

Projet Personnel de Recherche

Quel est l'impact du polyéthylène
téréphtalate (PET) sur l'absorbance des
chlorelles ?

Tutrice : Patricia Merdy (IM2NP)

Sommaire :

I/Introduction

- I.1) Chlorella vulgaris
- I.2) Polyéthylène téréphtalate (PET)
- I.3) Enjeux et impacts environnementaux

II/Expérience

- II.1) Expérience menée
- II.2) Protocole expérimental
- II.3) Résultats

III/ Interprétation et conclusion

I.1) Chlorella vulgaris

Espèce : *Chlorella vulgaris*

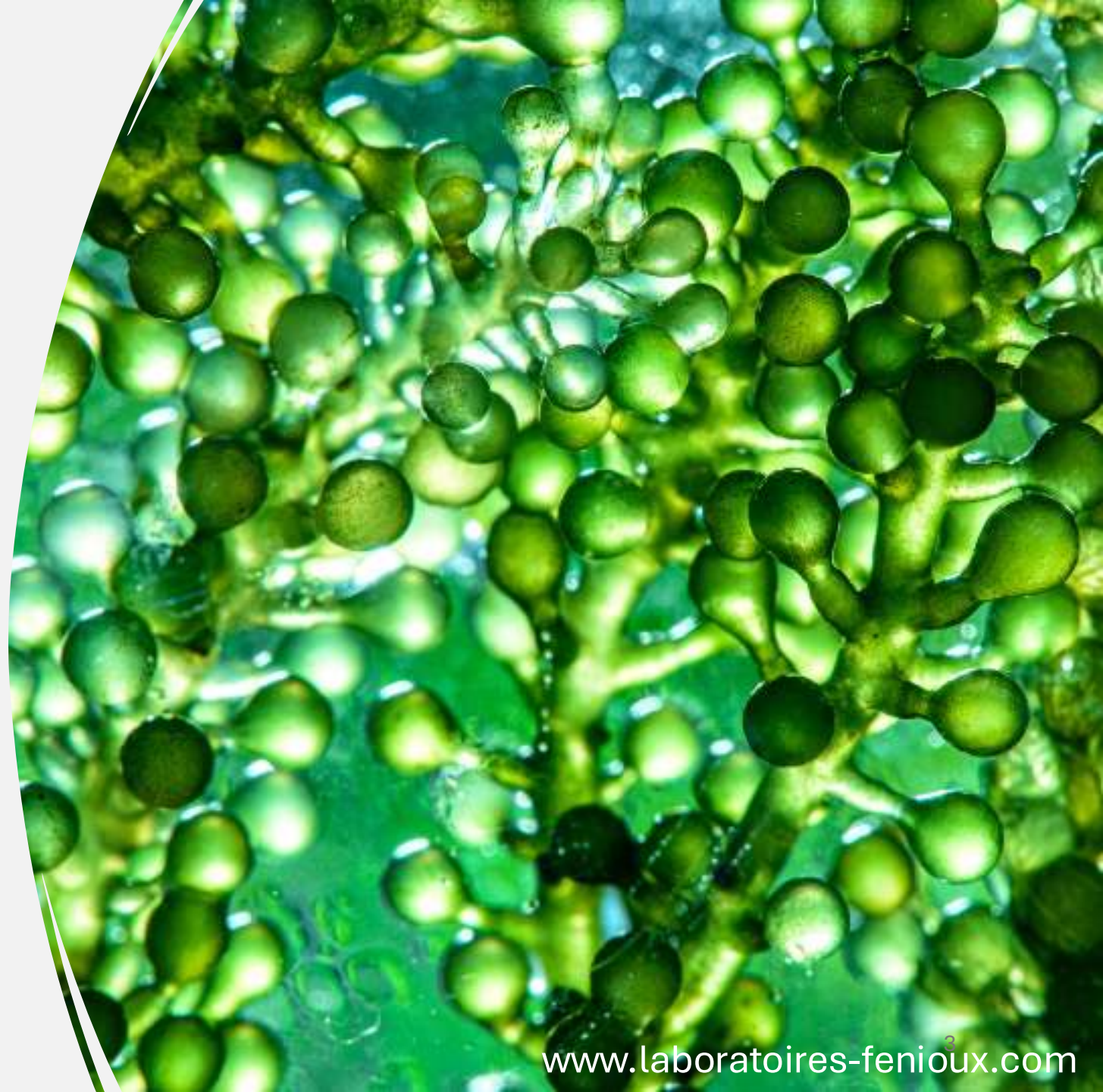
Embranchement (phylum) : *Chlorophyta*

Taille : 5 μm

Rareté : commune

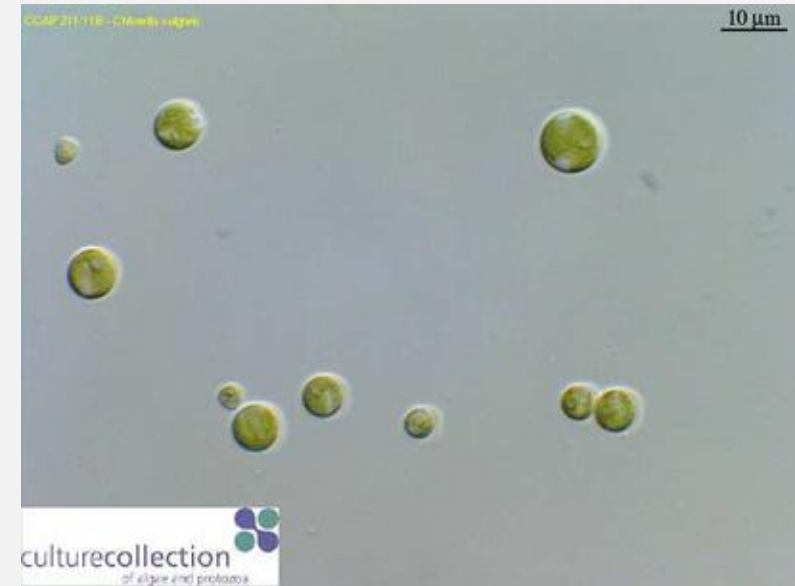
Reproduction : rapide

Culture mondiale : 2000t/an

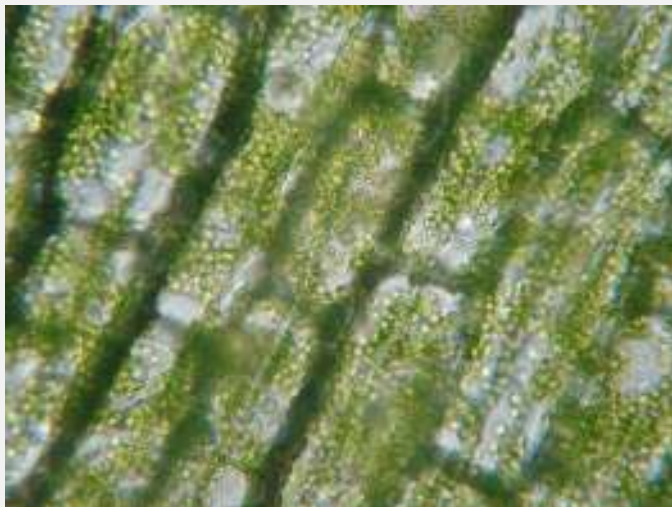


Principales propriétés :

- Autotrophie
- Antioxydant
- Composition : 60% protéines, vitamines, minéraux (Fe, Zn, K..)



Cellules de *Chlorella vulgaris* CCAP 211/11B observées au microscope optique (Culture collection of algae and protozoa, Royaume-Uni)



Vue de la chlorophylle au microscope

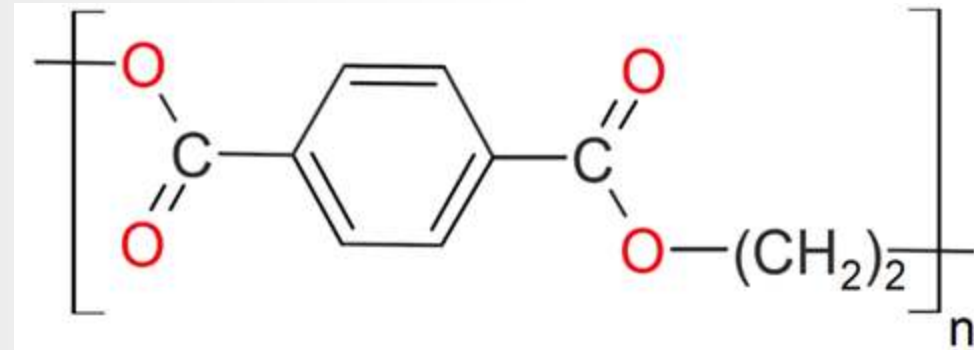
- Riche en chlorophylle (4% masse sèche)



I.2) Polyéthylène téréphtalate (PET):

Classe : polymere (type polyester)

Formule : $(C_{10}H_8O_4)_n$



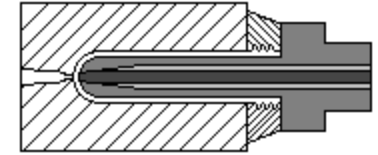
$T_{\text{fus}} = 245^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{tr. vitreuse}} = 70^{\circ}\text{C}$

Plastique pétrosourcé obtenu par polycondensation d'acide téréphtalique / éthylène glycol

Propriétés : thermoplastique, isolant électrique, solide, transparent

Utilisations :

- Fil textile : vêtements, microfibre
- Film (surface) : revêtement intérieur canettes, canalisations..
(emballage résistant au four)
- Solide : carte de crédit, bouteilles



Injection du PET pour former une *préforme* puis soufflage simple de cette préforme pour former une bouteille.

Toxicité :

- Perturbateurs endocriniens
- Utilisation comme catalyseur du metalloïde antimoine (Sb) : cancérigène, polymorphe, polluant nanoparticulaire
- Dégradation progressive du PET en micro/nanoplastique sous l'effet des UV, attaques chimiques/biologiques...



1.3) Enjeux et impacts environnementaux



- Rejet des microplastiques dans l'environnement
- Perturbation des milieux
- Franchissement des barrières physiologiques des organismes
- Présence dans la chaîne alimentaire

80 %

des déchets en mer sont des plastiques

90 %

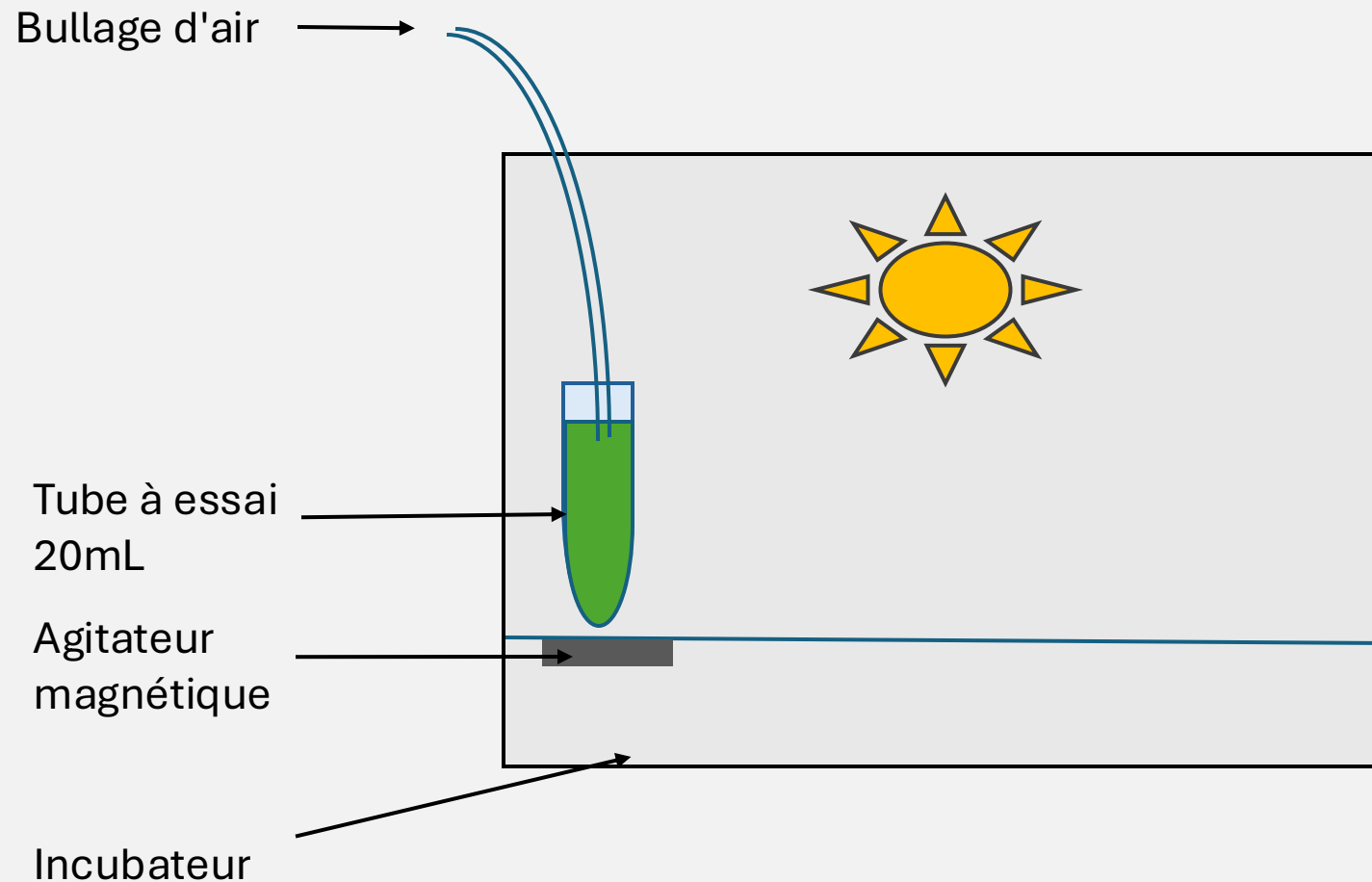
du nombre de plastiques en mer sont des microplastiques

24 000 milliards

de microplastiques flottent à la surface des océans



II.1) Expérience



Six tubes à essai de 20 mL (et leur duplicat) :

- Même conditions de développement (Température, cycle nyctéméral..)
- Même concentration de chlorelles / mL
- Contrôle négatif : 1 tube
- Nb particules / mL (facteurs x1 ; x10 ; x25 ; x50 ; x100) : 5 tubes

Incubateur

- Température = 20.9°C
- Cycle nyctéméral
- Oxygénation de la culture de chlorelle (tuyaux)



II.2) Protocole expérimental (sur 8 mois) :



- Six tubes (+duplicats):
 $C_{\text{chlorelles}}$ identique ;
 C_{PET} croissante
- Agitation régulière des tubes



- Observation possible des chlorelles à la loupe binoculaire

- Mesure de l'absorbance A (par spectro) pour $\lambda = 430 ; 660$ (nm) et balayage spectral
- Fréquence : J0 ; 3j ; 1sem ; 2sem ; 1mois ; 2x/mois
- Traitement des données et traçage de la courbe sur Excel/ Geogebra



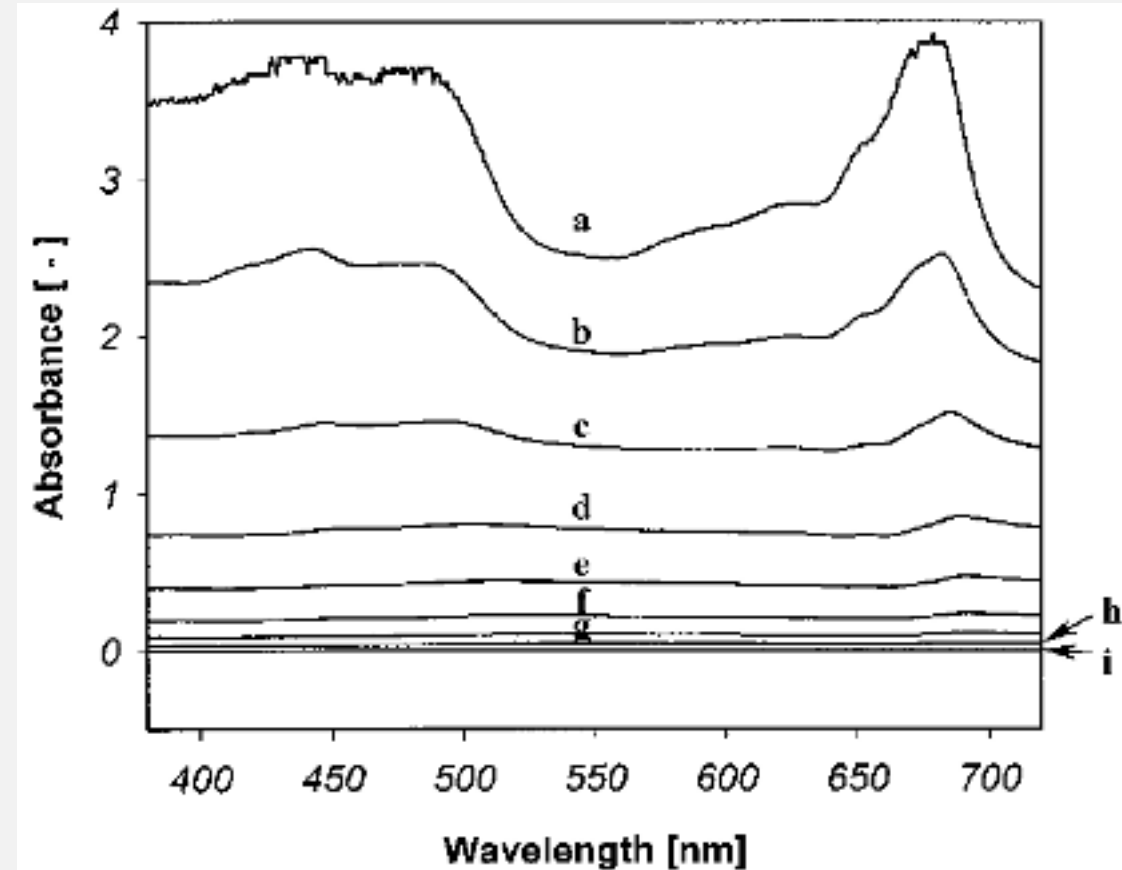
DATES : septembre 2026

-> avril/mai 2027

II.3) Conjecture :

Mesures et courbe : à quoi s'attendre ?

- Déplacement de la longueur d'onde λ
- Baisse de l'absorbance A



Absorption spectra of *Chlorella vulgaris*. Cell concentrations (kg m^{-3}): a 1.71, b 0.855, c 0.427, d 0.217, e 0.107, f 0.054, g 0.027, h 0.013, i 0.00