

## ESTIMATION DU STOCK NATUREL DE L'ALGUE BRUNE *Padina pavonica* (L.) THIVY EN TUNISIE SEPTENTRIONALE (CAP ZEBIB)

Jamel KSOURI <sup>1</sup>, H. ELFERJANI <sup>2</sup> et F. MENSI <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM).

29 rue Général Khéréddine 2015 Le Kram

jamel.ksouri@instm.rnrt.tn

<sup>2</sup>Faculté des Sciences de Bizerte.

### ملخص

تقدير المخزون الطبيعي للطحلب البني *Padina pavonica* بشمال البلاد التونسية [كاب زيبب]: يعد التمكن من استخلاص مادة حيوية قابلة للاستعمال في علاج العظام، ارتقى هذا الطحلب إلى مصاف الطحالب ذات القيمة الاقتصادية المطلوبة على المستوى العالمي وفي تونس.

تم تقدير مؤهلات هذا النوع في موقع تجريبي بكاب زيبب [الشمال الشرقي للبلاد التونسية] حتى تعطى لأصحاب القرار فكرة عن حالة المخزون وذلك قصد منح رخص جمع كميات من هذا الطحلب على قاعدة علمية.

بكاب زيبب يتواجد النوع موضوع الدرس حتى عمق 10 م وتقدر الكميات المتوفرة بصفة طبيعية ب 112.5 طن مادة بليلة أي 25 طن مادة جافة. يقدر المردود العام ب 0.850 طن/هك. وبما أن معظم الكمية [106 طن أي 94 بالمائة من مجمل الكمية] تتأتى من المنطقة التي تقع بين 0 و 6 م والتي تمثل منطقة الاستغلال الأمثل، فيمكن اعتبار أن المردود يساوي 1.3 طن/هك.

**الكلمات المفتاحية:** *Padina pavonica* طحلب بني، كاب زيبب، الكمية، المردود.

### RÉSUMÉ

L'identification d'un principe actif servant en thérapie osseuse a propulsé l'algue brune *Padina pavonica* au rang des algues à intérêt économique très prisées à l'échelle mondiale et en Tunisie. L'évaluation des potentialités de cette espèce au niveau d'un site atelier, Cap Zebib (Nord-Est de la Tunisie), a été initiée pour éclairer les décideurs sur l'état du stock, afin que l'autorisation pour la collecte d'un certain tonnage de cette algue soit accordée en connaissance de cause. A Cap Zebib, l'espèce en question étant localisée dans la zone comprise entre 0 et 10 m, la biomasse naturelle disponible est évaluée à 112,5 tonnes de matière fraîche, soit 25 tonnes de matière sèche (22,2%). Le rendement global est de 0,850 t/ha. Mais, comme la majeure partie de la biomasse (106 tonnes représentant 94% de la biomasse totale) est issue de la frange comprise entre 0 et 6 m de profondeur (zone d'exploitation optimale), le rendement peut être considéré de 1,3 t/ha.

**Mots clés :** *Padina pavonica*, algue brune, Cap Zebib, biomasse, rendement.

### ABSTRACT

**Estimation of the brown alga *Padina pavonica* (L.) Thivy natural stock in septentrional Tunisia (Cap Zebib):** The identification of an active ingredient being useful in osseous therapy propelled the brown alga *Padina pavonica* to the row of economic interest algae, very appraised in Tunisia and worldwide. The evaluation of the potentialities of this species in a workshop site, Cap Zebib (North-eastern of Tunisia), was initiated to clarify decision-makers on the inventory position, so that the authorization for the collection, in the natural environment, of a certain tonnage of this alga is granted with full knowledge of the facts. In Cap Zebib the brown alga *Padina pavonica* is localised in the zone ranging between 0 and 10 m, the natural biomass available is evaluated in 112,5 tons of fresh matter, that is to say 25 tons of dry matter (22,5%). The output is of 0,850 t/ha. By considering the fact that 94% of the total biomass (106 tons of the fresh matter) of the area ranging between 0 and 6 m of depth, are regarded as being the zone of optimal exploitation with an output is of 1,3 t/ha.

**Key words :** *Padina pavonica*, brown alga, Cap Zebib, biomass, output.

### INTRODUCTION

L'algue brune *Padina pavonica* ne figurait pas dans la liste des algues fournissant une production industrielle bien qu'elle soit une source potentielle de chlorophylles et de caroténoïdes (Hegazi *et al.*, 1998) et qu'elle ait une activité cytotoxique (Ktari et Guyot, 1999). Ce n'est qu'après l'identification dans l'extrait de cette espèce d'un principe actif à même d'optimiser la fixation du calcium par les tissus biologiques (Brevet publié en 1995) que les laboratoires pharmaceutiques s'y sont

intéressés et qu'une demande s'en est faite sentir. En Tunisie, cette algue n'a pas manqué d'attirer l'attention de certains promoteurs pour son exploitation par la collecte.

Le présent travail, effectué dans le cadre d'une convention entre l'INSTM et la Société «Algues Marines de Tunisie», porte sur l'évaluation des quantités naturelles de *Padina* disponibles à Cap Zebib (nord-est de la Tunisie). L'objectif visé étant de mettre à la disposition de l'administration concernée (Direction Générale de la Pêche et de l'aquaculture, DGPA) les

éléments scientifiques de réponse pour l'accord d'une autorisation de collecte d'une quantité rationnelle de cette espèce. Il importe de signaler que pour être rationnelle, l'exploitation des algues doit impérativement intégrer deux aspects complémentaires, l'un d'ordre technico-économique et l'autre d'ordre écologique.

## MATERIELS ET METHODES

Le site d'étude, situé à Cap Zebib, s'étend sur environ 1600 m de linéaire de côte et est constitué par la frange côtière comprise entre 0 et 10 m de profondeur dans un secteur débutant au sud du port de pêche et se terminant là où la plage (Chott Mami) commence. A l'occasion de la campagne cartographique de *Padina pavonica* du site en question, effectuée en Juillet/Août 2006 (Elferjani *et al.*, sous presse), 53 relevés de cette algue ont été

prélevés à pied ou en plongée dans toute la zone prospectée (Figure 1) de façon à couvrir tous les taux de recouvrement (Tr). L'espèce étudiée, n'ayant pas une répartition homogène, se rencontre sous forme de différents peuplements : peuplement rare (Tr de 0-10%), peuplement en tâches isolées (Tr de 10-20%), peuplement clairsemé (Tr de 20-40%), peuplement moyen (Tr de 40-60%) et peuplement dense (Tr de 60 - 80%).

Ces relevés, dont les positions ont été notées par GPS, ont été faits à l'intérieur d'un cadrait métallique de 0,25 m<sup>2</sup> de surface. Au laboratoire, les échantillons sont rincés à l'eau douce, essorés puis pesés. Par la suite, les biomasses obtenues sont rapportées au m<sup>2</sup>. La biomasse de *Padina* relative à chaque type de peuplement a été calculée en se référant à la surface d'extension de ce type de recouvrement

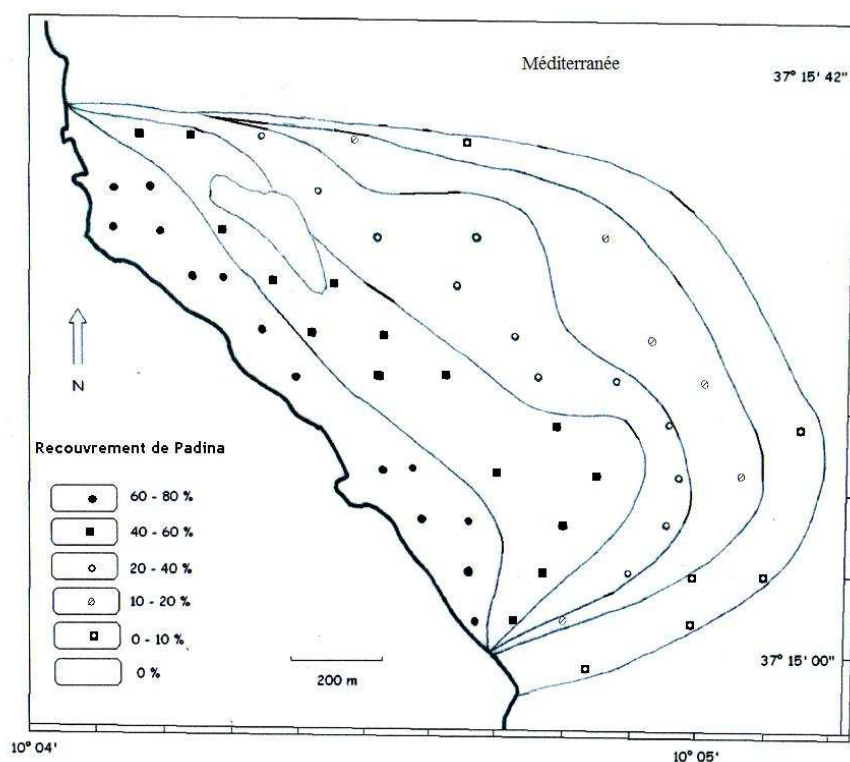


Figure 1: Stations de prélèvement des échantillons de *Padina pavonica* à Cap Zebib.

## RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats afférents à la biomasse de *Padina*, enregistrés dans le tableau I et illustrés par la figure 2, montrent que la quantité totale de cette espèce est évaluée à 112,5 tonnes de matière humide, soit 25 tonnes de matière sèche.

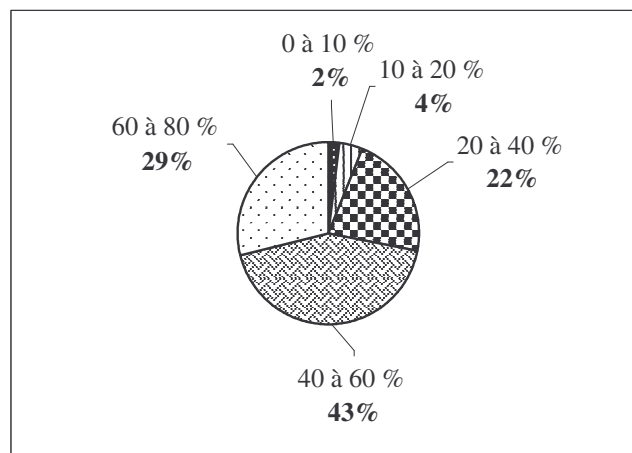
Le peuplement moyen, rencontré entre 1,5 et 4 m de profondeur, contribue à hauteur de 43% de la biomasse totale; il est suivi par le peuplement dense (29%) situé entre 0 et 1,5 m et par le peuplement clairsemé (22%) occupant la bande comprise entre 4 et 6 m de profondeur.

Ainsi, ces trois types de peuplements, se rencontrant au niveau de la frange côtière comprise entre 0 et 6 m de profondeur, offrent la majeure partie de la biomasse humide (106 t, soit 94% de la biomasse totale); l'espèce se raréfiant à partir de 6 m et jusqu'à 10 m de profondeur, la part en biomasse du peuplement en tâches isolées et du peuplement rare est faible (6% de la biomasse totale).

Il est à noter que les écarts entre les valeurs de la biomasse par unité de surface sont intimement liés à une différence de croissance de l'espèce en fonction des

Tableau I : Répartition des biomasses et du rendement de *Padina pavonica* en fonction des différents types de recouvrement.

| Taux de recouvrement (Tr) | Type de recouvrement | Biomasse unitaire (g/m <sup>2</sup> ) | Biomasse totale (t) | Rendement (t/ha) |
|---------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------|
| 0 - 10 %                  | Rare                 | 152 ± 34                              | 1,7<br>1,6 %        | 0,07             |
| 10 - 20 %                 | Tâches isolées       | 204 ± 27                              | 5<br>4,4 %          | 0,20             |
| 20 - 40 %                 | Clairsemé            | 288 ± 34                              | 24,9<br>22,2 %      | 0,88             |
| 40 - 60 %                 | Moyen                | 300 ± 37                              | 48,4<br>43 %        | 1,49             |
| 60 - 80 %                 | Dense                | 200 ± 40                              | 32,2<br>28,7 %      | 1,39             |
| Total                     |                      |                                       | 112,5               | 0,85             |

Figure 2: Pourcentage de la biomasse de *Padina pavonica* en fonction des différents types de recouvrements.

conditions du milieu, principalement la profondeur de l'eau et par conséquent la pénétration de la lumière. La valeur la plus élevée (300 g/m<sup>2</sup>) est enregistrée au niveau du peuplement moyen (1,5 à 4 m) et la valeur la plus basse (152 g/m<sup>2</sup>) est notée chez le peuplement rare (8 à 10 m). Globalement, nos résultats sont comparables à ceux mentionnés en Tunisie (Ben Saïd *et al.*, 2002) et dans d'autres régions du monde.

Dans le golfe d'Antalya (Nord-Est de la Méditerranée), Turna *et al.*, (2002) ont relevé, en été, une grande différence entre la biomasse relative à des sites pollués (2,08 g/m<sup>2</sup>) et celle des sites moins affectés par les activités humaines (815,36 g/m<sup>2</sup>). Dans les îles de Miguel, Neto (2000) signale que la biomasse de l'espèce en question, faible en fin d'hiver, augmente progressivement au printemps et en été; la moyenne mensuelle est inférieure à 12 g/m<sup>2</sup>. Ganesan *et al.*, (2000) ont mis en relief, dans la région de Mandapam (en Inde), une variation de la biomasse entre deux autres espèces de *Padina* (*boergesenii* et *tetrastomatica*). Pour *Padina boergesenii*, deux pics ont été observés en février et en

août avec des valeurs respectives de 4200 et 1300 g/m<sup>2</sup>. Pour *Padina tetrastomatica*, deux pics de la biomasse ont été mentionnés en janvier (740 g/m<sup>2</sup>) et en mai (410 g/m<sup>2</sup>).

Etudiant l'algue rouge *Gracilaria verrucosa*, espèce dotée d'une croissance de loin plus importante que *Padina*, Ksouri *et al.*, (1998) ont révélé que la biomasse estimée de cette espèce dans le lac de Bizerte, en moyenne de 1700 g/m<sup>2</sup>, peut atteindre 7000 g/m<sup>2</sup>.

En vue d'une exploitation éclairée de *Padina pavonica* de Cap Zebib, il importe de prendre en considération son rendement naturel. Globalement, ce rendement est légèrement inférieur à 1t de matière humide par hectare (0,850 t/ha). La figure 3 montre que les rendements les plus élevés sont enregistrés chez les peuplements denses (1,4 t/ha) et moyens (1,5 t/ha). Les peuplements rares et ceux clairsemés accusent des rendements faibles, respectivement de 75 et 200 kg/ha. Le rendement dans la zone comprise entre 0 et 6 m de profondeur, où l'espèce occupe une superficie de 83 hectares, est de 1,3 t/ha. C'est dans ce secteur que l'espèce est potentiellement

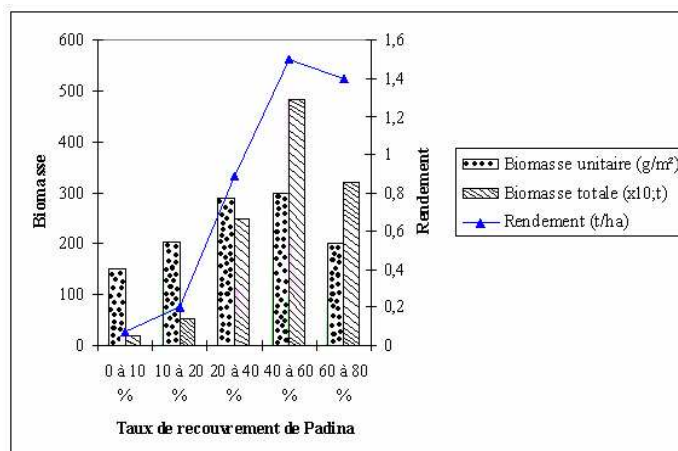


Figure 3 : Variation du rendement de *Padina pavonica* en fonction des différents types de recouvrements.

exploitable par la collecte de quantités raisonnables permettant la régénération du stock naturel. Pour une valorisation rationnelle de l'espèce, l'algoculture est la seule voie qui engendrerait des rendements bien plus importants, compatibles avec une exploitation industrielle.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ben Said R., El Abed A. & Romdhane M.S., 2002. Etude d'une population de l'algue brune *Padina pavonica* (L) Lamouroux à Cap Zebib (Nord de la Tunisie). *Bull. Inst. Nat. Scien. Tech. Mer Salammbô*, vol 29, 95-103.
- Cabioch J., Floc'h J-Y., Le Toquillon A., Boudouresque C-F., Meinesz A. & Verlaque M., 1992. Guide des algues des mers d'Europe. Manche/Atlantique et Méditerranée. Ed. Delachaux et Niestlé, 234 p. ISBN. 2-603-00848-X.
- Elferjani H., Ksouri J. & Mensi F. (sous presse). Cartography of the brown alga *Padina pavonica* (L.) Thivy in the northern of Tunisia (Cap Zebib). *Proceeding Tjassst* 2007.
- Ganesan M., Mairh O.P. & Subba P.V., 2000. Seasonal variations in growth and spore production of marine brown algae *Padina boergesinii* and *P.tetrasomatica* (Dictyotales/ pheophyta) in Madapam region, southeast coast in India. *Indian journal of marine sciences*, vol 29, issue 3, 253-257.
- Hegazi M. M., Perez-Ruzafa A., Almela L. & Candela M.E. 1998. Separation and identification of chlorophylls and carotenoids from *Caulerpa prolifera*, *Jania rubens* and *Padina pavonica* by reversed-phase high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 829: 153-159.
- Ksouri J. & Ben Said R., 1998. Potentialités en macroalgues: cartographie et biomasse de l'agarophyte *Gracilaria* dans le lac de Bizerte. *Bull. Inst. Nat. Scien. Tech. Mer Salammbô*, Vol 25, Issue1, 17-34.
- Ktari L. & Guyot M., 1999. A cytotoxic oxysterol from marine alga *Padina pavonica* (L.) Thivy. *Journal of Applied Phycology* 11: 511-513.
- Neto A.I., 2000. Observations on the Biology and Ecology of Selected Macroalgae from the Littoral of Sa'o Miguel (Azores). *Botanica Marina*, vol 43. 483-498.
- Turna I.I., Erten O.O., Cormaci M. & Furnari G., 2002. Seasonal Variations in the Biomass of Macro-Algal Communities from the Gulf of Antalya (north- eastern Mediterranean, *Turk J Bot*, vol 26, 19-29.