ports de Plaisance

J.-D. ROS et J. ROMERO

Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Diagonal. 645, 08028  
Barcelona (Espagne)

Un des impacts les plus importants sur le littoral Méditerranéen Espagnol est la construction de ports de plaisance. Une vingtaine sont actuellement en projet ou déjà en cours de réalisation; sur le seul littoral Catalan, on en trouve, en moyenne, un tous les cinq kilomètres. La demande sociale d'études d'impact concernant des actions humaines (ports, restructuration de plages) dans le domaine littoral est donc forte.

Ce sont, en fait, des études de prévision d'impact, car normalement elles sont exigées avant la réalisation des oeuvres et ont pour but tant la connaissance de l'état biologique zéro, envisageant un contrôle ultérieur hypothétique, que la documentation, pour l'Administration, sur les caractéristiques bio-écologiques de la zone et l'avis d'experts sur les conséquences éventuelles des constructions. L'étude d'impact est un document consultatif, rarement publié ou même disponible.

La Loi du Gouvernement Autonome Catalan donne des directives sur la manière de réaliser ces études. Malgré ces précisions, l'interprétation est encore souvent trop large et permet des études d'impact peu approfondies. Ces directives prévoient essentiellement que l'analyse des systèmes écologiques de la zone d'influence du port de plaisance comportera l'étude des communautés benthiques et des constituants organiques des sédiments, à la même échelle que la bathymétrie générale. La méthodologie à suivre sera précisée de façon que l'étude puisse se répéter dans le futur et permette d'établir des comparaisons. Seront investigués les biocecnoses, horizons ou faciès, qui constituent les niveaux les plus appropriés du point de vue écologique, ainsi que les populations de quelques espèces les plus caractéristiques des biocecnoses. Avec toutes ces études, on élaborera le rapport d'impact, qui devra considérer les effets possibles sur le milieu littoral de la construction du port de plaisance. Nous exposons ici un protocole établi, à usage interne, par une équipe de notre laboratoire qui a conduit un certain nombre de ces études d'impact.

Le domaine abiotique ne fait pas l'objet d'étude, sauf en des cas très précis. Des données de références sont, en principe, disponibles en ce qui concerne la qualité de l'eau pour les divers secteurs de la côte. C'est également le cas pour l'hydrographie (courants, hydrodynamisme...) et la dynamique littorale sédimentaire, étudiés par des travaux préliminaires de génie.

**a.- Philosophie générale.** La rapidité que l'on exige des études d'impact contraint à orienter les recherches sur des ensembles biologiques relativement stables, qui intègrent bien des variations environnementales et déjà reconnus comme indicateurs de la qualité de l'eau et du milieu. Les peuplements benthiques remplissent ces conditions, spécialement les peuplements sur substrat dur et les herbiers de Phanérogames.

La zone d'étude, établie à partir des données abiotiques, est normalement comprise entre 5 et 150 Ha. Dans cette zone, il s'agit :

- a.- d'identifier les peuplements présumés soumis à l'impact;
- b.- de cartographier ces peuplements de la façon la plus précise;
- c.- d'étudier de manière quantitative les espèces dont la biomasse est la plus importante et, si possible, la répartition, dans l'espace, de cette biomasse;

d.- d'établir un bilan de la diversité biologique existante.

**b.- Etudes qualitatives.** Dans un premier temps, une prospection par les moyens qui conviennent le mieux (plongée, apnée) à la nature et à l'hétérogénéité du milieu, permet de dresser une liste des ensembles biologiques présents, selon les critères classiques de la bionomie benthique Méditerranéenne. Cette prospection permet aussi de se faire une opinion sur la variabilité, la répartition, etc. des peuplements en vue d'une optimisation de l'échantillonnage ultérieur.

**c.- Transects.** Une série de transects perpendiculaires à la ligne de côte est établie, dont le montant total dépend du temps disponible, de l'hétérogénéité des peuplements et de la surface totale de la zone à étudier. Le transect est délimité par un filin marqué mètre par mètre, et suivi en plongée; la profondeur, le peuplement repéré et, si possible, une estimation semi-quantitative sont notés à chaque marque.

**d.- Cartographie.** Les transects fournissent la base de la cartographie, qui est complétée par des plongées inter-transects. On établit habituellement une carte à l'échelle 1 : 2000 à 1 : 25.000.

**e.- Etudes quantitatives.** Sur la base de b, c, et d, on prépare un programme d'échantillonnage quantitatif. Le nombre d'échantillons doit être réduit (entre 5 et 15). La distribution des échantillons se fait en fonction des peuplements repérés, et vise à couvrir une représentation de biocecnoses le plus large possible. Les échantillons sont pris par récolte totale (grattage dans les fonds durs, bennes dans les meubles) sur des aires minimales préalablement connues. L'expression de l'abondance se fait en biomasse et/ou recouvrement et/ou nombre d'individus. Les échantillons sont prélevés en des points parfaitement repérés.

**f.- Etude de la diversité biologique.** Cet échantillonnage permet d'établir une liste relativement exhaustive des espèces présentes au niveau de la macrofaune et de la macroflore, bien que l'on se heurte à des difficultés taxonomiques si l'on ne dispose pas de spécialistes. On considère comme prioritaire l'étude des Mollusques et des Polychètes sur fonds meubles et des Algues, Mollusques, Polychètes et Crustacés sur substrats durs. Des tableaux de descripteurs synthétiques sont dressés (indice de diversité, biomasse totale, etc.). Des échantillons qualitatifs complémentaires permettent éventuellement de compléter la liste des espèces.

**g.- Phanérogames marines.** Une attention spéciale leur est accordée. Des études de macrostructure (couverture, tombants de mat, mat morte, etc.) et de microstructure (densité en faisceaux/m<sup>2</sup>) sont réalisées.

**h.- Photographie.** Des transects photographiques complètent la documentation fournie.

Ce protocole de travail présente l'avantage de la standardisation et de la déperdition depuis plusieurs années d'utilisation. Il est certainement semblable aux protocoles employés par d'autres équipes en d'autres régions, et il semblerait logique que cette réunion de la C.I.E.S.M. puisse permettre une formalisation identique qui serait appliquée aux différents laboratoires et groupes de travail de la Communauté Scientifique Méditerranéenne, ce qui permettrait la normalisation d'études d'impact réalisées dans tout son périmètre.

Le Genre *Eudendrium* (Cnidaria) : révision des espèces  
méditerranéennes

Jean MARINOPOULOS

Station Marine d'Endoume, Rue de la Batterie des Lions, Marseille (France)

La famille des *Eudendriidae* Hincks 1968 est représentée, en Méditerranée, par douze espèces appartenant au genre *Eudendrium* Ehrenberg 1834 (espèce-type: *Tubularia ramosa* Linné 1758). Le genre *Myriomena* Pictet 1893 (espèce-type: *Myriomena amboinensis* Pictet 1893) ne présente que des différences mineures avec le genre *Eudendrium* et il est réuni à ce dernier.

L'identification des espèces du genre *Eudendrium* a, jusqu'à présent, été difficile: la plupart des critères discriminatoires proposés par les divers auteurs ne peuvent être pris en considération car ils sont généralement soumis à des variations individuelles entre colonies d'une même espèce, parfois même entre éléments d'une même colonie, variations qui sont parallèles chez beaucoup d'espèces. On doit écarter en tant que critères de valeur spécifique:

- a) Les dimensions des diverses parties constitutives des colonies, qui dans les colonies jeunes ou développées dans un milieu défavorable sont beaucoup plus faibles que celles atteintes par de grandes colonies développées dans un milieu favorable.
- b) Le port des colonies; une espèce susceptible d'atteindre une grande taille passe d'abord par des stades rampants, puis ramifiés non fasciculés, dans des milieux défavorables, ces stades peuvent ne pas être dépassés.
- c) L'importance plus ou moins grande des anneaux du périsarc, qui varie souvent de la base au sommet, et même d'un rameau à l'autre d'une même colonie.
- d) Le nombre de tentacules des hydranthes, qui varie en fonction de leur taille.
- e) L'existence ou l'absence (à première vue) d'une gouttière glandulaire à la partie inférieure du corps des hydranthes.
- f) La position des polypes fertiles ou des blastostyles sur l'hydrocorale ou sur l'hydrocaule, qui dépend du degré de développement de la colonie.

g) Le nombre des chambres spermiques des gonophores mâles, qui est très variable sur une même colonie.

k) La distinction, pour les gonophores femelles, de deux catégories de spadicés (streptospadice ou orthospadice), un même spadicé passant successivement par ces deux stades de développement.

Il résulte de la précédente énumération que seuls quelques caractères morphologiques très marqués, mais qui ne se retrouvent pas dans l'ensemble des espèces du genre, peuvent servir de critères spécifiques. Afin de tenter d'éliminer ces obstacles, on a fait appel à l'étude des nématocystes.

La difficulté majeure était d'assimiler chacune de ces espèces à l'aspect général et au port d'espèces anciennement décrites, bien que les descriptions et les figures originales soient notoirement insuffisantes. Néanmoins les noms attribués aux espèces différenciées par leur cnidome présentent de fortes probabilités pour être exacts.

Les hydranthes de toutes ces espèces possèdent deux types de nématocystes (cf. synthèse de Mariscal 1974).

Le premier type, toujours constitué de petits Eurytèles microbasiques hétérotriches à capsule mytiliforme (dimensions: 6x2,5 à 9x4 µm suivant les espèces et les colonies), constitue à lui seul la totalité des nématocystes des tentacules et est dispersé dans l'ectoderme des parois du corps. Ce premier type ne fournit pas d'élément utile pour la détermination des espèces.

Le second type, réparti sur les parois du corps des hydranthes fournit un critère pour la discrimination des espèces, et ceci à partir des nématocystes non dévaginés. Ces nématocystes sont divisés en deux catégories.

a) Nématocystes dont la taille varie de 16x7,5 à 31x11µm: Atriches isorhizes: *E. carneum* Clarke 1882. Eurytèles microbasiques hétérotriches: *E. calceolatum* Motz-Kossowska 1905, *E. ramosum* (Linné) 1758, *E. amboinense* (Pictet) 1893, *E. rameum* (Ballas) 1766. Eurytèles microbasiques hétérotriches: *E. glomeratum* Picard 1952, *E. motzkossowskiae* Picard 1952, *E. fragile* Motz-Kossowska 1905.

b) Nématocystes dont la taille varie de 8x4 à 12x5 µm: Atriches isorhizes: *E. racemosum* (Gmelin) 1791. Atriches anisorhizes: *E. capillare* Alder 1856. Eurytèles microbasiques hétérotriches: *E. armatum* Tichonajroff 1887. *E. cf. arbuscula* Str. Wright 1859.

Certaines espèces peuvent également être identifiées par la forme particulière du spadicé des gonophores femelles (*E. calceolatum*, *E. glomeratum*, *E. carneum*, *E. racemosum*) ou par la présence des "cnidophores" (*E. racemosum*, *E. armatum*).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MARISCAL R.N., 1974 *Nematocysts*. In: *Coelenterate Biology*. MUSCATINE, L and LENHOFF, H.M Ed. Academic Press, New York, 129-178.  
MILLARD N.A.H., 1975 *Monograph of the Hydroida of Southern Africa*. Ann. S. Afr. Mus. 68:1-513.  
PICARD, J., 1951 *Note sur les Hydraires littoraux de Banyuls-sur-Mer*. Vie et Milieu. 2: 338-349  
PICARD, J., 1955 *Hydraires des environs de Castiglione (Algérie)*. Bull. Stn. Aquic. Pêche. Castiglione (n.s) 7: 181-199.

Remerciements: Nous tenons à remercier J. Picard qui nous a donné la première version de cette clé.

CLE DES ESPECES MEDITERRANEENNES DU GENRE EUDENDRIUM

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 - Nématocystes de taille variant de 16 à 31 µm situés uniquement dans l'hyposome, le corps de l'hydranthe et dans l'hydrocaule.             | 2                         |
| 1 - Nématocystes de taille variant de 8 à 12 µm situés uniquement dans l'hyposome, le corps de l'hydranthe et dans l'hydrocaule.              | 10                        |
| 2 - Hampe visible   | 3                         |
| 2 - Hampe invisible (gonophore femelle mature à spadicé bifide et acuminé)  | <i>E. carneum</i>         |
| 3 - Hampe longue et droite  | 4                         |
| 3 - Hampe longue et spiralée  | 8                         |
| 4 - Hampe épaisse   | 5                         |
| 4 - Hampe fine  | 6                         |
| 5 - Hampe avec 2 renflements occupant les 2/3 de la longueur du nématocyste (gonophore femelle mature à spadicé en forme de "hache")          | <i>E. calceolatum</i>     |
| 5 - Hampe rétrécie vers le milieu de sa longueur et occupe moins les 2/3 de la longueur du nématocyste  | <i>E. cf. arbuscula</i>   |
| 6 - Hampe occupant les 2/3 aux 3/4 de la longueur du nématocyste  | 7                         |
| 6 - Hampe occupant toute la longueur du nématocyste   | <i>E. rameum</i>          |
| 7 - Nématocystes des tentacules de longueur supérieure à deux fois la largeur (au moins 2 cercles des tentacules, présence des zooxanthelles) | <i>E. amboinense</i>      |
| 7 - Nématocystes des tentacules de longueur inférieure à deux fois la largeur   | <i>E. ramosum</i>         |
| 8 - Nématocystes disposés en amas isolés et saillants sur la moitié inférieure du corps (gonophore femelle aux amas spermiques bisexuels)     | <i>E. glomeratum</i>      |
| 8 - Nématocystes disposés en 2 couronnes, l'une à l'hyposome et l'autre dans la moitié inférieure du corps                                    | 9                         |
| 9 - Hampe à enroulement spiralé suivant le grand axe  | <i>E. motzkossowskiae</i> |
| 9 - Hampe à enroulement spiralé suivant le petit axe  | <i>E. fragile</i>         |
| 10 - Hampe visible  | 11                        |
| 10 - Hampe invisible (parfois des cnidophores aux polypes, gonophore femelle mature à spadicé bifide non acuminé)                             | <i>E. racemosum</i>       |
| 11 - Nématocyste ovoïde régulier (parfois des cnidophores en bout de rameau)  | <i>E. armatum</i>         |
| 11 - Nématocyste fusiforme  | <i>E. capillare</i>       |