

PRODUCTION PRIMAIRE ET COMPOSITION ÉLÉMENTAIRE DE *POSIDONIA OCEANICA* EN RELATION AVEC LES CARACTÉRISTIQUES GÉOCHIMIQUES DU MILIEU

G. Cancemi^{1,2*}, G. De Falco¹, M. Lorenti³, M. Baroli¹, E. Murru¹, G. Pergent²

1 IMC (Intern. Marine Centre), Loc. Sa Mardini, Torregrande-Oristano, Italy. g.cancemi@wanadoo.fr

2 University of Corsica, Faculty of Science, Corte, France.

3 Laboratorio di Ecologia del Benthos, Stazione Zoologica "A. Dohrn" di Napoli, Italy.

Résumé

La production primaire et la composition élémentaire (C,N,P) d'un herbier à *Posidonia oceanica* sont mesurées en Sardaigne, ainsi que toute une série de paramètres physico-chimiques. Si les caractéristiques géochimiques semblent indiquer un milieu relativement riche en nutriment (proximité d'un fleuve), les valeurs de production primaire de la plante et les teneurs en azote dans les tissus épigés et endogés sont particulièrement faibles. Aussi, plus que la teneur moyenne dans le milieu, c'est la disponibilité de la forme préférentielle d'azote (ammonium), liée aux processus biogéochimiques, qui conditionnerait la production primaire.

Keywords : *Posidonia*, primary production, geochemistry, river input.

Au cours de ces deux dernières décennies, les études portant sur la régression des phanérogames marines suggèrent que l'enrichissement en nutriments pourrait affecter la vitalité de ces formations (1). De même, il semblerait qu'il existe une relation étroite entre les teneurs en nutriments du milieu et la composition élémentaire (carbone, azote et phosphore) de la plante d'une part, et son niveau de production primaire de l'autre (2). De plus, la géochimie du sédiment (e.g. carbonaté ou terrigène) intervient dans la disponibilité des nutriments, de même que sa granulométrie (3). Dans cette étude, la production primaire et la composition élémentaire d'un herbier à *Posidonia oceanica*, ont été mises en relation avec le niveau des nutriments et les caractéristiques biogéochimiques de l'environnement.

Matériel et méthodes

Le site d'étude, dans le Golfe d'Oristano, est caractérisé par la présence de sédiments terrigènes en provenance d'un fleuve (Tirso). Deux stations, situées à 10 m de profondeur, sont étudiées en scaphandre autonome. Station 1: sous influence directe du fleuve, fonds dépourvus de végétation; Station 2 : vers l'extérieur du golfe (~ 3.5 km), fonds recouverts par un herbier à *P. oceanica*. Plusieurs paramètres sont pris en considération (Tab. 1)

Tableau 1: Plan d'échantillonnage et méthodes utilisées (entre parenthèses).

	Station 1	Station 2
Nutriments dissous (analyses colorimétriques)		Mensuel NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻
Phosphore lié au sédiment (4)	Été, hiver P _{TOT} , P _{ORG} , P _{IN} , P _{EX}	Été, hiver P _{TOT} , P _{ORG} , P _{IN} , P _{EX}
Granulométrie (granulomètre laser)	Été, hiver fraction <63µm	Été, hiver fraction <63µm
Matière organique (par brûlage à 550°)	Été, hiver	Été, hiver
Carbonate (5)	Été, hiver	Été, hiver

L'étude phénologique de *P. oceanica* permet d'évaluer la densité des faisceaux et le recouvrement de l'herbier (10 mesures chaque mois avec un quadrat de 40 cm de côté), puis la biométrie foliaire et le Leaf Area Index sur 15 faisceaux orthotropes récoltés mensuellement. Les paramètres lépidochronologiques (nombre de feuilles formées, vitesse de croissance des rhizomes) sont également estimés à partir de ces rhizomes. De même, la biomasse des feuilles adultes les plus âgées (rang 1) est mesurée (pétioles et limbes). La composition élémentaire est mesurée aux quatre saisons, pour deux tissus (faisceau foliaire et rhizomes). Le carbone et l'azote ont été mesurés à l'aide d'un CHN analyser, le phosphore a été déterminé par oxydation forte (K₂S₂O₈) (3) et mesure colorimétrique.

Résultats

Les teneurs en nutriments dissous sont relativement faibles, à l'exception des nitrates (Tab. 2). La géochimie du sédiment présente de fortes disparités entre les deux stations. La Station 1 est caractérisée par un sédiment terrigène vaseux, avec une concentration élevée en matière organique et une teneur en Phosphore (total et extractible) importante ; la Station 2 est caractérisée par un sédiment carbonaté, avec une teneur beaucoup plus faible en P (Tab. 3).

Tableau 2. Teneurs en nutriments dans la Station 2 (Moyenne annuelle + IC).

	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻
Colonne d'eau (µM)	5,1 (±0.8)	nd	0,1 (±0.1)
Eau interstitielle (µM)	4,0 (±1.1)	1,8 (±1.1)	0,4 (±0.2)

Tableau 3. Caractéristiques géochimiques du sédiment (Moyenne Été/hiver + IC)

	<63µm (%)	Carbonate (%)	Mat. Org. (%)	P _{TOT} (mg/Kg)	P _{IN} (mg/Kg)	P _{ORG} (mg/Kg)	P _{EX} (mg/kg)
St. 1	100 (±0)	37 (±2)	16.8 (±3.1)	668 (±62)	356 (±31)	311 (±78)	29.6 (±7.7)
St. 2	31 (±9)	65 (±8)	4,0 (±1.0)	223 (±19)	120 (±11)	103 (±21)	13,7 (±1.9)

Les principales caractéristiques de l'herbier à *P. oceanica* sont regroupées dans le tableau 4.

Tableau 4. Paramètres phénologiques et production primaire de l'herbier à *P. oceanica*

Paramètres phénologiques		Production primaire	
Densité de l'herbier	293 ±12.7	Nombre feuilles produites/an	7.5
Recouvrement (%)	18.9 ± 4.8	Production foliaire (g / m ²)	304.9
Leaf Area Index (m ² / m ²)	4.3 ± 1.2	Production rhizome (g/m ²)	22.2

La composition élémentaire varie en fonction du tissu étudié (Tab. 5).

Tableau 5. Composition élémentaire de la plante (Moyenne annuelle + IC)

	C%	N%	P%	C:N	C:P
Faisceau foliaire	34,2 (±1.5)	1,1 (±0.3)	0,10 (±0.05)	36.7	889
Rhizomes	37,0 (±2.3)	1,0 (±0.3)	0,14 (±0.05)	43.4	640

Discussion et conclusion

Les caractéristiques géochimiques du site, et notamment du sédiment, traduisent un milieu relativement riche en nutriments. Toutefois, les valeurs de production primaire de l'herbier à *P. oceanica* du golfe d'Oristano sont relativement faibles par rapport à d'autres secteurs de la Méditerranée (6). De plus, si les teneurs en carbone et en phosphore, présentes dans les différents tissus, correspondent à des valeurs classiques (7, 8), en revanche, les concentrations en azote sont très faibles (7, 8), ce qui pourrait laisser supposer que l'azote joue un rôle de facteur limitant (7).

L'azote, à la Station 2, est principalement présent sous forme de nitrate, alors que la forme d'assimilation préférentielle de cet élément, chez *P. oceanica*, est l'ammonium (9), ceci pourrait expliquer les faibles teneurs en azote mesurées dans les tissus. Les caractéristiques géochimiques de la zone étudiée (surtout du sédiment) modulent l'équilibre NO₃⁻ ↔ NO₂⁻ ↔ NH₄⁺ et pourraient limiter la disponibilité des nutriments pour la plante. La production primaire de *P. oceanica* dépendrait, donc, plus de la disponibilité de la forme d'azote que de sa teneur dans le milieu.

Bibliographie

- Lapointe B.E., Tomasko D.A., Matzie W.R., 1994. Eutrophication and trophic state classification of Seagrass communities in the Florida Keys. *Bull. Mar. Sci.*, 54 : 696-717.
- Pirc H., Wollenweber B., 1988. Seasonal changes in nitrogen, free amino acids, and C/N ratio in Mediterranean seagrasses. *P.S.Z.N. I: Mar. Ecol.*, 9 : 167-179.
- Short F.T., 1987. Effects of sediment nutrients on seagrasses: literature review and mesocosm experiment. *Aquat. Bot.* 27: 41-57.
- Giordani M., Astorri M., 1986. Phosphate analysis of marine sediments. *Chemistry in Ecology*, 2: 103-112.
- De Falco G., Ferrari S., Cancemi G., Baroli M., 2000. Relationships between sediment distribution and *Posidonia oceanica* seagrass. *Geo Marine Letters*, 20: 50-57.
- Pergent G., Pergent-Martini C., Rico-Raimondino V., 1992. Estimation of Past Primary Production of *Posidonia oceanica* using Lepidochronological Data. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 33 : 47.
- Duarte C.M., 1990. Seagrass nutrient content. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 67 : 201-207.
- Alcoverro T., Manzanera M. and J. Romero., 2000. Nutrient mass balance of the seagrass *P. oceanica*: the importance of nutrient retranslocation. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 194 : 13-21.
- Kraemer G.P., Mazzella L. and S. Alberte., 1997. Nitrogen assimilation and partitioning in the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *P.S.Z.N. I: Mar. Ecol.*, 18 : 175-188.