

Partie I (8 points)
Les granitoïdes du massif Armoricaïn

Le massif Armoricaïn est un massif ancien formé il y a environ 330 millions d'années par subduction suivie d'une collision. Actuellement, on y observe en surface une forte proportion de roches de type granitoïdes.

À l'aide des connaissances, présenter les mécanismes de mise en place des granitoïdes dans un contexte de subduction puis expliquer leur présence en surface dans certains massifs anciens tel le massif Armoricaïn.

Partie II : Exercice 1 (3 points)
**Intérêt de la mycorrhization sur la croissance
et la nutrition minérale du palmier dattier**

Depuis dix ans, la disparition importante de palmiers dattiers dans certaines palmeraies des oasis tunisiennes menace l'équilibre de ces écosystèmes ainsi que la production agricole de dattes.

Le sol des palmeraies étant particulièrement pauvre et aride, le succès d'une replantation nécessite donc de disposer de plantules de palmier dattier capables de se nourrir, et de croître rapidement.

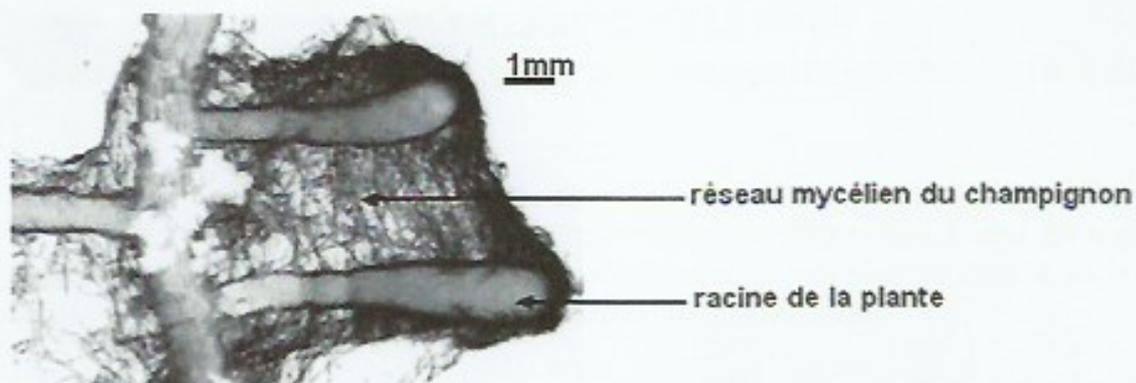
À partir de l'exploitation des documents, montrer que l'association plante-champignon contribue à améliorer la croissance et la nutrition minérale des plantules de palmier dattier et peut être ainsi utilisée dans le repeuplement des oasis.

DOCUMENT 1 : La mycorrhization, une association plante-champignon

Les mycorrhizes constituent une association symbiotique entre un champignon et une plante assurant des échanges réciproques d'éléments nutritifs entre les deux organismes.

Dans le sol, au contact des racines de la plante, le champignon se développe sous forme de longs filaments constituant le mycélium.

Photographie d'une mycorhize observée à la loupe :



D'après Notice pour le praticien n°35 - 2002, Institut fédéral de recherche WSL.

DOCUMENT 2 : Effet de la mycorhization sur la croissance et la nutrition minérale du palmier dattier

On étudie l'effet de la mycorhization sur des plantules de palmier dattier cultivées sous serre dans un sol de palmeraie pendant 2 ans. La masse sèche et la teneur en éléments minéraux sont comparées entre des plantules mycorhizées et non mycorhizées.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus :

		Plantules non mycorhizées	Plantules mycorhizées
Masse sèche (en g)	Système aérien	6,669	9,138
	Système racinaire	0,246	0,296
Éléments minéraux dans les parties aériennes (en % de masse sèche)	N	0,0902	0,1012
	P	0,0500	0,1245
	K	0,495	0,527

D'après Zougari-Elwedi et col., Etudes et gestion des sols, volume 19,3 et 4, 2012 – pages 193 à 202

Enseignement de spécialité
Partie II : Exercice 2 (5 points)

La production de carotènes par une algue marine, Dunaliella salina

Dunaliella salina est une algue unicellulaire marine qui se caractérise, dans certaines conditions du milieu, par sa capacité exceptionnelle de synthèse et d'accumulation de β -carotène.

Ce pigment naturel, est utilisé entre autre par l'Homme comme antioxydant et colorant car il est dix fois plus actif que le β -carotène de synthèse.

Vous êtes chargés de la production de β -carotène dans un centre de culture de *Dunaliella salina*.

À partir de la mise en relation des informations dégagées des documents et des connaissances, déterminer les conditions les plus intéressantes assurant la production optimale de β -carotène par *Dunaliella salina* dans les bassins de culture.

DOCUMENT 1 : Origine métabolique du β -carotène

Dunaliella salina est une algue marine de la classe des chlorophycées.

En général vertes, ces algues peuvent apparaître orangées-rouges dans certaines conditions en raison de la présence abondante de β -carotène.

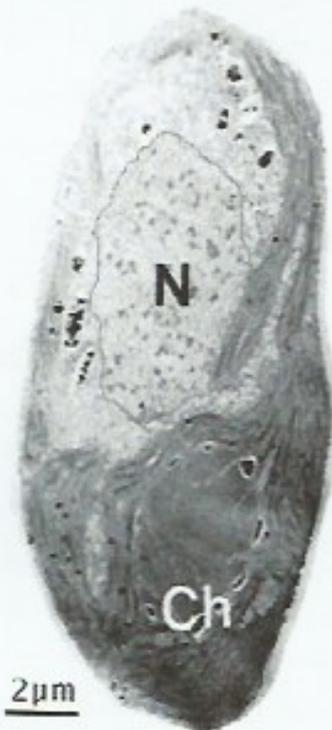
Le β -carotène, pouvant représenter 10% du poids sec de l'algue, est un composé organique formé à la suite de l'incorporation de CO_2 par l'algue à la lumière.

La photographie ci-contre présente l'ultrastructure de *Dunaliella salina* observée au microscope électronique à transmission.

Légende :

N : noyau

Ch : chloroplaste



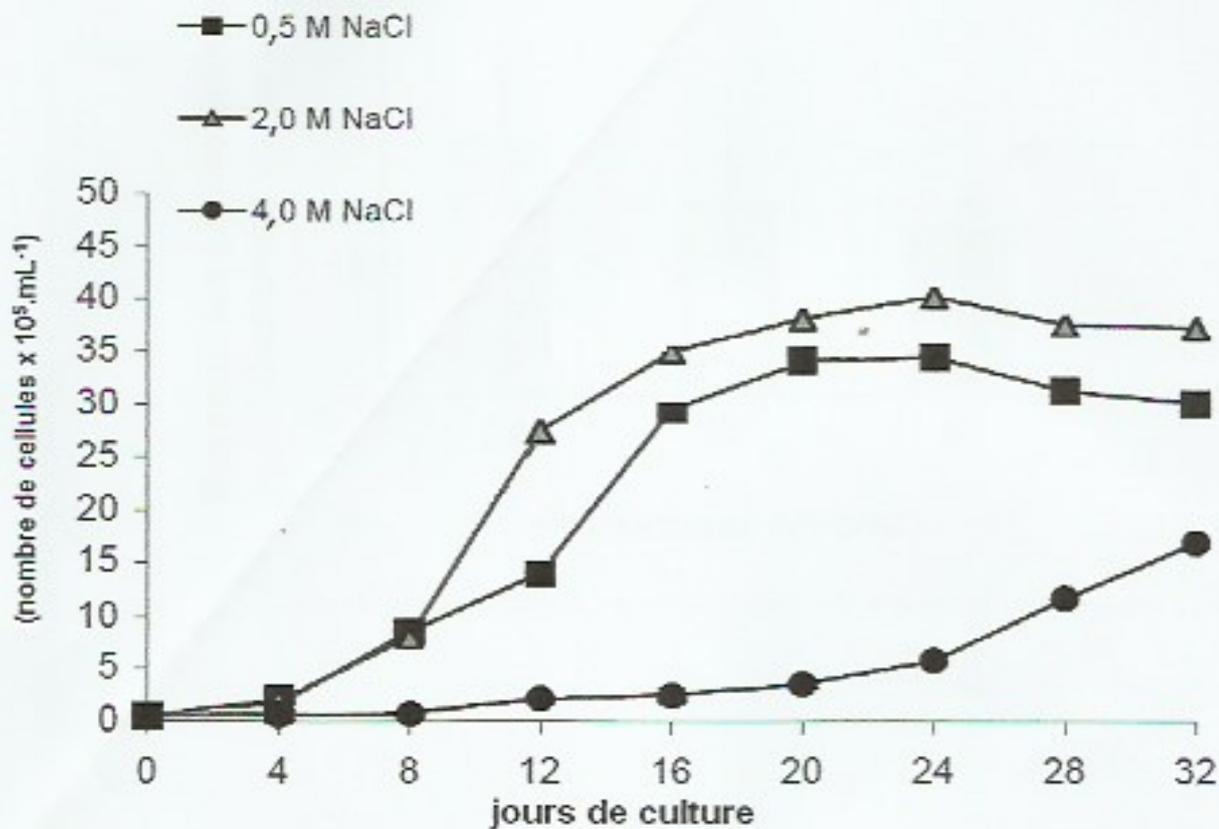
D'après Maeda et Thompson, 1986. The journal of Cell Biology, volume 102.

DOCUMENT 2 : Effet de la salinité sur une culture de *Dunaliella salina*

Les algues sont cultivées à la lumière dans des milieux de culture présentant des salinités différentes. Les salinités des milieux de culture sont exprimées en molarité (M ou mole.L⁻¹) de NaCl.

L'eau de mer a une molarité moyenne de 0,55 mole.L⁻¹ de NaCl.

On évalue la concentration des algues en fonction du temps.



Modifié d'après Nikookar et coll., 2004. Iranian Journal of Sciences & Technology, Transaction A, vol. 28,

DOCUMENT 3 : Concentration en β -carotène selon la salinité

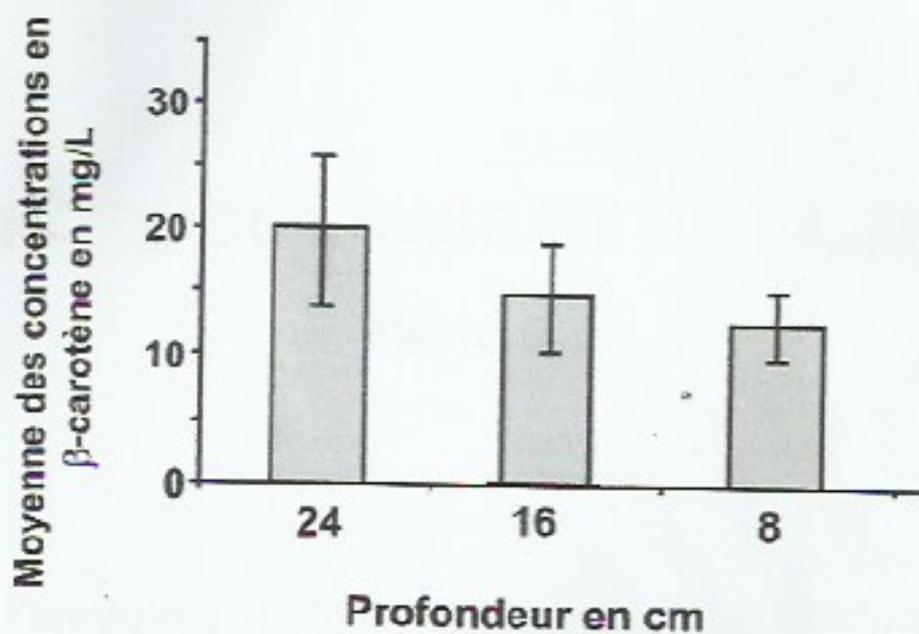
Les algues *Dunaliella salina* sont cultivées dans des milieux de salinité différente. Les concentrations en β -carotène sont alors déterminées après 28 jours de culture.

	0,5 M NaCl	2,0 M NaCl	4,0 M NaCl
Concentration en β -carotène dans les bassins de culture (en mg.L ⁻¹)	14,9 (+/- 0.92)	25,8 (+/- 1.6)	1,7 (+/- 0.6)
Concentration en β carotène dans une cellule de <i>Dunaliella salina</i> (en pg.cellule ⁻¹)	4,8 (+/- 0.3)	6,9 (+/- 0.4)	10,0 (+/- 0.5)

D'après Mouradi et Coll., 2009. Revue Ivoirienne de Sciences et Technologie.

DOCUMENT 4 : Production de β -carotène et profondeur des bassins de culture

Les algues *Dunaliella salina* sont cultivées pendant 38 jours dans des bassins ouverts de différentes profondeurs. On détermine alors la moyenne de la concentration en β -carotène par litre de culture.



D'après Mouradi et Coll., 2009. Revue Ivoirienne de Sciences et Technologie.