

UNE NOUVELLE APPLICATION DE LA LEPIDOCHRONOLOGIE : LE CYCLE DE FORMATION DES FEUILLES DE POSIDONIA OCEANICA

Gérard PERGENT, Christine PERGENT (1)

1. — INTRODUCTION

Si certains éléments nécessaires pour déterminer la vitalité d'un herbier ou calculer sa production sont aisément mesurables : densité de l'herbier, nombre moyen de feuilles par faisceau, taille et poids des feuilles (BOUDOURESQUE et MEINESZ, 1982), il n'en est pas de même pour estimer le nombre de feuilles formées en une année, ni leur rythme de chute ; et il faut généralement avoir recours aux méthodes de marquage pour les apprécier (BAY, 1978 ; CAYE, 1980 ; BEDHOMME *et al.*, 1982 ; THELIN *et al.*, sous presse).

Récemment, la lépidochronologie, étude des variations d'épaisseur des écailles de *Posidonia oceanica*, nous a permis de préciser le rythme de chute des feuilles (PERGENT *et al.*, 1983). Cette nouvelle méthode, associée à la phénologie, permet d'appréhender également le cycle de formation des feuilles.

2. — METHODOLOGIE

Des rhizomes orthotropes ont été récoltés en plongée (scaphandre autonome) d'avril 1981 à avril 1982, dans quatre stations de la baie de Port-Cros (4 rhizomes par mois et par station), le long d'un transect permanent (BOUDOURESQUE *et al.*, 1980).

- Station D : sur le front interne du récif-barrière (— 0.5 m).
- Station E : sur le front externe du récif-barrière (— 0.7 m).
- Station H : touffes de *Posidonies* isolées sur matre morte (— 1.6 m).
- Station I : herbier dense (— 2.2 m).

Les écailles (pétiole engainant, persistant, après la chute des limbes) sont très soigneusement détachées du rhizome en respectant l'ordre distique d'insertion. Le rang des écailles augmente des plus récentes au plus anciennes, en s'éloignant du point végétatif. Des

(1) Laboratoire d'Ecologie du Benthos et de Biologie Végétale Marine. Faculté des Sciences de Luminy, 13288 Marseille Cedex 9 (France).

côupes fines sont pratiquées entre 10 et 12 mm de la base de l'écaïlle ; leur épaisseur est mesurée sous un microscope, muni d'un micromètre oculaire, au niveau de la partie la plus large.

Le faisceau est séparé de sa tige, puis décortiqué en respectant l'ordre distique d'insertion des feuilles. Pour chaque feuille nous mesurons la longueur de la base (pétiole), si elle existe, la longueur totale et la largeur. Ceci permet de définir trois catégories de feuilles (GIRAUD, 1977) :

- Les feuilles adultes : elles présentent un limbe et une base.
- Les feuilles intermédiaires : elles sont dépourvues de base et leur longueur minimale est de 50 mm.
- Les feuilles « juvéniles » : elles sont également dépourvues de base mais leur longueur est inférieure à 50 mm (le terme de juvénile est utilisé ici par convention selon le sens de GIRAUD 1977).

Dans ce travail, nous n'avons pris en compte que les feuilles adultes et intermédiaires.

3. — RESULTATS ET DISCUSSION

L'étude phénologique nous fournit le nombre moyen de feuilles adultes et intermédiaires pour chaque faisceau ; nous pouvons donc déterminer la variation du nombre de ces feuilles en comparant deux prélèvements successifs (tableau I).

TABLEAU I. — Variation du nombre moyen de feuilles (adultes + intermédiaires) par faisceau. Les valeurs entre parenthèses sont extrapolées à partir d'un intervalle de deux mois, entre celles de novembre et celles de janvier (même remarque pour les tableaux II et III) ; dm signifie : données manquantes.

Intervalle	Station D	Station E	Station H	Station I	Moyenne
Avril-mai	dm	dm	— 0.75	— 1.0	dm
Mai-juin	— 1.25	— 0.75	+ 0.25	+ 1.50	— 0.50
Juin-juillet	+ 1.25	— 0.25	— 0.75	— 1.25	— 0.25
Juillet-août	— 2.0	— 0.50	+ 0.50	+ 0.25	— 0.50
Août-septembre	+ 0.50	+ 1.75	+ 1.50	+ 1.75	+ 1.35
Septembre-octobre	+ 2.0	+ 0.75	0	— 1.25	+ 0.50
Octobre-novembre	+ 0.50	0	+ 0.75	+ 1.0	+ 0.50
Novembre-décembre	(— 0.25)	(— 0.24)	(— 0.75)	(— 0.12)	(— 0.20)
Décembre-janvier	(— 0.25)	(— 0.24)	(— 0.75)	(— 0.12)	(— 0.20)
Janvier-février	+ 0.25	— 0.80	+ 0.75	+ 1.05	+ 0.25
Février-mars	— 0.50	+ 1.25	+ 0.25	— 1.70	— 0.35
Mars-avril	— 0.75	— 1.25	+ 0.50	+ 0.65	— 0.15

Par l'étude lépidochronologique, il est possible, en suivant de mois en mois la formation du dernier cycle, de déterminer le rythme de chute des feuilles ; cette chute est en effet matérialisée par l'apparition d'une nouvelle écaïlle dans le cycle ; le minimum d'épaisseur du cycle précédent sert de point de repère. En comparant deux récoltes successives, nous déterminons le nombre de feuilles tombées dans l'intervalle (tableau II).

TABLEAU II. — Rythme de chute des feuilles dans la baie de Port-Cros (d'après PERGENT *et al.*, 1983); les valeurs négatives proviennent de la faible taille de nos échantillons (même remarque pour le tableau III).

Intervalle	Station D	Station E	Station H	Station I	Moyenne
Avril-mai	— 0.10	0.50	0.15	— 0.25	0.08
Mai-juin	0.75	1.0	0.50	1.25	0.88
Juin-juillet	1.25	— 0.65	1.20	0.50	0.58
Juillet-août	0.40	2.40	1.15	1.10	1.26
Août-septembre	1.85	1.80	0.25	1.0	1.23
Septembre-octobre	0.75	0.20	1.40	0.15	0.63
Octobre-novembre	0.75	— 0.75	— 0.40	— 0.25	— 0.16
Novembre-décembre	(0.62)	(0.42)	(0.12)	(1.05)	(0.55)
Décembre-janvier	(0.62)	(0.42)	(0.12)	(1.05)	(0.55)
Janvier-février	dm	0.90	1.85	1.15	1.30
Février-mars	dm	dm	dm	— 0.15	— 0.08
Mars-avril	— 0.60	0.75	0.75	1.40	0.58

Connaissant d'une part la variation du nombre de feuilles par faisceau et d'autre part le rythme de chute des feuilles, nous pouvons en déduire le rythme de formation des feuilles (apparition de nouvelles feuilles intermédiaires). En effet il correspond, pour une période donnée, à la variation du nombre de feuilles par faisceaux augmentée du nombre de feuilles tombées durant cet intervalle de temps (tableau III).

TABLEAU III. — Rythme de formation des feuilles dans la baie de Port-Cros.

Intervalle	Station D	Station E	Station H	Station I	Moyenne
Avril-mai	dm	dm	— 0.60	— 1.0	dm
Mai-juin	— 0.60	0.75	0.75	2.50	0.85
Juin-juillet	2.50	— 0.25	0.45	— 0.75	0.49
Juillet-août	— 1.60	1.0	1.65	1.35	0.60
Août-septembre	0.30	3.55	1.75	2.75	2.10
Septembre-octobre	2.75	0.95	1.40	— 1.10	1.0
Octobre-novembre	1.25	0	0.75	0.75	0.69
Novembre-décembre	(0.37)	(— 0.19)	(— 0.75)	(0.70)	(0.03)
Décembre-janvier	(0.37)	(— 0.19)	(— 0.75)	(0.70)	(0.03)
Janvier-février	dm	0.10	1.10	2.20	1.13
Février-mars	dm	dm	0.25	— 1.85	dm
Mars-avril	— 0.75	— 0.50	1.25	1.90	0.48

Aux vues de l'ensemble des résultats obtenus, il semble que la formation de nouvelles feuilles ait lieu principalement entre la fin de l'été et l'automne, quelle que soit la station considérée (tableau IV).

TABLEAU IV. — Périodes de formation maximales des feuilles dans la baie de Port-Cros.

Stations étudiées	Période considérée	Nombre feuilles formées	% / Nb. total feuilles formées	Rythme de formation des nouvelles feuilles
Station D	30 sep./26 oct.	2.75	40	1 Nv. feuille / 9 jours
Station E	02 sep./30 sep.	3.55	49	1 Nv. feuille / 8 jours
Station H	02 sep./30 sep.	1.75	20	1 Nv. feuille / 16 jours
Station I	02 sep./30 sep.	2.75	29	1 Nv. feuille / 10 jours
4 Stations	02 sep./30 sep.	2.10	27	1 Nv. feuille / 11 jours

Le nombre des rhizomes étudiés est trop faible pour chaque station; si pour l'herbier superficiel de la baie de Port-Cros, on réunit les quatre stations, les résultats semblent plus fiables (figure 1).

Toutefois, il faut noter que notre objectif consiste surtout à décrire un protocole, qui utilisé par la suite à une plus grande échelle, permettra d'obtenir des résultats plus fiables.

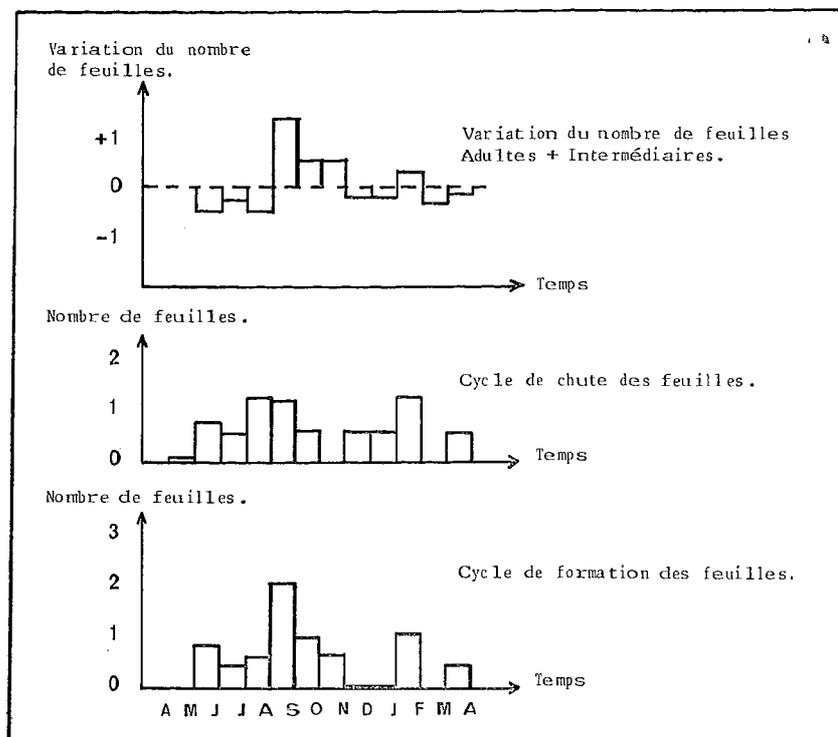


Figure 1. — Cycle de succession des feuilles de *Posidonia oceanica* dans l'herbier superficiel de la baie de Port-Cros (quatre stations confondues).

Ces résultats confirment dans l'ensemble ceux obtenus par les méthodes de marquage, avec des valeurs légèrement inférieures.

THELIN *et al.* (sous presse), ont observé que 84 % des feuilles de l'année apparaissent, sur le front interne du récif-barrière, entre juillet et décembre 1981. Pour cette station et à la même période, nous obtenons 67 % des feuilles formées en un an. WITTMANN *et al.* (1981), à Ischia (Italie), observent la formation entre septembre et novembre 1981, de 61 % de la totalité des feuilles formées en une année. Pour cette même période, nous obtenons dans l'herbier superficiel de la baie de Port-Cros, 51 % des feuilles formées en un an.

L'estimation du rythme de formation des feuilles par la méthode lépidochronologique nous semble intéressante à deux niveaux :

— Elle permet de travailler sur des faisceaux récoltés au hasard, sans problème de marquage des rhizomes ni de difficultés pour retrouver les rhizomes marqués.

— Le marquage des feuilles introduit un facteur dont les conséquences sont difficilement mesurables. En effet il nous est impossible de savoir si ce traumatisme a une conséquence pour la plante (Phénologie) : si certains auteurs (BAY, 1978 ; CAYE, 1980) pensent que le marquage se répercute sur la longueur des feuilles, d'autres auteurs (ZIEMAN, 1974 ; OTT, 1980) considèrent qu'il est sans conséquence sur la phénologie de la plante.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé dans le cadre du G.I.S. Posidonies sous contrat avec le Parc national de Port-Cros et le ministère de l'Environnement. Nous tenons à remercier le Professeur C.-F. BOUDOURESQUE et I. THELIN pour leur collaboration à cette étude, et pour toutes les remarques constructives qu'ils nous ont faites.

BIBLIOGRAPHIE

- BAY D., 1978. — *Etude « in situ » de la production primaire d'un herbier de posidonies (Posidonia oceanica (L.) Delile) de la baie de Calvi (Corse)*. Thèse doctorat, Univ. Liège, Bel. : 1-251.
- BEDHOMME A.L., THELIN I., BOUDOURESQUE C.-F., 1983. — Mesure de la production primaire des feuilles de *Posidonia oceanica* : modifications de la méthode de ZIEMAN. *Bot. mar.*, Dtsch., 26 : 35-43.
- BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., 1982. — Découverte de l'herbier de Posidonies. *Cah. Parc nation. Port-Cros*, Fr., 4 : 1-79.
- BOUDOURESQUE C.-F., GIRAUD G., PANAYOTIDIS P., 1980. — Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc national). XIX. Mise en place d'un transect permanent. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros*, Fr., 6 : 207-222.
- CAYE G., 1980. — *Sur la morphogenèse et le cycle végétatif de Posidonia oceanica (L. Delile)*. Thèse doctorat, Univ. Aix-Marseille II, Fr. : 1-121.
- DREW E.A., JUPP B.P., 1976. — Some aspects of the growth of *Posidonia oceanica* in Malta. E. DREW, L. LYTHGOE and K. WOODS (Eds), *Underwater Research*, Academic Press, London : 357-367.
- GIRAUD G., 1977. — *Contribution à la description et à la phénologie quantitative des herbiers de Posidonia oceanica L. (Del.)*. Thèse doctorat, Univ. Aix-Marseille II, Fr. : 1-150.
- OTT J.A., 1980. — Growth and production in *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Mar. Ecol.*, Ital., 1 : 47-64.
- PERGENT G., BOUDOURESQUE C.-F., CROUZET A., 1983. — *Variations cycliques dans les écailles des rhizomes orthotropes de Posidonia oceanica*. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros*, Fr., 9 : 107-148.
- THELIN I., BEDHOMME A.L., BOUDOURESQUE C.-F., sous presse. — Investigations of a shallow *Posidonia oceanica* meadow in the bay of Port-Cros (Var, France). I. Leaf phenology.
- ZIEMAN J.-C., 1974. — Methods for the study of growth and production of the turtle grass, *Thalassia testudinum* König. *Aquaculture*, Netherl., 4 : 139-143.
- WITTMANN K., MAZELLA L., FRESI E., 1981. — Age specific patterns of leaf growth : their determination and importance for epiphytic colonization in *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Rapp. P.V. Réunion. Commiss. internation. Explor. sci. Médit.*, Monaco, 27 (2) : 189-191.

Accepté le 25 janvier 1985