

EFFETS DE LA TEMPERATURE ET DE LA LUMIERE SUR LA CROISSANCE DES TETRASPORES DE LA RHODOPHYCEE *GRACILARIA VERRUCOSA* (Hudson) Papenfuss.

RAFIK BEN SAID*

INSTM - Khéreddine - TUNISIE

ملخص

لقد بينت الدراسة حول تأثير الحرارة والاضاءة على نمو الابواغ الرباعية للطحلب الاحمر *Gracilaria verrucosa* ان شدة الاضاءة المثلى تقع بين 85 و 110 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ تحت 20°م و بين 80 و 100 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ تحت 25°م.

Résumé

L'étude de l'influence de la température et de la lumière sur la croissance des tétraspores de *Gracilaria verrucosa* a montré que l'intensité lumineuse optimale est comprise entre 85 et 110 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ à 20°C et entre 80 et 100 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ à 25°C.

Mots clés : Croissance, tétraspores

Abstract

Study of temperature and light influence on *Gracilaria verrucosa* tetraspores' growth showed that optimal light intensity is situated between 85 and 110 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ at 20°C and between 80 and 100 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ at 25°C.

Key words : growth, tetraspores

I - INTRODUCTION

La culture des algues se pratique généralement de deux manières: l'une à partir de fragments, par voie végétative, l'autre, à partir de cellules spécifiques issues du cycle sexuel, telles que les spores. Ceci est particulièrement vrai pour la rhodophycée *Gracilaria verrucosa*. Les spores de cette espèce ont fait l'objet de plusieurs travaux de par le monde (Bird, 1977;Kling,1978; Lecacheux,1985...). Dans ce travail, des expériences de culture de *Gracilaria* ont été réalisées afin de cerner les conditions optimales de croissance des tétraspores en fonction de la température et de l'intensité lumineuse.

II - MATERIELS ET METHODES

1. Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé au cours de nos expérimentations est l'algue rouge Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss (1950). Elle est récoltée au voisinage du Centre d'Algologie de Pleubian (France) où ce travail a été réalisé de Mai à Octobre 1986.

2. Milieu de culture

Le milieu de culture utilisé est le milieu SWM3 (Chen et Ren., 1983) modifié. Sa composition chimique est la suivante: Nitrate de sodium NaH_2PO_4 (2mM); Dihydrogénate de sodium NaH_2PO_4 (0,1 mM); Acide éthylène diamine tétracétique de sodium (disodique) Na_2EDTA : 30,0 μM ; Chlorure de fer FeCl_3 (2 μM); Tris: Hydroxyméthylaminométhane (500mg); Eau de mer (1000 ml).

L'eau de mer est filtrée jusqu'à 0,2 μm puis stérilisée à l'hypochlorite de sodium qui est neutralisé par la suite avec le thiosulfate de sodium. Une addition de dioxyde de germanium (GeO_2), à raison de 5mg/l, favorise l'élimination des Diatomées.

3. Méthodes

Les thalles carposporophytiques de Gracilaria verrucosa sont, au préalable, nettoyés des épiphytes et du sable puis mis en dessiccation dans un papier absorbant relativement humide pendant 12 h à une température de 5 °C à l'obscurité. Ensuite, ils sont mis en incubation dans des boîtes de Pétri contenant 30 ml du milieu SWM3, à une température de 25°C et sous un éclairage de 46 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$. L'incubation dure 5 à 7 h. A l'issue de laquelle, un nombre très élevé de tétraspores est dénombré. Ces dernières seront par la suiteensemencées dans des boîtes de Pétri. Trois températures différentes (5°C; 20°C; et 25°C) et plusieurs intensités lumineuses ont été testés (Tableau n° 1). A chaque température et à chaque éclairage sont inoculées 4 boîtes. L'inoculum varie entre 1000 et 2500 spores. Chaque boîte contient 2 lames de verre qui servent comme support pour les spores et facilitent ultérieurement leur recherche, leur comptage et la mesure de leur diamètre de germination.

L'étude de la croissance des tétraspores à 20°C et à 25°C est réalisée en 3 séries d'expérimentations. Chaque série s'arrête au bout de 3 semaines car la spore produit au cours de 15 jours une fronde qui devient visible à l'oeil nu pendant la 3ème semaine. Pour les tétraspores cultivées entre 5 °C, une seule série a été réalisée et a duré 2 semaines à cause de la grande mortalité observée.

Le contrôle de la croissance des spores (mesure de diamètre de germination) est hebdomadaire.

Température		Intensité lumineuse	Photopériode
5°C	une série	15;25;35;45;55;65;75et 85µE/m2/s	12:12
20°C et 25°C	1ère série	15;25;35;40;45;50et 60µE/m2/s	
	2ème série	65;70;75;80;85 et 90 µE/m2/s	
	3ème série	95;100;105;110;115;120;125 et 130µE/m2/s	

Tableau n°1: Conditions expérimentales.

III - RESULTATS

Température : 20°C

Les résultats sont exprimés dans les tableaux n°2,3, 4 et 5 . La figure n° 1 représente les valeurs les plus représentatives. Quant aux coefficients d'accroissement de la taille, ils apparaissent dans le tableau n° 6. L'examen de la courbe et des différents tableaux cités plus haut montre que:

- Le taux d'accroissement optimal est égal à 6,93. Il correspond à un diamètre de germination de 173,35 µm. Cette taille est atteinte sous 95µE/m2/s. Après cette valeur, la courbe commence à changer de sens de façon progressive . Toutefois, il faut remarquer qu'avec l'éclairement le plus fort(130µE/m2/s), la taille du disque de germination est plus importante que celle atteinte sous les plus faibles éclairagements (de 100 jusqu'à 125µE/m2/s).

La zone d'éclairement optimal pour la croissance des tétraspores à 20°C s'étend de 85 jusqu'à 110µE/m2/s.

Température : 25°C

Les résultats sont enregistrés dans les tableaux n° 7, 8, 9 et 10. La figure n° 2 représente les résultats les plus significatifs sous 15,50,70,85 et 120µE/m2/s. La croissance optimale enregistrée est obtenue sous 85µE/m2/s. Le coefficient d'accroissement correspondant est de 6,27 et la taille atteinte est de 156,64 µm.

Les forts éclairagements sont néfastes pour la croissance et le développement en plantules des tétraspores. Toutefois, elles montrent une résistance puisque les grandes mortalités n'ont eu lieu qu'à partir de la 2ème semaine et sous des intensités lumineuses qui dépassent 120µE/m2/s. La gamme d'éclairement qu'on suggère doit être comprise entre 80et 100µE/m2/s.

Température : 5°C

Au bout d'une semaine de culture, les tétraspores ne sont pas fixées . Au cours de la 2ème semaine, il ya une grande mortalité et les spores sont généralement dépigmentées. La taille n'a pas augmenté de façon sensible et ceci sous les différents éclairagements (tableau n° 11). Les tétraspores n'ont pu survivre au-delà de 2 semaines. Pendant la 3ème semaine, il ne reste qu'un nombre très réduit .

La température de 5 °C est trop faible pour influencer la croissance des spores. L'activité photosynthétique est arrêtée et toutes les activités physiologiques sont inhibées.

IV - DISCUSSION

Les résultats obtenus s'accordent avec ceux de Bird et al.(1977) obtenus sur les spores de Gracilaria sp. Ces auteurs observent un développement optimal des spores cultivées à 20°C sous une photopériode de 12 h de lumière et sous un éclairage compris entre 7,5 et 9 w/m² (#33 et 40µE/m²/s), lorsque ces spores étaient cultivées au préalable à 25°C pendant 3 semaines sous 6w/m² (26,5µE/m²/s) pendant 12 h par jour.

Les intensités lumineuses qui s'approchent de la lumière du jour inhibent la croissance des spores. Ogata et al. obtiennent des plantes adultes à partir des spores de Gracilaria cultivées sous 5000 lux (110µE/m²/s) avec une photopériode de 12:12..L'analyse du tableau n°6 montre que le coefficient maximum de croissance pour les tétraspores à 20°C correspond à la valeur optimale de diamètre de disque germinatif sous 95 µE/m²/s. Il est égal à 6,93.

Le test F a été appliqué afin de voir s'il y a des différences significatives entre les résultats obtenus à 20°C et 25°C. Ce test est positif . Il a été démontré qu'il existe une corrélation entre l'intensité lumineuse et l'accroissement des tétraspores. C'est ainsi qu'avec 20°C, la droite de régression linéaire est:

$Y = 0,033X + 2,24$ et le coefficient de corrélation : $r = 0,869$ (hautement significatif)

A 25°C , $Y = 0,025X + 2,72$; $r = 0,678$ (hautement significatif)

De même, le résultat du test F appliqué aux tétraspores cultivées à 20°C, montre qu'il y a une différence significative à 99% entre les moyennes comparées à la valeur optimale et ceci, sous les différents niveaux énergétiques. Il en est de même à 25°C, sauf entre 85 et 95 µE/m²/s , où les différences de moyenne ne sont pas significatives à 99%.

Bird (1977) a pu conserver les spores de Gracilaria verrucosa 3 semaines à 5°C. Tandis que Lefebvre (1986) a pu avoir des disques germinatifs des carpospores ayant 250µm de diamètre après quelques jours de culture à 8°C. Lecacheux (1985) a obtenu les mêmes résultats que les nôtres à 11°C. S'il est possible de garder les spores à basse température en bon état , ce sera une bonne méthode de conservation en vue d'un usage ultérieur. Mais d'après nos résultats , il semblerait que la spore de Gracilaria verrucosa ne résiste pas longtemps à des températures trop basses.

V - CONCLUSION

En conclusion , les faits suivants sont retenus:

1) La température et la lumière agissent en synergie sur la spore en induisant simultanément l'élargissement du disque germinatif et l'initiation des frondes. C'est l'appareil pigmentaire des spores de Gracilaria verrucosa qui répond aux différents stimuli thermiques et lumineux indispensables au déroulement des différentes réactions métaboliques photosynthétiques.

2)La température optimale de croissance pour les tétraspores est de 20°C .

3)Les niveaux d'éclairement optimum sont:

-à 20°C : 85 à 110 μ E/m²/s

- à 25°C :80 à100 μ E/m²/s

Toutefois, on pourrait suggérer une intensité lumineuse comprise entre 80 et 95 μ E/m²/s commune pour les deux températures. Ces résultats sont aussi valables pour les carpospores (Ben Said, 1996). Cette gamme serait optimale pour la croissance des spores pendant la phase de "nurseries" (prégrossissement). Elle pourrait également l' être pendant le " grossissement", du moins pour un certain temps avant le passage en mer, comme l' a suggéré Kling (1978) , en cultivant les thalles de Gracilaria sous 20w/m²(90 μ E/m²/s) avec une photopériode de 8 à 12 h de lumière par jour.

Les deux facteurs: température et lumière , en concomitance avec d' autres liés aux constituants de la mer, interagissent en synergie ,sur la spore et l'algue adulte, pour induire la croissance et par conséquent toutes les réactions biochimiques.

Tableau n° 2

Suivi de la croissance des tétraspores en plantules .

(T:20°C ; L/D : 12/12) . Ensemencement du 12/06/86 .
 (mesure de diamètre du disque de germination en μm) .

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$	15	25	35	40	45	50	55	60
Temps								
Temps zéro	24,40 $\pm$ 0,63 (30) δ : 0,40							
1ère semaine 18-19/06/86	30,40 $\pm$ 1,10 (30) δ : 0,71	31,70 $\pm$ 1,30 (30) δ : 0,85	33,40 $\pm$ 2,26 (30) δ : 1,47	35,72 $\pm$ 1,87 (29) δ : 0,40	35,08 $\pm$ 2,18 (70) δ : 1,38	32,45 $\pm$ 1,73 (62) δ : 1,01	35,16 $\pm$ 1,65 (30) δ : 1,08	35,60 $\pm$ 1,90 (60) δ : 1,10
2ème semaine 26/06/86	36,86 $\pm$ 1,05 (37) δ : 0,47	42,35 $\pm$ 1,57 (52) δ : 0,88	47,37 $\pm$ 2,07 (51) δ : 1,09	62,87 $\pm$ 2,52 (71) δ : 1,59	68,93 $\pm$ 2,65 (60) δ : 1,54	75,26 $\pm$ 2,53 (60) δ : 1,47	78,67 $\pm$ 2,20 (48) δ : 1,13	83,60 $\pm$ 3,03 (60) δ : 1,76
3ème semaine 2/07/86	46,86 $\pm$ 2,30 (49) δ : 1,19	64,00 $\pm$ 5,01 (41) δ : 2,38	72,68 $\pm$ 4,31 (41) δ : 2,05	95,05 $\pm$ 4,02 (84) δ : 2,78	81,00 $\pm$ 3,92 (48) δ : 2,02	93,52 $\pm$ 6,54 (42) δ : 3,15	119,60 $\pm$ 4,80 (50) δ : 2,53	129,84 $\pm$ 5,52 (50) δ : 2,91

(n) : Effectif observé.

 δ : Ecart type .

Tableau n° 3

Suivi de la croissance des tétraspores en plantules .

(T:20°C ; L/D : 12/12) . Ensemencement du 8/07/86 .
 (mesure de diamètre du disque de germination en μm) .

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{S}$	65	70	75	80	85	90
Temps						
Temps zéro	24,48 $\pm$ 0,52 (31) δ : 0,21					
1ère semaine 15/07/86	38,67 $\pm$ 1,36 (51) δ : 0,72	44,00 $\pm$ 1,48 (51) δ : 0,78	33,46 $\pm$ 1,13 (51) δ : 0,59	34,35 $\pm$ 1,09 (51) δ : 0,57	41,09 $\pm$ 1,57 (51) δ : 0,84	42,43 $\pm$ 1,67 (51) δ : 0,77
2ème semaine 22/07/86	98,49 $\pm$ 4,38 (61) δ : 2,56	87,26 $\pm$ 4,38 (71) δ : 2,77	88,05 $\pm$ 5,28 (71) δ : 3,34	78,36 $\pm$ 3,29 (71) δ : 2,08	85,36 $\pm$ 3,75 (76) δ : 2,46	88,77 $\pm$ 3,95 (62) δ : 2,33
3ème semaine 29/07/86	128,13 $\pm$ 7,84 (61) δ : 4,23	130,09 $\pm$ 9,49 (61) δ : 5,55	120,05 $\pm$ 7,34 (71) δ : 4,64	114,76 $\pm$ 7,13 (71) δ : 4,51	125,93 $\pm$ 7,69 (66) δ : 4,68	121,37 $\pm$ 5,01 (61) δ : 2,93

(n) : Effectif observé.

 δ : Ecart type .

Tableau n° 4**Suivi de la croissance des tétraspores en plantules .****(T:20°C ; L/D : 12/12) . Ensemencement du 19/08/86 .****(mesure de diamètre du disque de germination en μm) .**

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$	95	100	105	110	115	120	125	130
Temps								
Temps zéro	24,52 $\pm$ 0,41 (31) δ : 0,32							
1ère semaine	55,47 $\pm$ 2,04 (61)	66,09 $\pm$ 2,31 (61)	62,70 $\pm$ 2,31 (71)	57,41 $\pm$ 2,45 (71)	52,90 $\pm$ 1,88 (71)	60,34 $\pm$ 2,92 (71)	59,55 $\pm$ 2,75 (71)	68,51 $\pm$ 2,95 (71)
26/08/86	δ : 1,19	δ : 1,35	δ : 1,55	δ : 1,55	δ : 1,19	δ : 1,85	δ : 1,74	δ : 1,87
2ème semaine	134,49 $\pm$ 5,32 (37)	143,43 $\pm$ 5,05 (71)	130,55 $\pm$ 6,25 (71)	121,33 $\pm$ 4,68 (71)	100,22 $\pm$ 4,47 (71)	126,03 $\pm$ 6,60 (71)	125,52 $\pm$ 5,39 (71)	128,00 $\pm$ 6,23 (71)
2/09/86	δ : 0,47	δ : 3,19	δ : 3,95	δ : 2,96	δ : 2,83	δ : 4,17	δ : 3,41	δ : 3,94
3ème semaine	173,35 $\pm$ 6,58 (71)	146,70 $\pm$ 5,36 (71)	148,11 $\pm$ 4,35 (71)	140,84 $\pm$ 5,16 (71)	129,41 $\pm$ 5,81 (71)	139,09 $\pm$ 5,96 (71)	142,53 $\pm$ 7,10 (71)	164,84 $\pm$ 7,72 (71)
9/09/86	δ : 4,16	δ : 3,39	δ : 2,75	δ : 3,26	δ : 3,67	δ : 3,17	δ : 4,49	δ : 4,85

(n) : Effectif observé. **δ : Ecart type .**

Tableau n 5

Suivi de la croissance des tétraspores en plantules .

(T:20°C ; L/D : 12/12).

**(mesure de diamètre du disque de germination en μm) .
après trois semaines de culture .**

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$	15	50	70	95	125
Diamètre en μm	46,86 $\pm$ 2,30 (49) δ : 1,19	93,52 $\pm$ 6,54 (42) δ : 3,15	130,09 $\pm$ 9,49 (61) δ : 5,55	173,35 $\pm$ 8,20 (71) δ : 4,16	142,53 $\pm$ 7,10 (71) δ : 4,49

Tableau n° 6

Coefficients d'accroissement des
tétraspores après trois semaines de culture
sous différents niveaux énergétiques

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$	tétraspores à : 20°C	tétraspores à : 25°C
15	1,87	2,09
25	2,56	2,29
35	2,91	3,19
40	3,80	3,39
45	3,24	3,94
50	3,75	3,92
55	4,78	4,40
60	5,19	4,95
65	5,12	5,11
70	5,20	5,23
75	4,80	4,84
80	5,59	5,42
85	5,03	6,27
90	4,86	5,29
95	6,93	6,17
100	5,86	5,54
105	5,92	4,88
110	5,63	4,82
115	5,18	4,45
120	5,56	3,93
125	5,70	
130	6,59	

Tableau n° 7**Suivi de la croissance des tétraspores en plantules .**

(T-25°C ; L/D : 12/12) . Ensemencement du 12/06/86
 (mesure de diamètre du disque de germination en μm)

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{S}$	15	25	35	40	45	50	55	60
Temps								
Temps zéro	24,40 $\pm$ 0,63 (30) δ : 0,40							
1ère semaine 18-19/06/86	29,10 $\pm$ 1,40 (30) δ : 0,91	32,80 $\pm$ 1,68 (30) δ : 1,09	33,40 $\pm$ 2,26 (30) δ : 1,47	37,87 $\pm$ 1,90 (30) δ : 1,24	37,93 $\pm$ 2,30 (60) δ : 1,34	39,52 $\pm$ 1,93 (60) δ : 1,12	37,55 $\pm$ 1,80 (80) δ : 1,21	42,74 $\pm$ 2,89 (66) δ : 1,76
2ème semaine 26/06/86	36,86 $\pm$ 1,05 (37) δ : 0,47	50,00 $\pm$ 1,66 (50) δ : 0,87	62,98 $\pm$ 2,51 (51) δ : 1,32	65,63 $\pm$ 3,63 (48) δ : 1,91	80,73 $\pm$ 2,31 (60) δ : 1,34	76,13 $\pm$ 1,77 (60) δ : 1,03	75,13 $\pm$ 2,29 (60) δ : 1,33	77,27 $\pm$ 2,34 (60) δ : 1,61
3ème semaine 2/07/86	52,32 $\pm$ 1,94 (49) δ : 1,10	57,36 $\pm$ 2,84 (53) δ : 1,54	79,81 $\pm$ 5,25 (43) δ : 2,56	84,80 $\pm$ 6,54 (45) δ : 3,26	98,53 $\pm$ 7,28 (41) δ : 3,46	98,00 $\pm$ 5,28 (84) δ : 3,65	110,08 $\pm$ 5,16 (50) δ : 2,72	123,68 $\pm$ 6,98 (50) δ : 3,68

(n) : Effectif observé.

 δ : Ecart type .

Tableau n° 8

Suivi de la croissance des tétraspores en plantules .

(T:25°C ; L/D : 12/12) . Ensemencement du 8/07/86 .
 (mesure de diamètre du disque de germination en μm) .

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{S}$	65	70	75	80	85	90
Temps						
Temps zéro	24,48 $\pm$ 0,52 (31) δ : 0,21					
1ère semaine 15/07/86	39,76 $\pm$ 1,01 (51) δ : 0,54	55,55 $\pm$ 1,72 (51) δ : 0,91	33,33 $\pm$ 1,07 (51) δ : 0,56	33,33 $\pm$ 1,05 (51) δ : 0,55	44,00 $\pm$ 1,57 (51) δ : 0,84	45,72 $\pm$ 1,44 (51) δ : 0,77
2ème semaine 22/07/86	83,41 $\pm$ 4,38 (61) δ : 1,73	103,33 $\pm$ 4,40 (72) δ : 2,80	83,72 $\pm$ 3,44 (72) δ : 2,19	63,00 $\pm$ 3,19 (72) δ : 2,03	89,69 $\pm$ 4,25 (71) δ : 2,69	98,29 $\pm$ 4,21 (61) δ : 2,46
3ème semaine 29/07/86	127,73 $\pm$ 9,72 (61) δ : 5,68	130,88 $\pm$ 8,61 (61) δ : 5,03	120,95 $\pm$ 6,69 (71) δ : 4,23	135,40 $\pm$ 8,90 (61) δ : 5,20	156,64 $\pm$ 10,87 (62) δ : 6,41	132,28 $\pm$ 6,18 (71) δ : 3,91

(n) : Effectif observé.

 δ : Ecart type .

Tableau n° 9

Suivi de la croissance des tétraspoires en plantules .(T:25°C ; L/D : 12/12) . Ensemencement du 19/08/86(mesure de diamètre du disque de germination en μm)

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{S}$	95	100	105	110	115	120	125	130
Temps								
Temps zéro	$24,52 \pm 0,41$ (31) $\delta : 0,32$							
1ère semaine 26/08/86	$65,05 \pm 2,58$ (61) $\delta : 1,51$	$53,83 \pm 1,74$ (61) $\delta : 1,02$	$50,70 \pm 1,61$ (71) $\delta : 1,02$	$59,09 \pm 2,19$ (71) $\delta : 1,39$	$34,09 \pm 0,94$ (61) $\delta : 0,55$	$51,60 \pm 1,99$ (71) $\delta : 1,26$	$33,27 \pm 0,86$ (41) $\delta : 0,41$	$65,74 \pm 2,92$ (71) $\delta : 1,85$
2ème semaine 2/09/86	$124,78 \pm 5,92$ (71) $\delta : 3,74$	$103,26 \pm 5,33$ (71) $\delta : 3,37$	$105,13 \pm 4,27$ (71) $\delta : 2,70$	$99,33 \pm 4,70$ (71) $\delta : 2,93$	$95,46 \pm 4,27$ (71) $\delta : 2,69$	$90,00 \pm 4,43$ (71) $\delta : 2,80$		
3ème semaine 9/09/86	$154,31 \pm 6,41$ (71) $\delta : 4,05$	$138,36 \pm 6,47$ (71) $\delta : 4,09$	$122,19 \pm 5,35$ (71) $\delta : 3,38$	$120,56 \pm 5,44$ (71) $\delta : 3,44$	$111,07 \pm 4,34$ (71) $\delta : 2,74$	$98,16 \pm 4,14$ (61) $\delta : 2,42$		

(n) : Effectif observé.

 δ : Ecart type .

Tableau n° 10 : Suivi de la croissance des tétraspores en plantules .
(T:25°C ; L/D : 12/12)
(mesure de diamètre du disque de germination en μm)
après trois semaines de culture

Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$	15	50	70	95	125
Diamètre en μm	52,32±1,94 (49) δ : 1,10	98,00±5,28 (84) δ : 3,65	130,88±8,61 (61) δ : 5,03	156,64±10,87 (62) δ : 6,41	98,16±4,14 (61) δ : 2,42

Tableau n° 11

Suivi de la croissance des tétraspores
à basse température (5°C) ; (L/D : 12/12)
(mesure de diamètre du disque de germination en μm)

	Eclairement en $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$	15	25	35	45	55	65	75	85
	Temps								
Tétraspores	Temps zéro	24,30 $\pm$ 0,40 (31) δ : 0,31							
	1ère semaine	27,21 $\pm$ 0,56 (51) δ : 0,30	27,86 $\pm$ 0,78 (51) δ : 0,45	28,92 $\pm$ 0,73 (61) δ : 0,43	28,00 $\pm$ 0,86 (51) δ : 0,46	28,09 $\pm$ 0,82 (41) δ : 0,39	27,41 $\pm$ 1,07 (27) δ : 0,4	25,55 $\pm$ 1,15 (18) δ : 0,25	26,58 $\pm$ 1,46 (17) δ : 0,43
	2ème semaine	31,50 $\pm$ 3,32 (8) δ : 0,62	33,33 $\pm$ 3,79 (9) δ : 0,75	30,66 $\pm$ 3,77 (63) δ : 0,28	29,71 $\pm$ 1,52 (7) δ : 0,26	31,20 $\pm$ 3,20 (5) δ : 0,42	32,00 $\pm$ 0,00 (3) δ : 0,00	36,00 $\pm$ 2,83 (8) δ : 0,53	33,23 $\pm$ 3,16 (13) δ : 0,80

(n) : Effectif observé

 δ : écart type

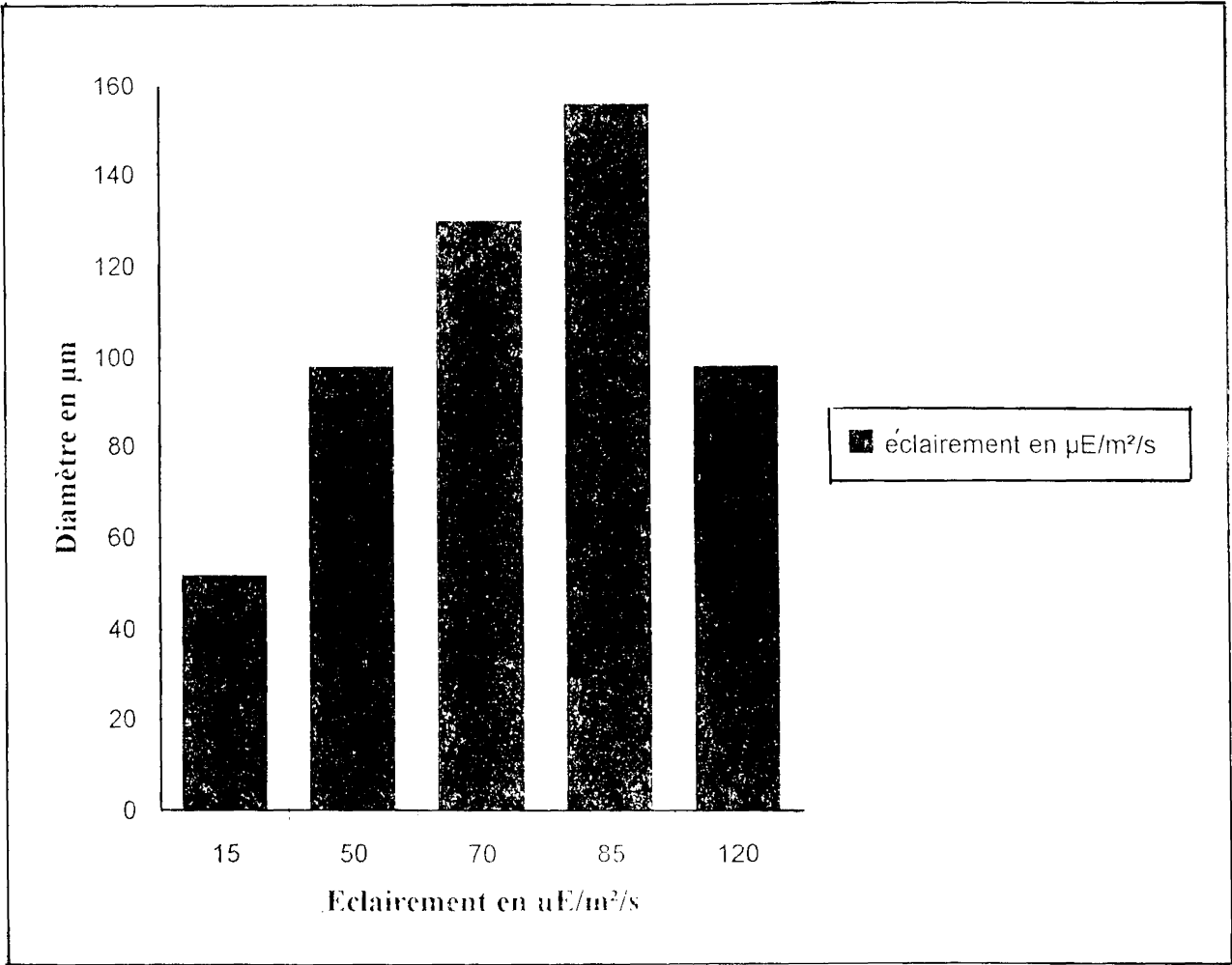


Fig 2 : suivi de la croissance des tétraspores en plantules (T : 25° C ; L / D = 12 / 12)
(Mesure de diamètre du disque de germination en µm après 3 semaines de culture)

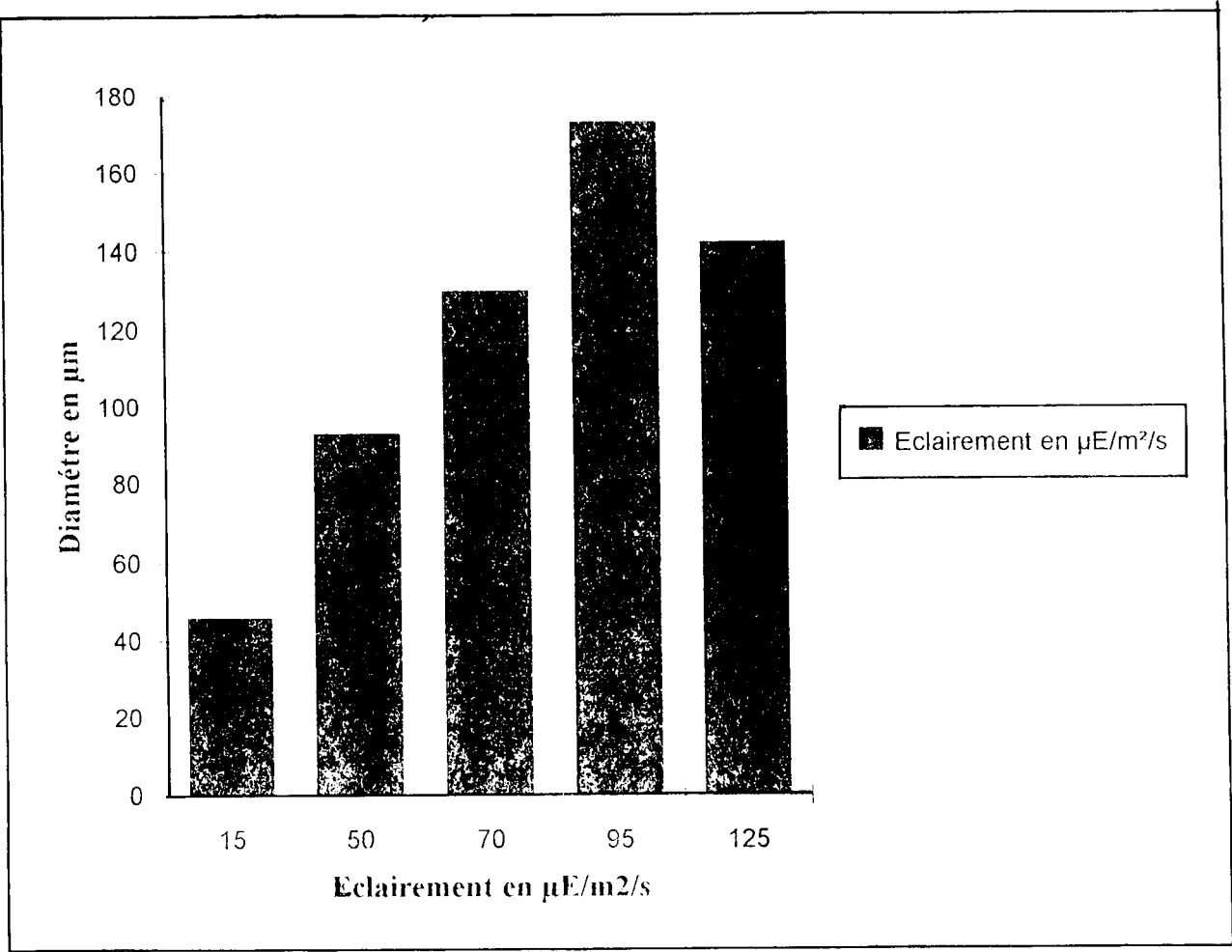


Fig 1 : suivi de la croissance des tétraspores en plantules (T : 20° C ; L / D = 12 / 12)
(Mesure de diamètre du disque de germination en μm après 3 semaines de culture)

BIBLIOGRAPHIE

- BEN SAID, R.**(1996)-Influence de la température et de l'éclairement sur la croissance des carpospores de la rhodophycée Gracilaria verrucosa. (sous presse dans la revue de l'INAT).
- BIRD, N. , GRUND D . ET MC LACHLAN , J .** (1977)- Studies on Gracilaria . 5 In vitro life history of Gracilaria sp. from the maritime Provinces . Can. J. Bot . , 55 (10) : 1282-1290
- CHEN , M.AND REN , G.** (1983) - Studies on the culture of sporelings of Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss. I .The process of germination of spores . 11 th Int. Seaweed Symp., Chine .
- KLING, R.** (1978)- Recherches des conditions optimales de croissance de Gracilaria verrucosa (Huds .) Papenfuss (Gigartinales , Gracilariacées). Thèse de 3 ème cycle. Université des Sciences et Techniques de Lille.
- LECACHEUX, , E.** (1985) -Recherches préliminaires de la mise au point d'une technique culturale pour l'agarohte Gracilaria verrucosa. Rapport de stage du D. E .S .S ." Cultures marines", Université de Caen (France).
- LEFEBVRE , C .** (1986) - Comportement , en culture expérimentale , des deux générations diploides du Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss: le carposporophyte à carpospores et le tétrasporophyte immature . Thèse de 3ème cycle . Université des Sciences et Techniques de Lille.
- OGATA , E . , MATSUI , T . AND NAKAMURA , H .** (1972) -The life cycle of Gracilaria verrucosa (Rhodophyceae , Gigartinales) in vitro . Phycologia, 11 : 75-80.