

Impact de plastiques vieillis en eau de mer sur deux organismes marins

Oumaima SALHI

Doctorante

Que se passe t-il avec tout ce plastique?

460 milliards de Kg de plastiques / an

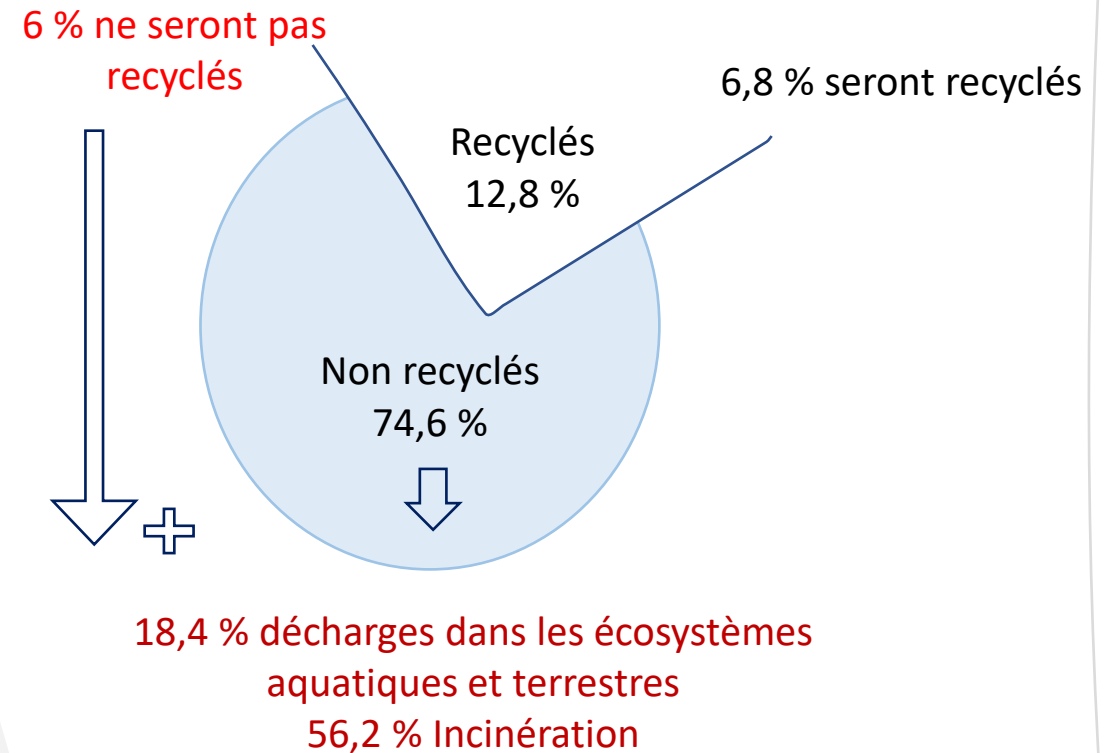


1 Kg de plastique est rapporté
à la maison
Emballages
Objets en plastique...

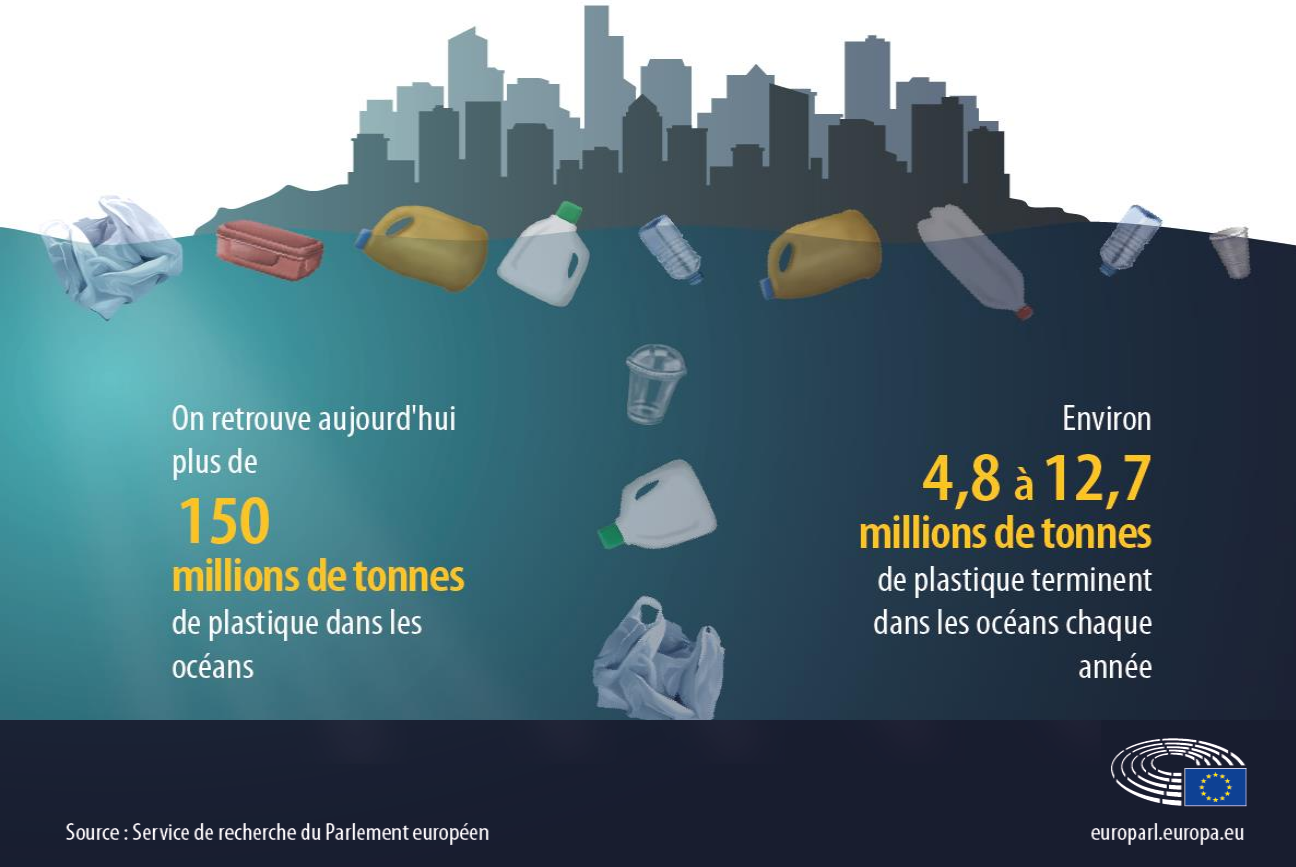


12,6% (Usage personnel) + Déchets (87,4%)

Déchets 87,4 %



Plastiques et les milieux aquatiques

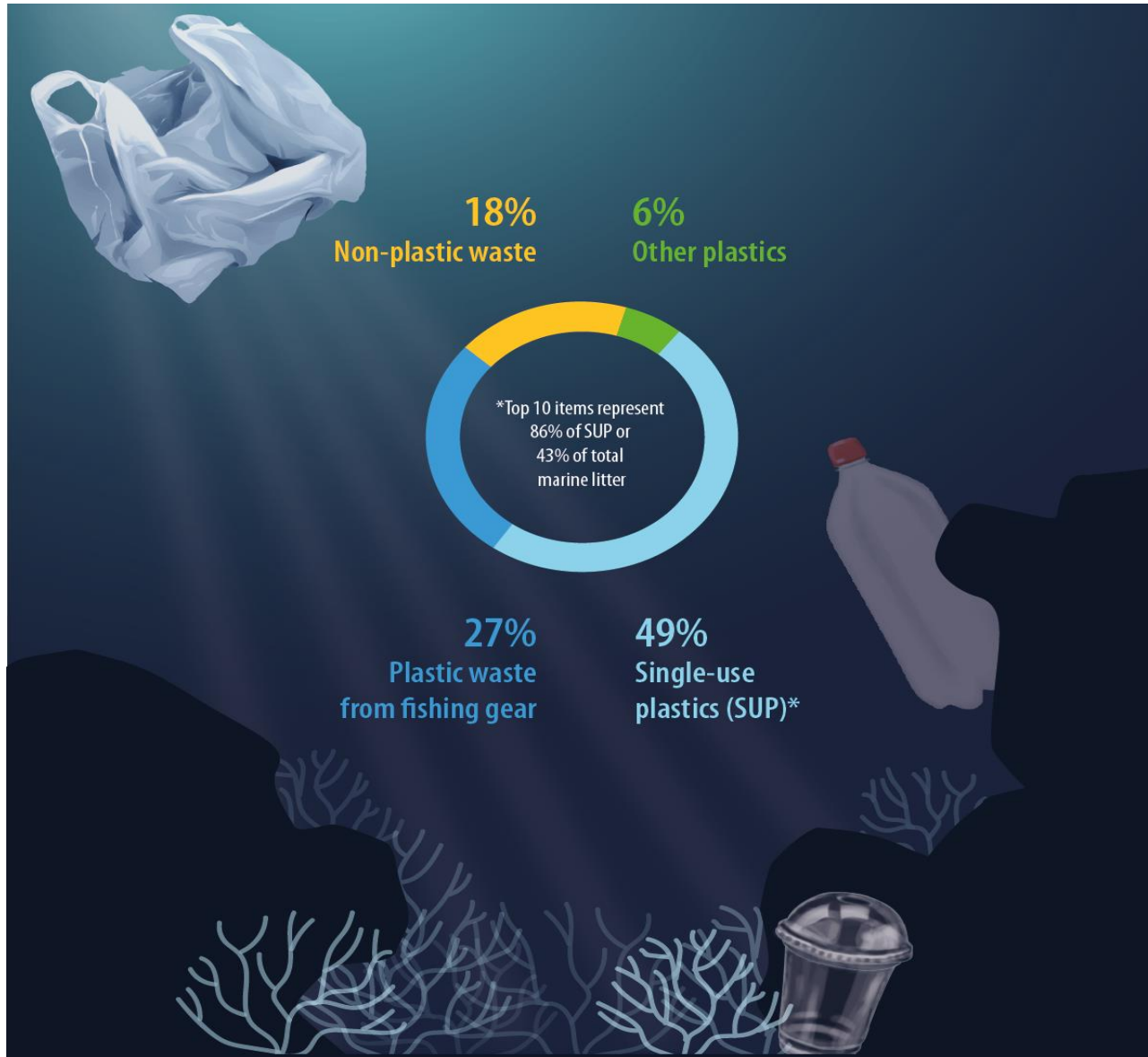


Plastiques conventionnels (pétrochimie)

Non biodégradables (PE)

Biodégradables (PBAT)

Plastiques et les milieux aquatiques



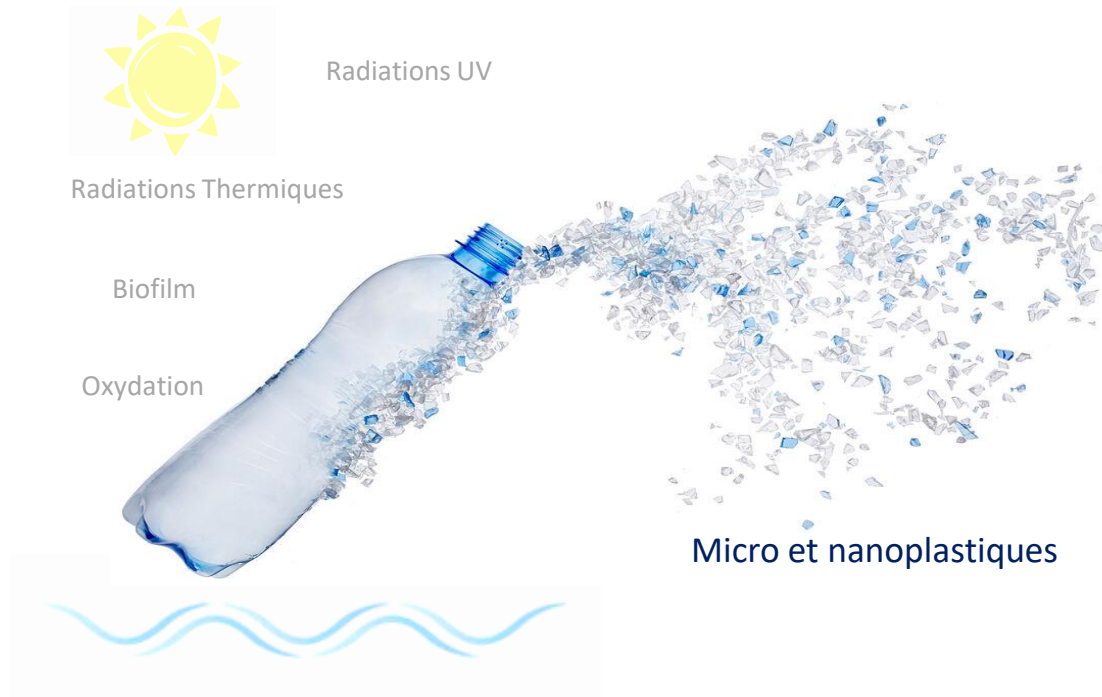
Cycle de vie & Propriétés physicochimiques



**VÉRITABLE ENJEU EN SANTÉ
ENVIRONNEMENTALE ET EN SANTÉ
HUMAINE**

Cycle de vie & Propriétés physicochimiques

Une bouteille en plastique met entre 100 et 1000 ans pour se dégrader...!



Oxydation
(Décoloration & Jaunissement)

Changement morphologique de la
surface
&
Reduction de la taille



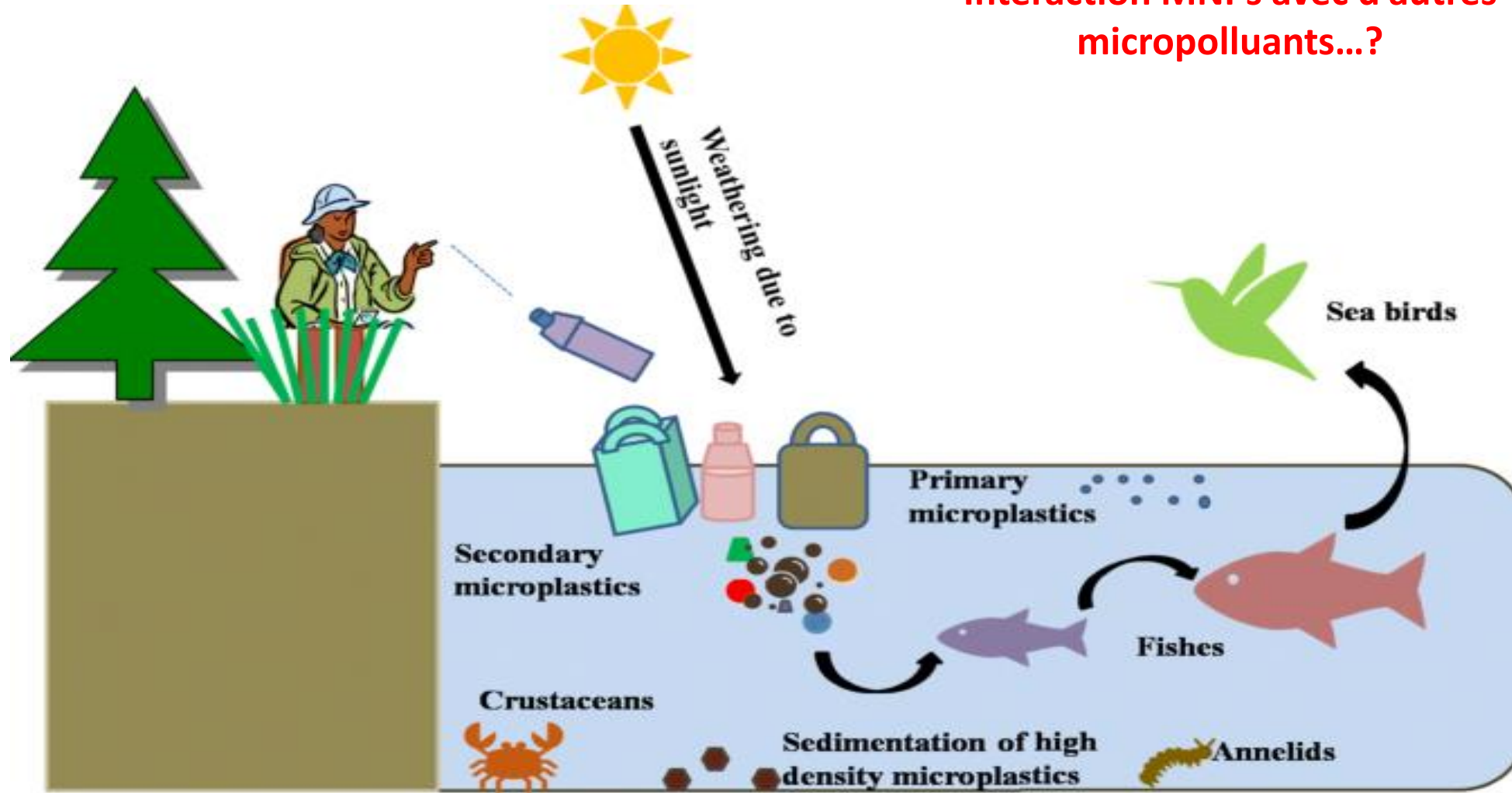
Changements de la cristallinité et de la
densité (Biofilm)

Lixiviation des additifs (TiO_2) et des
monomères

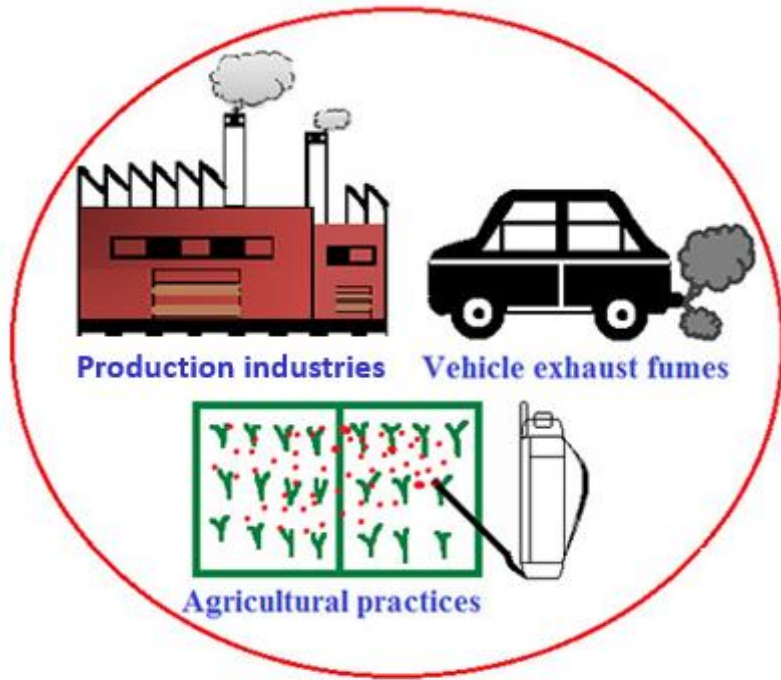


Devenir du plastique vieilli dans le milieu marin?

Interaction MNPs avec d'autres micropolluants...?

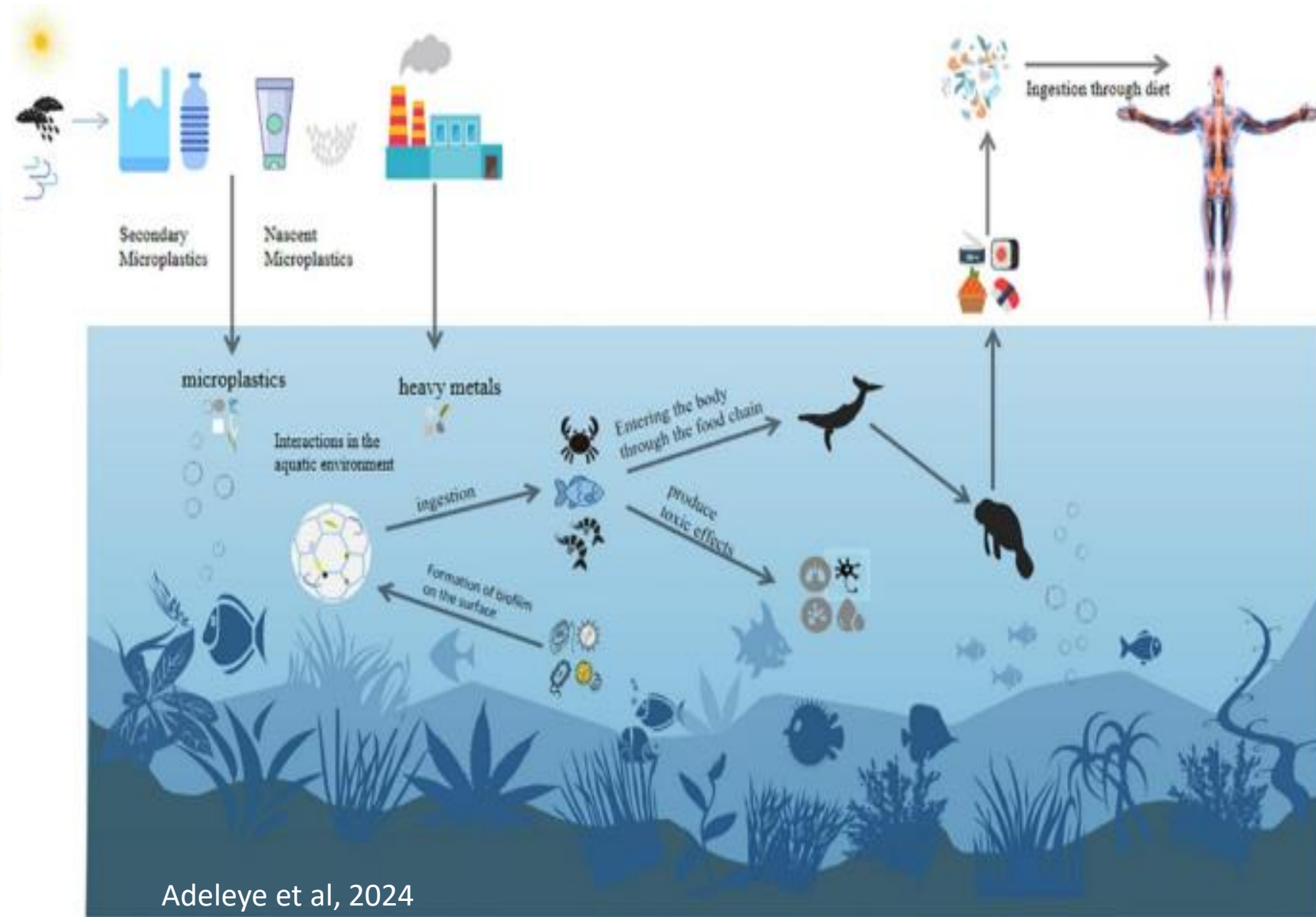


Interaction MNPs & micropollutants



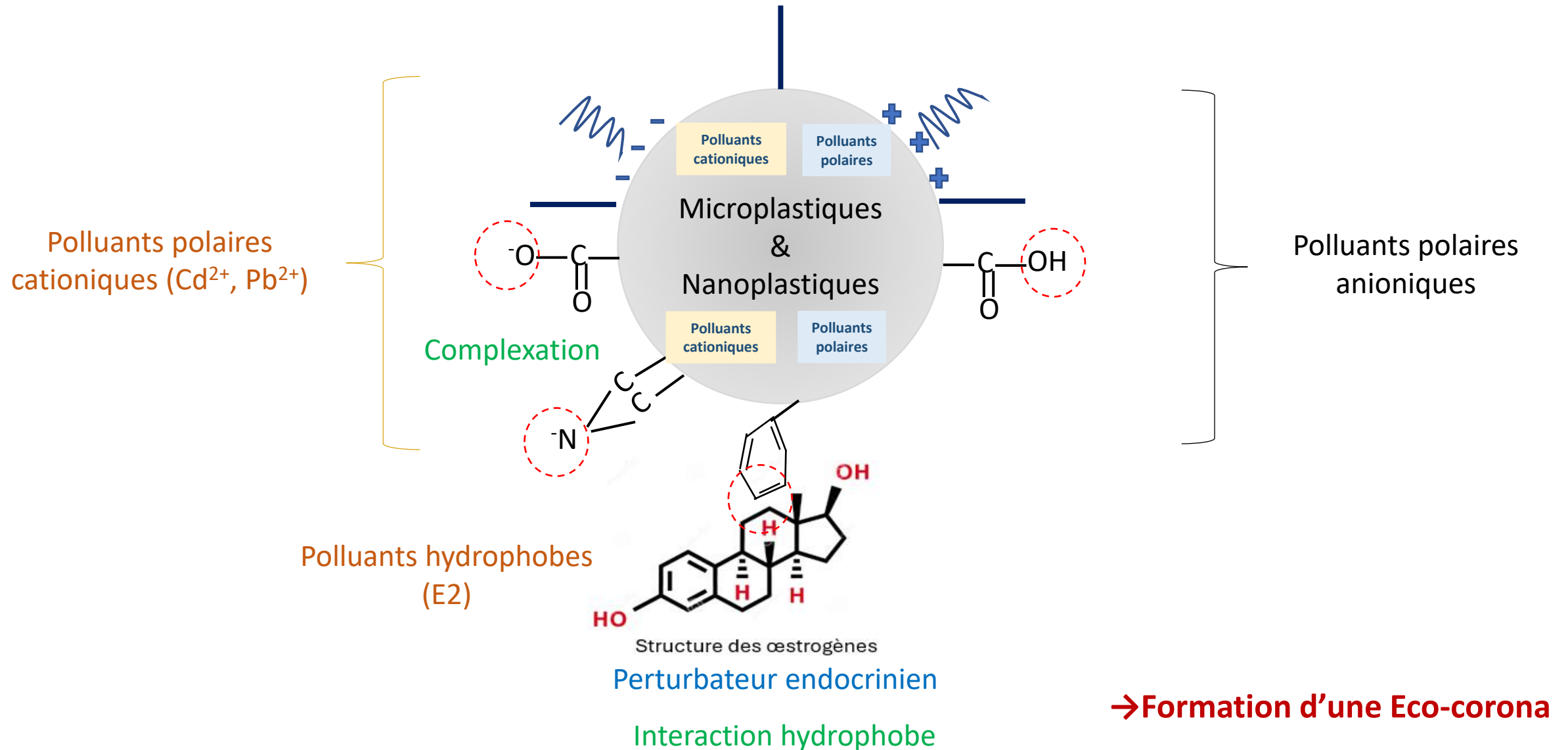
Polluants organiques persistants
Pesticides
Phénols...

Eléments métalliques -traces

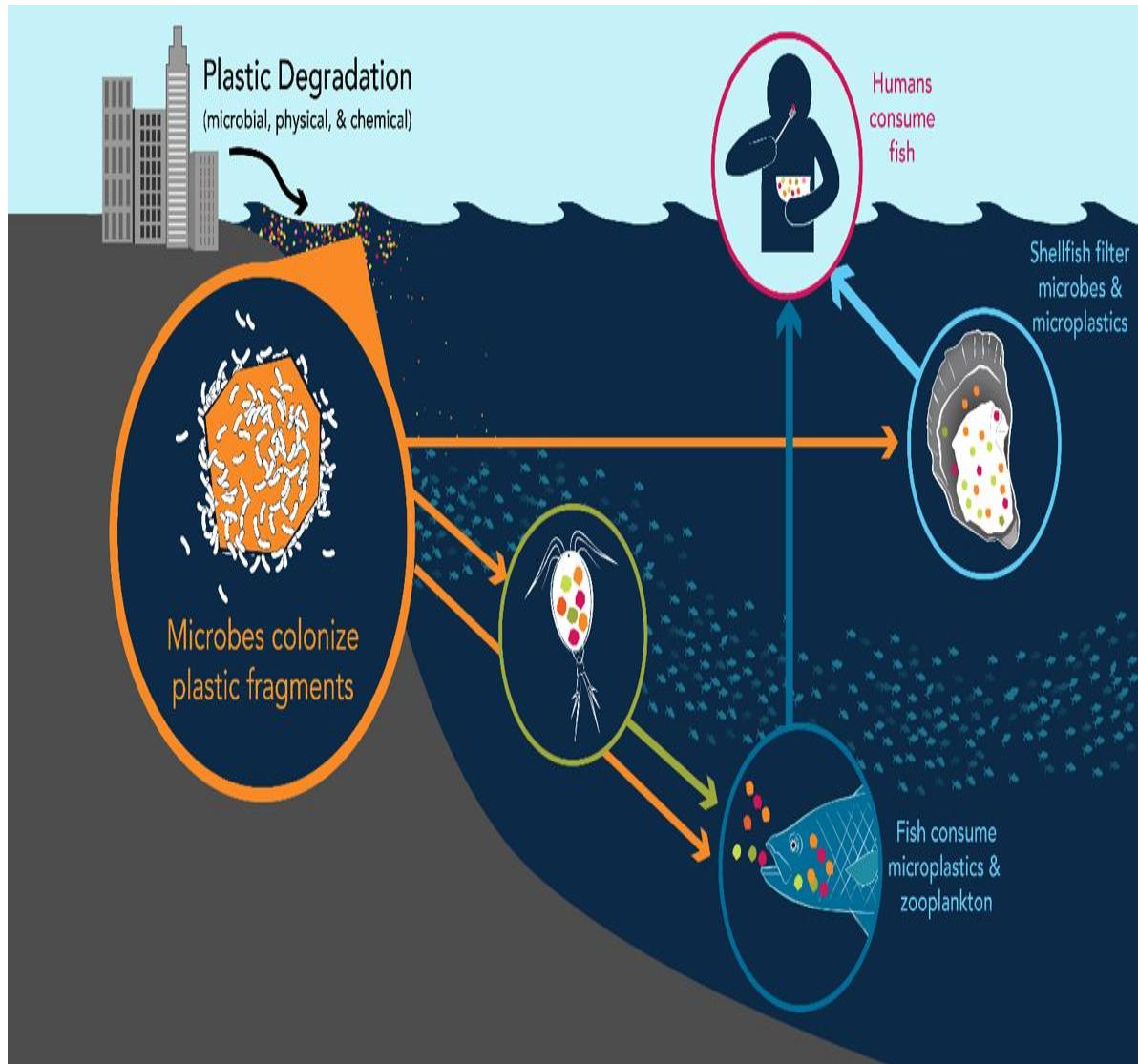


Interaction MNPs & micropolluants

Interactions physiques : électrostatique & hydrophobe



Comment évaluer l'innocuité des plastiques retrouvés en milieu marin?



Ecotoxicité

Viabilité des espèces phytoplanctoniques
Reproduction d'organismes marins...

Bioaccumulation

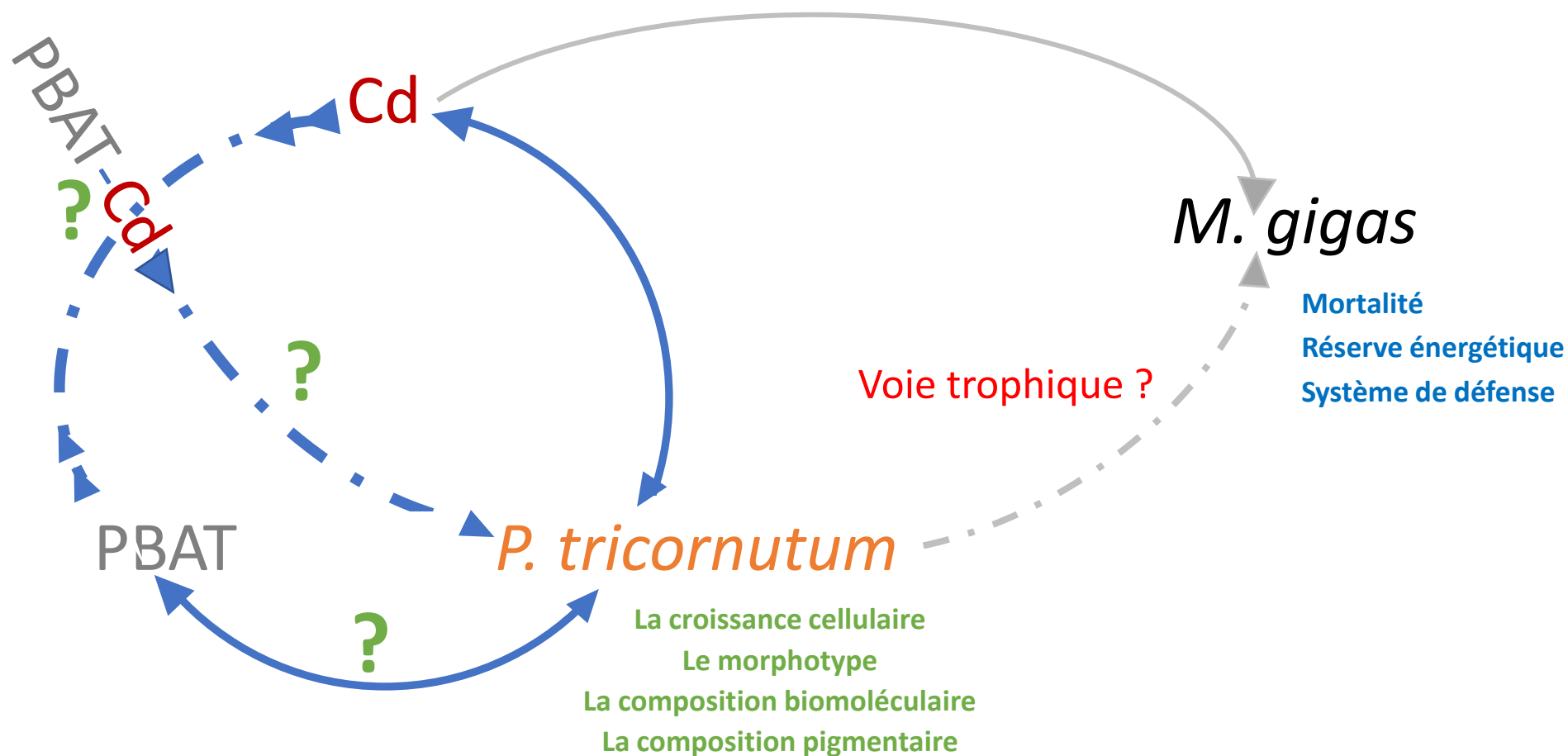
Accumulation dans la chaîne trophique
Risques sur la santé humaine
(consommateur supérieur).

Impact sur la biodiversité marine
Impact sur la santé humaine

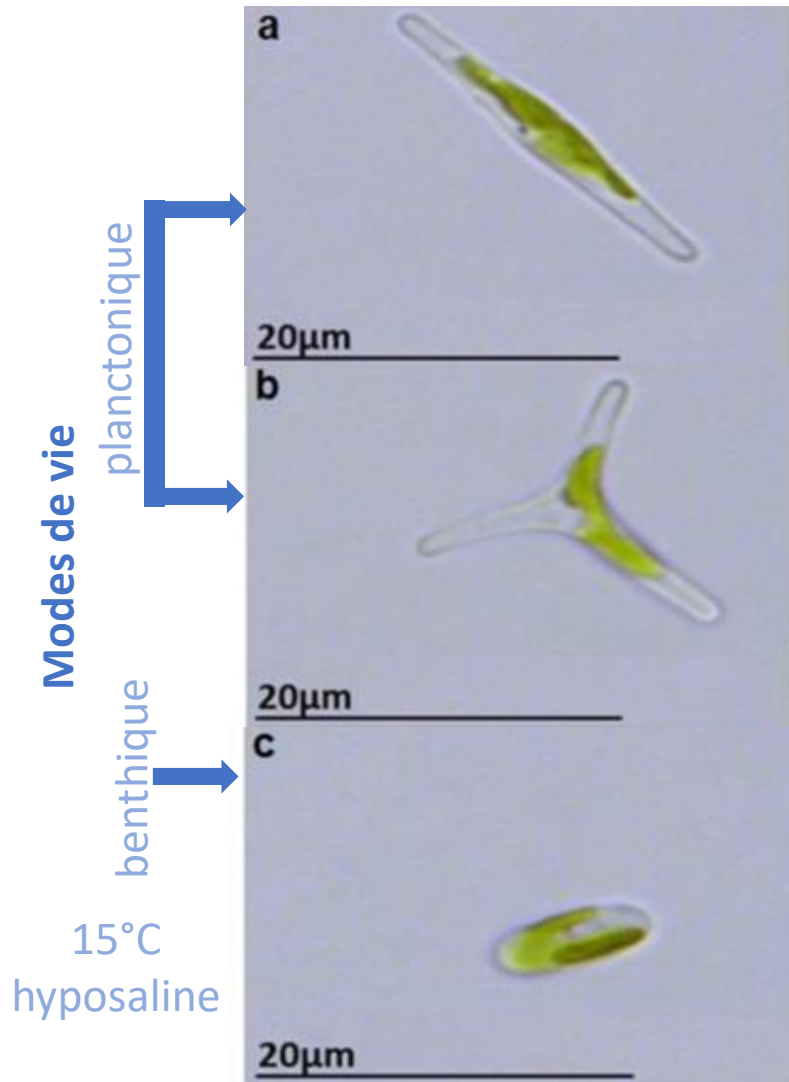




Plastique biodégradable interfère-t-il avec la toxicité du cadmium sur la diatomée marine *Phaeodactylum tricornutum* et l'huître creuse *Magallana gigas*?



Pourquoi utiliser ces 2 espèces bio-indicatrices marines?



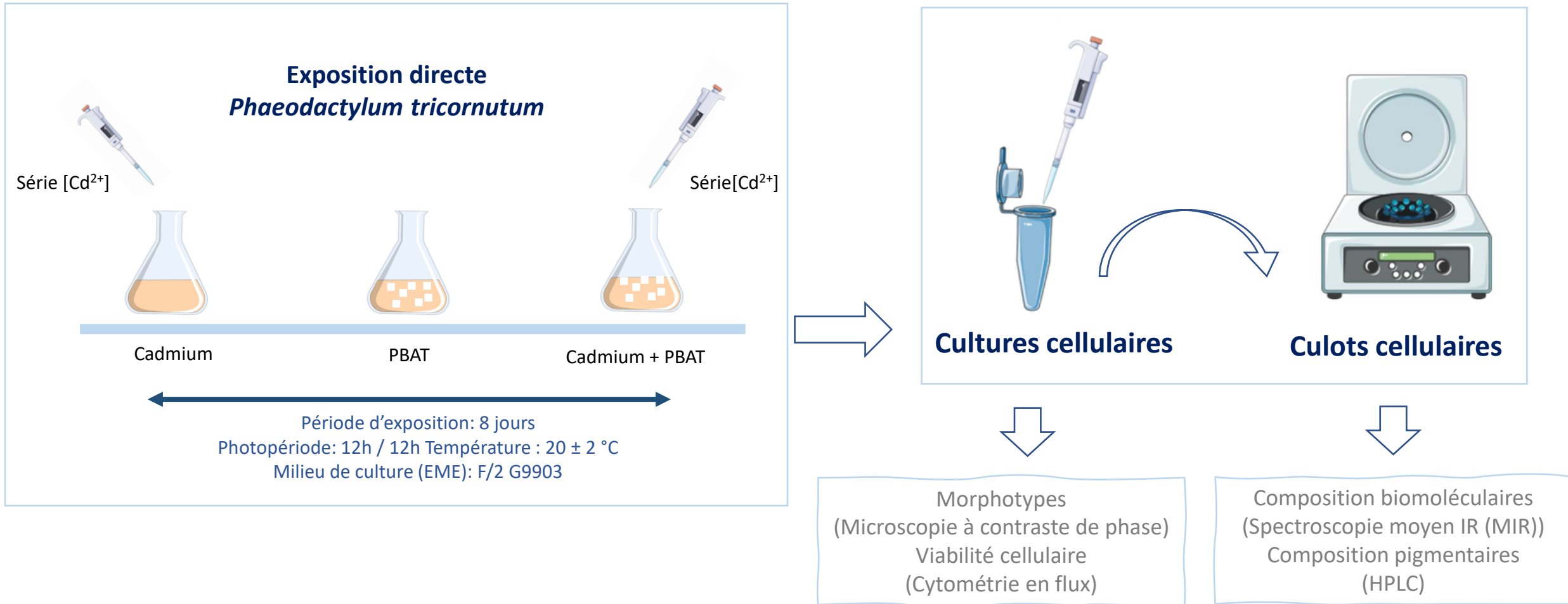
Phaeodactylum tricornutum
NF ISO 10253



Sessiles & Benthiques
Filtreurs (5L / 1h)

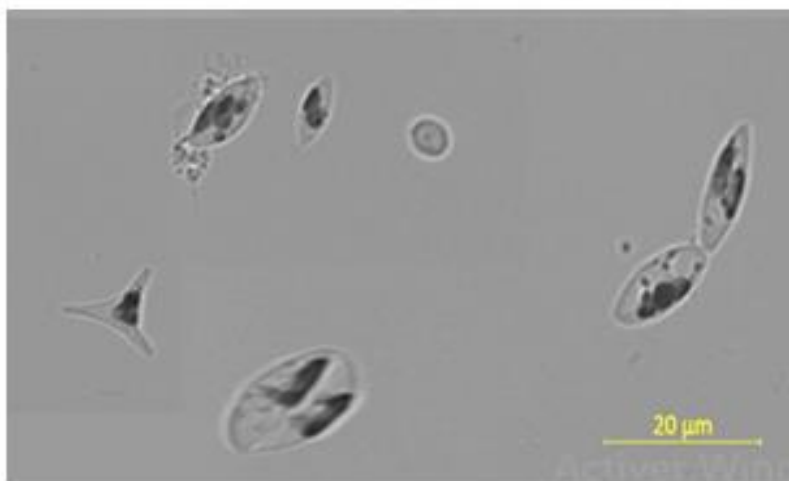
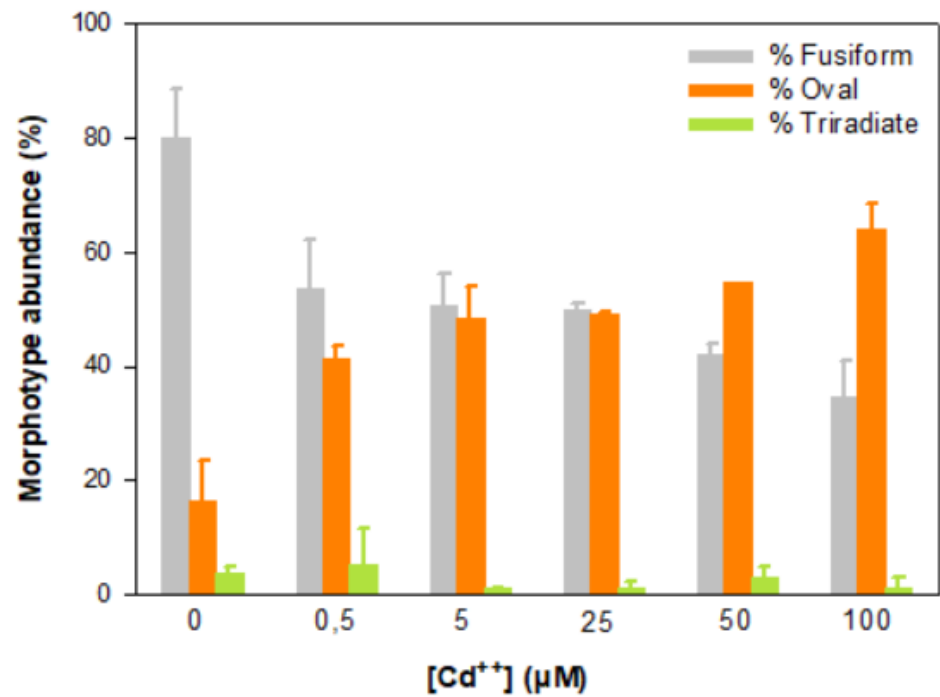
Magallana gigas
NF ISO 17244

Méthodologie



Morphologie après 72h d'exposition ?

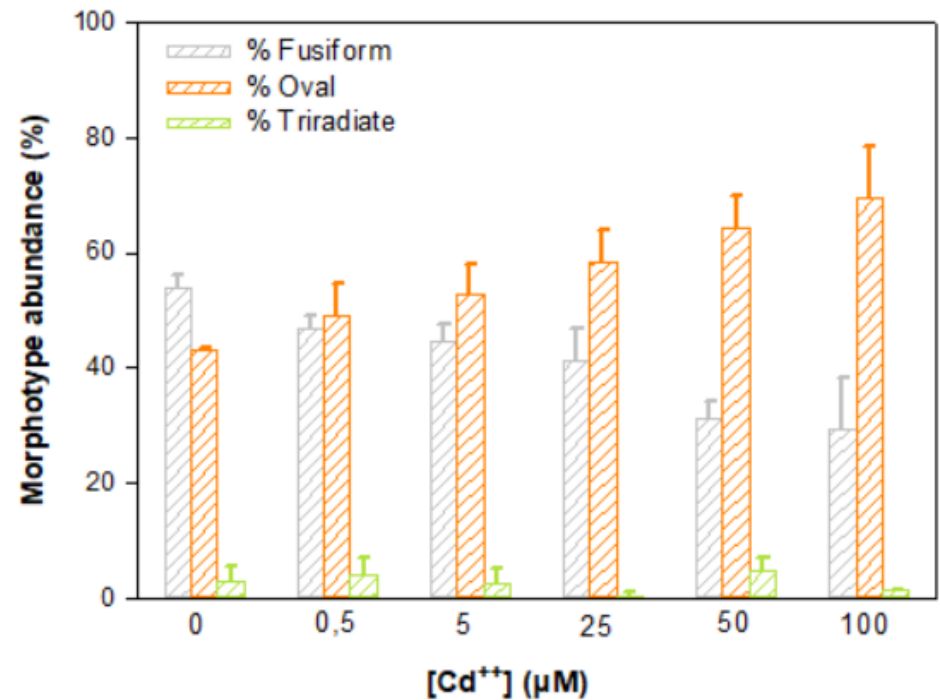
Effet Cadmium



↘ Fusiform
↗ **Ovale**
≈ Triradiée



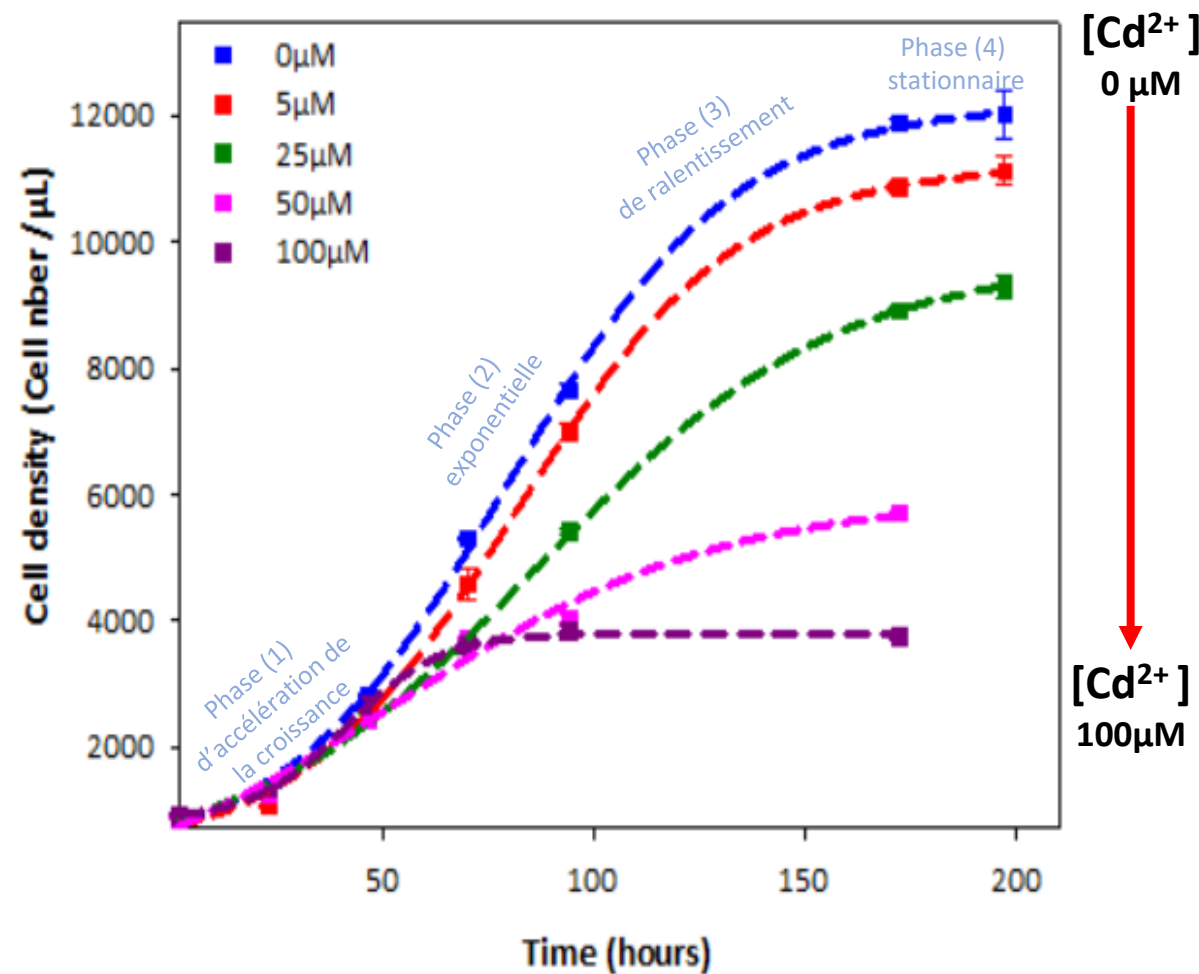
Effet PBAT



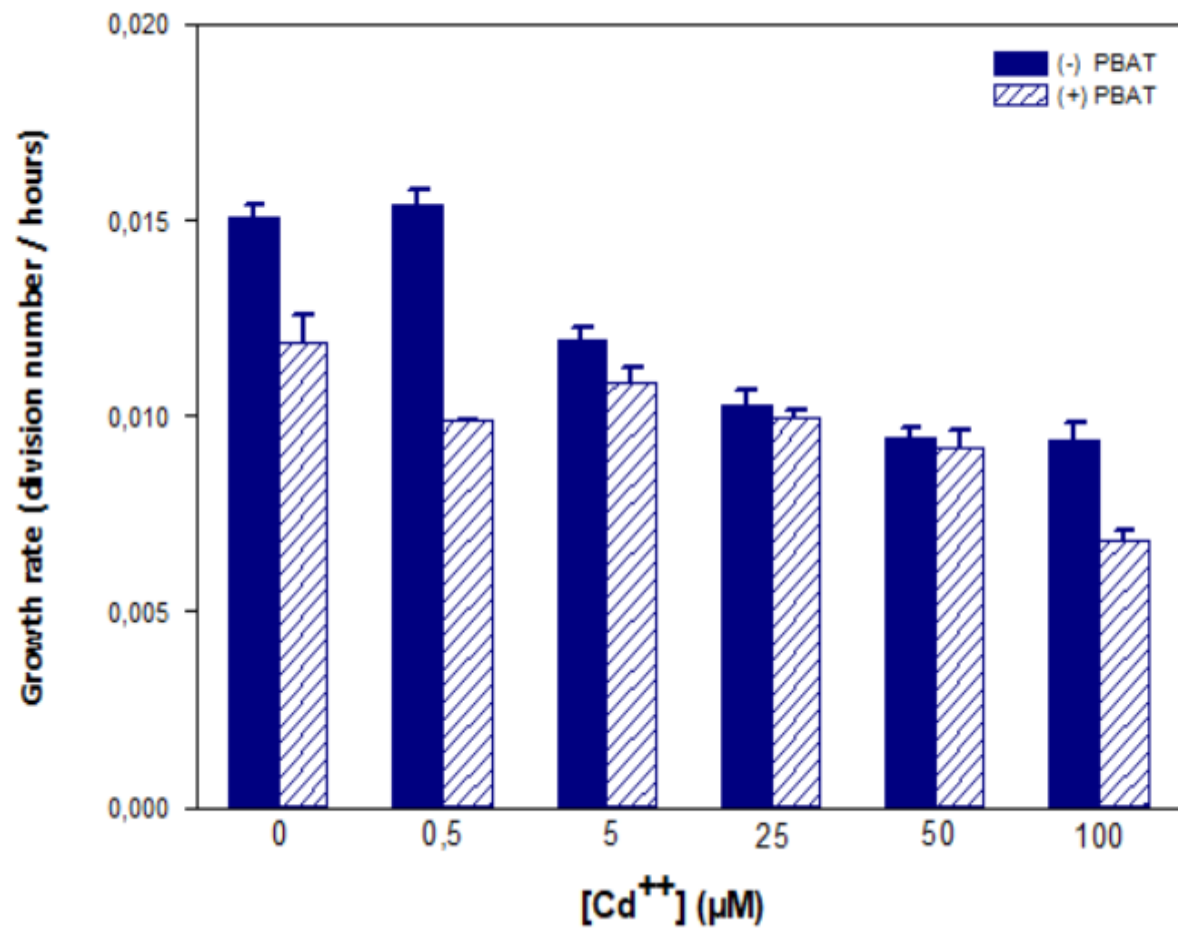
L'abondance de la forme ovale déclenche que la microalgue souffre d'un stress en fonction de $[Cd^{2+}]$.

Le PBAT seul provoque un stress

Croissance de *P. tricornutum* ?



Diminution du taux de croissance
dose – dépendante $[Cd^{++}]$

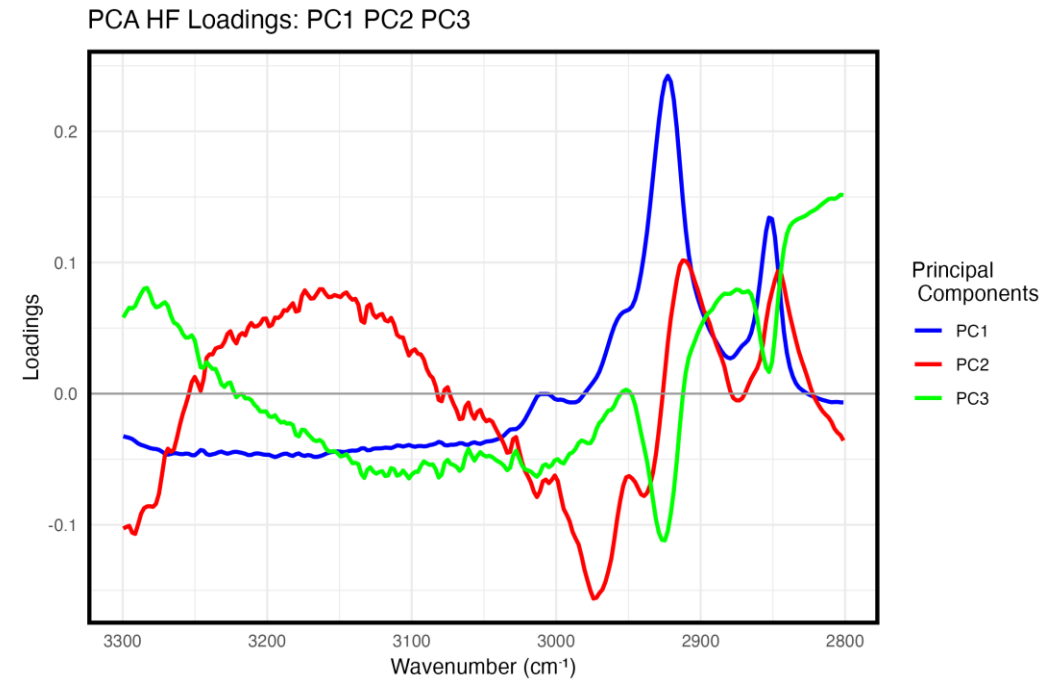
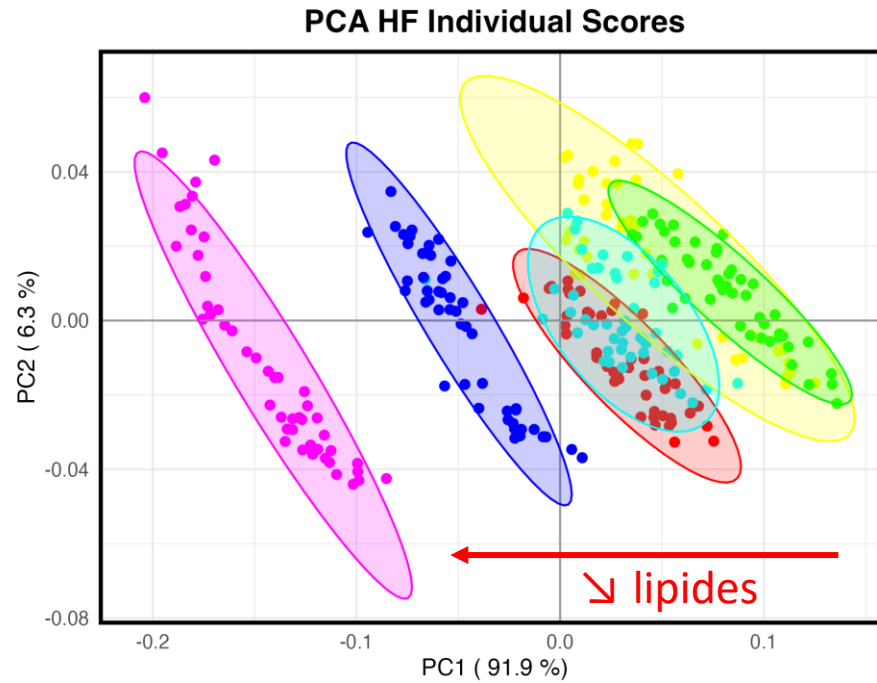


Le taux de croissance est moindre en
présence du PBAT

Composition biomoléculaire après 72h d'exposition ?

○ Lipides

En l'absence du PBAT



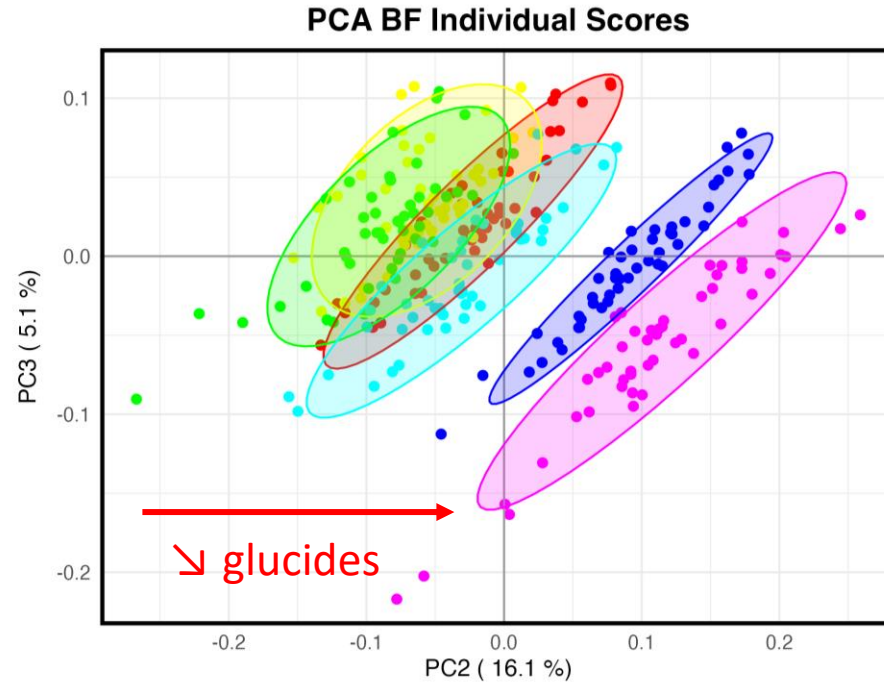
Diminution des teneurs en lipides en fonction de [Cd²⁺]

L'effet est plus important en présence du PBAT

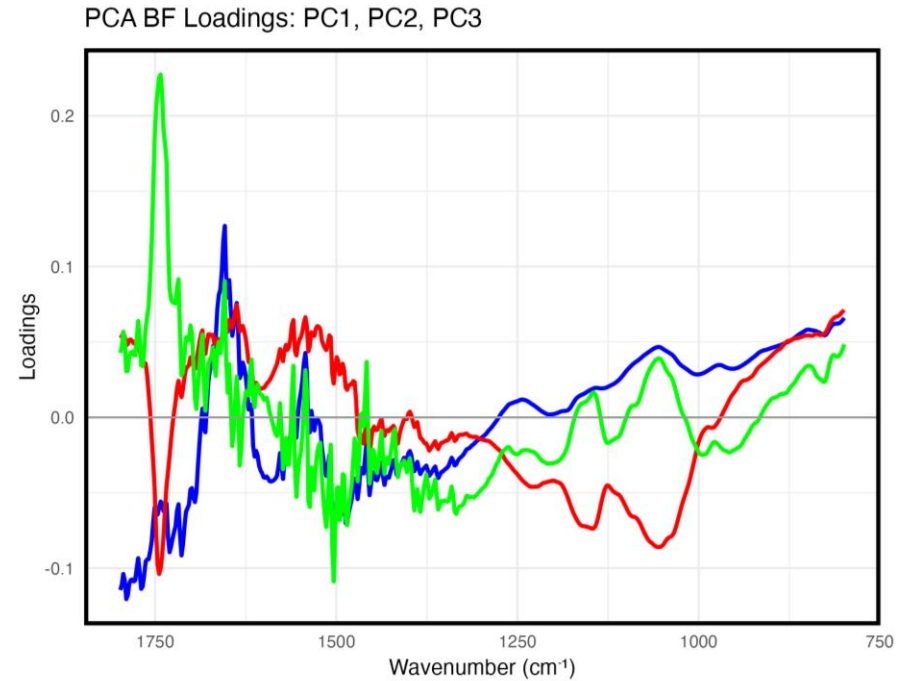
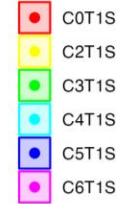
Composition biomoléculaire après 72h d'exposition ?

○ Glucides

En l'absence du PBAT



Samples



Diminution des teneurs en glucides en fonction de $[Cd^{2+}]$

L'effet est plus important en présence du PBAT

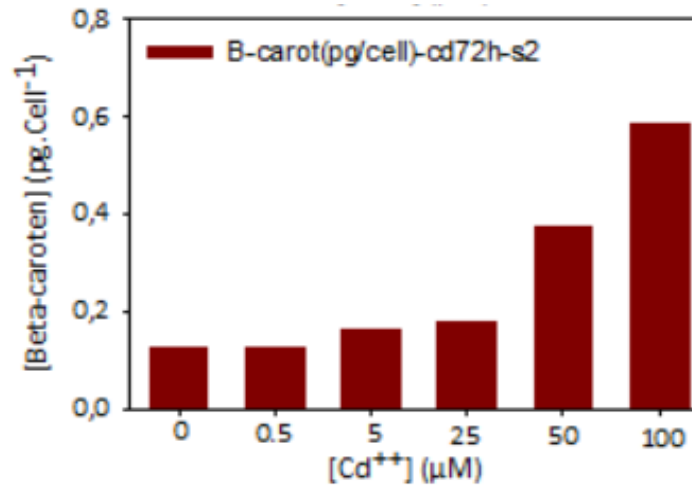
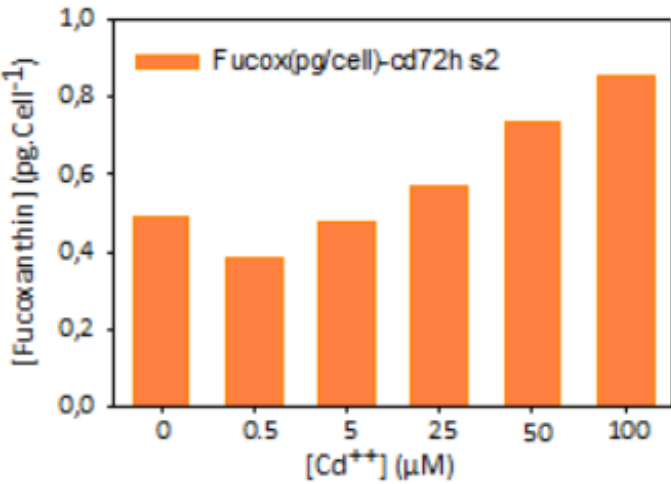


Stress énergétique

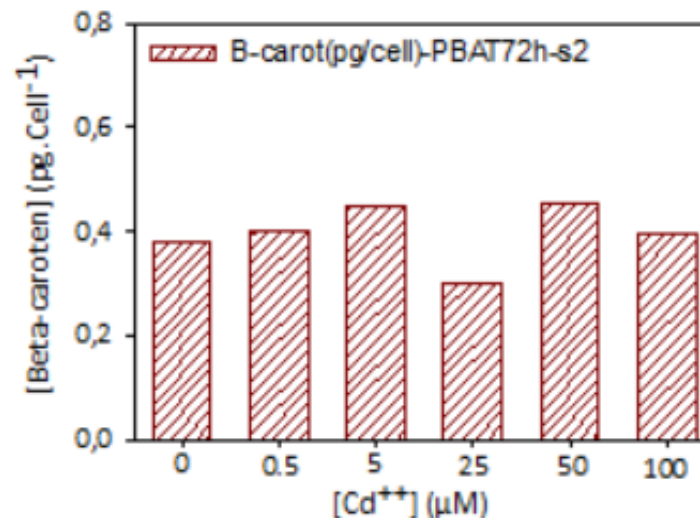
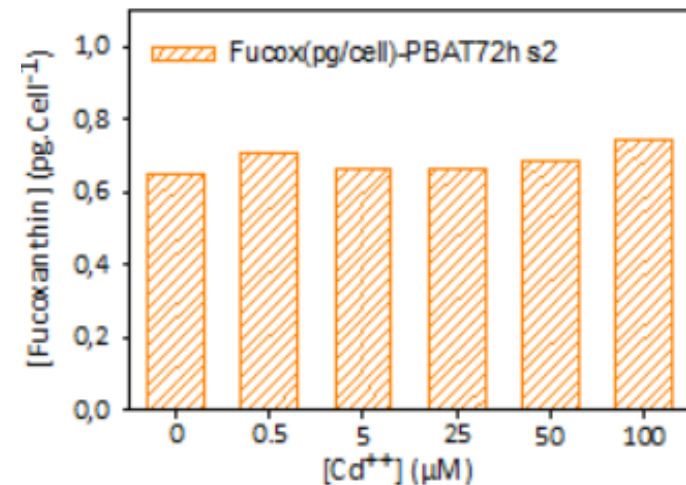
Etat oxydatif?

Caroténoïdes, pigments anti-oxydants

En l'absence du PBAT



En la présence du PBAT



[Caroténoïdes] augmente en fonction de [Cd²⁺]



Stress oxydatif dû à l'internalisation du Cd dans les cellules ou sa fixation sur la microalgue.

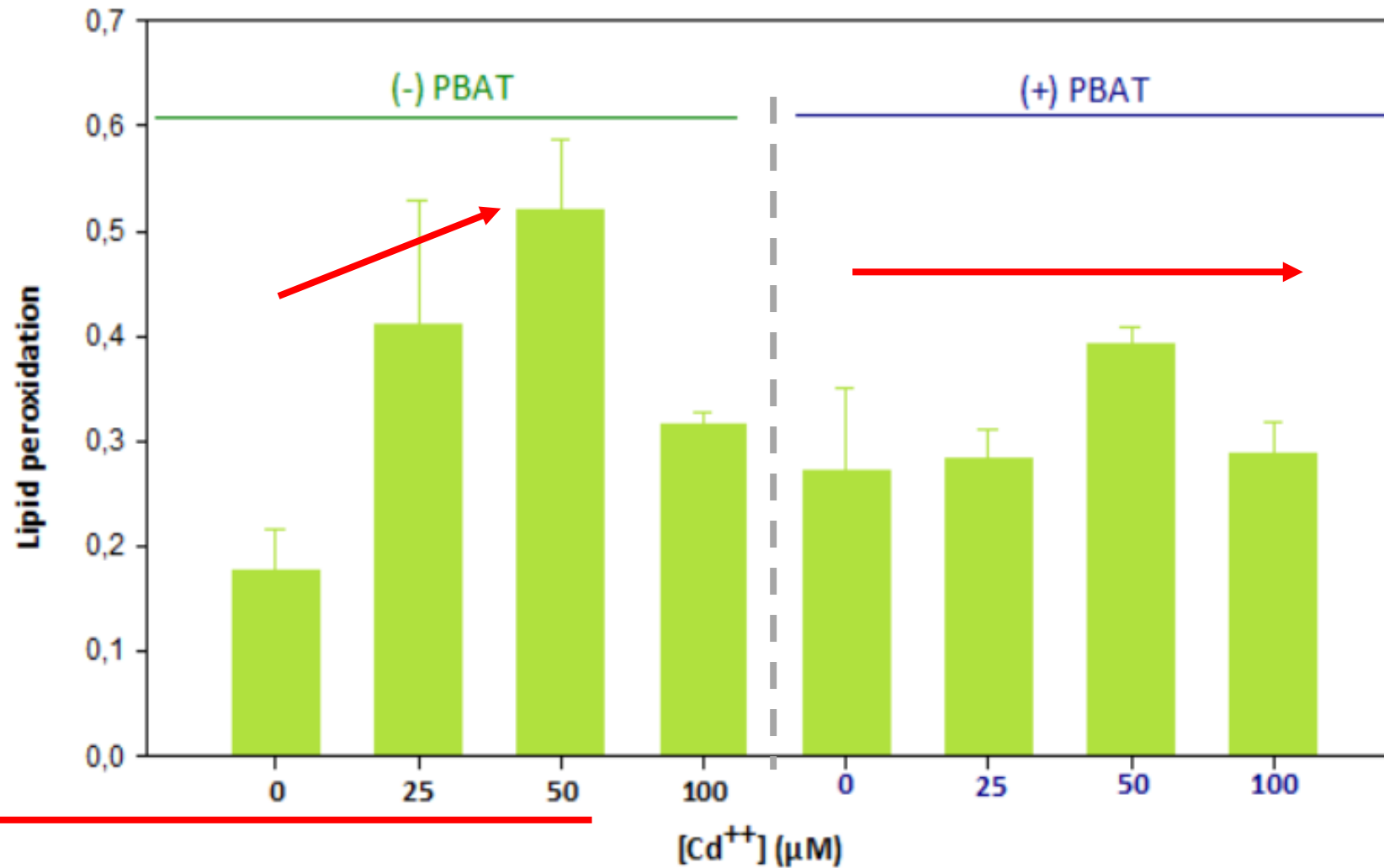
+ PBAT: Pas de modulation de la [Caroténoïdes] en fonction de [Cd²⁺]



**Fixation du Cd sur la surface du PBAT : moins de stress oxydatif.
Le PBAT masque l'effet du cadmium**

Fluidité membranaire ?

Peroxydation lipidique

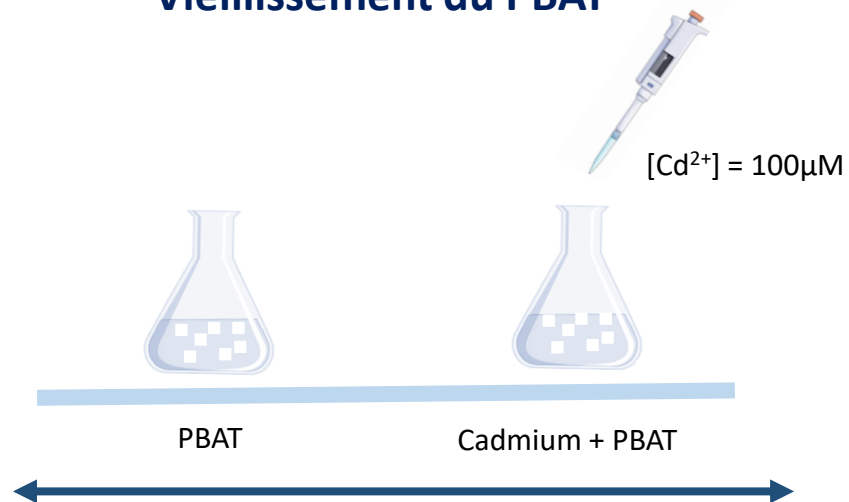


- Peroxydation lipidique augmentée en fonction de $[\text{Cd}^{2+}]$
- $[\text{Cd}^{2+}] = 100 \mu\text{M}$: Peroxydation lipidique moindre

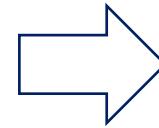
+ PBAT: Pas de modulation de la peroxydation lipidique en fonction de $[\text{Cd}^{2+}]$

Dégradation du PBAT : Méthodologie

Vieillessement du PBAT



Période d'exposition: 25 jours
Photopériode: 12h / 12h Température : $20 \pm 2^\circ C$
Milieu de culture (EME): F/2 G9903



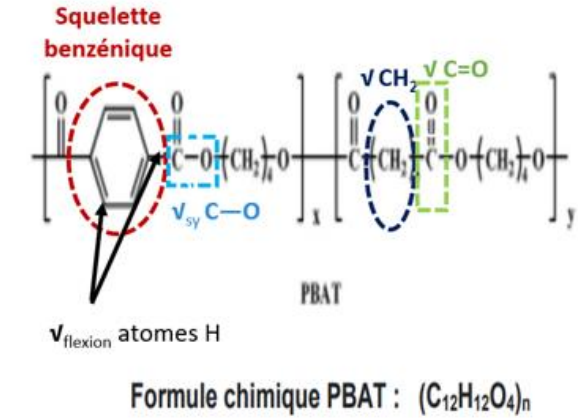
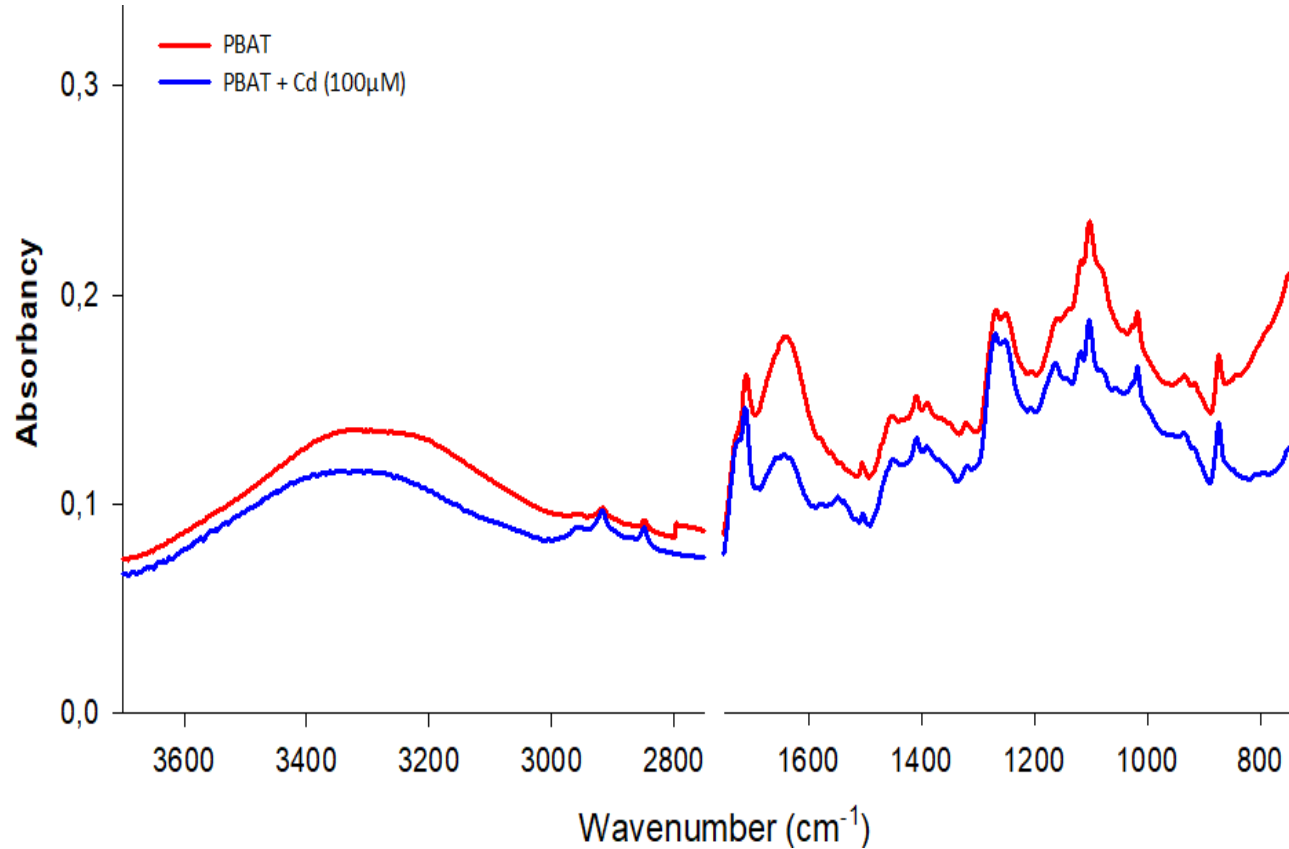
Spectroscopie moyen IR (MIR)

Microscopie à laser confocale

MEB & EDS

Dégradation du PBAT ?

Spectroscopie moyen IR (MIR) – Mode ATR



Microscopie à laser confocale



Modification de la surface
du PBAT

MEB-EDS

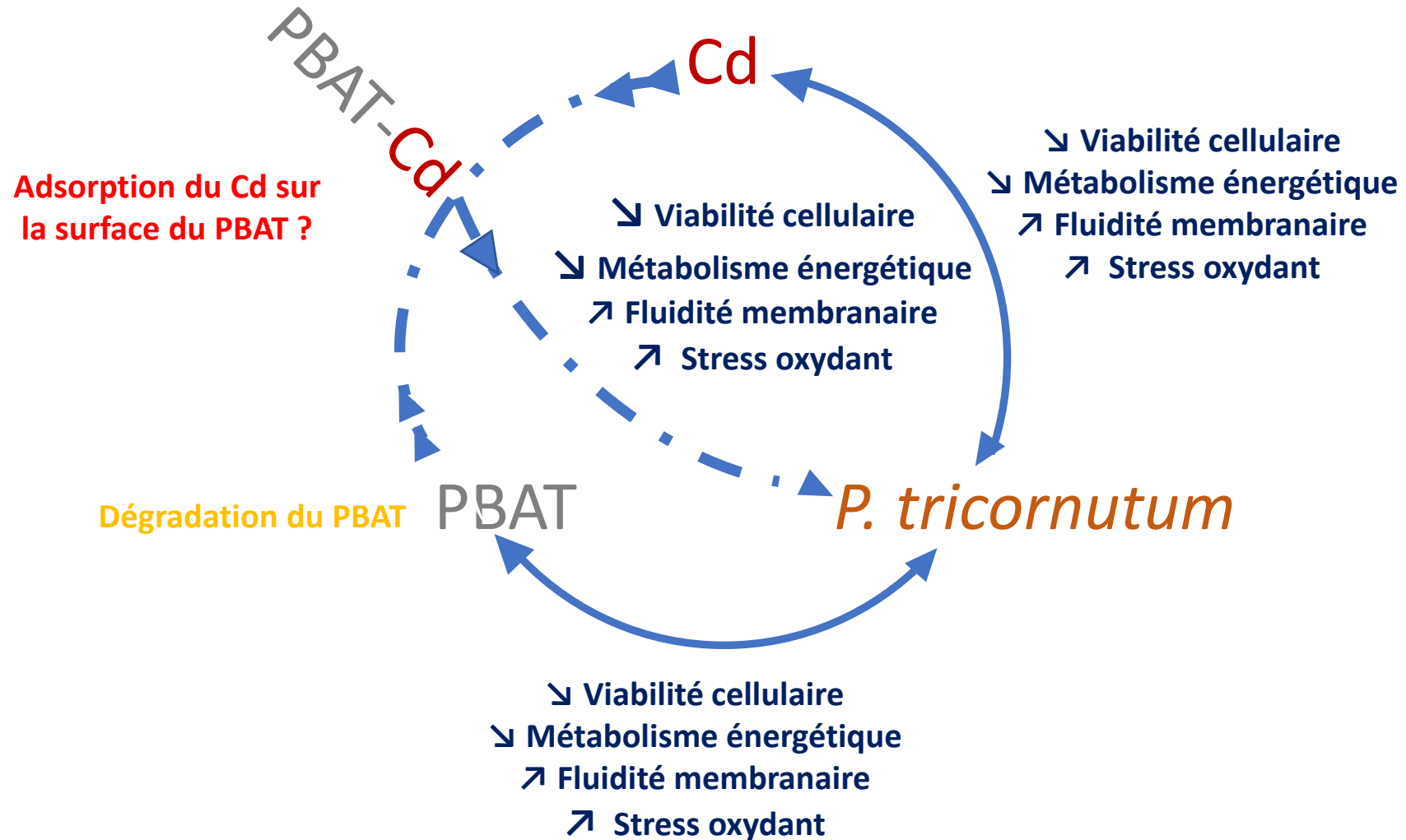


Composition chimique & charges inorganiques du
PBAT

$CaCO_3$, TiO_2 , Al_2O_3

Pour conclure

Effet de l'exposition PBAT-Cadmium sur *P. tricornutum*



Impacts sur *Magallana gigas*: Méthodologie

Site d'échantillonnage des huîtres

Site : Ostréiculture de Jacob – Séné 56860

Cycle de vie : adulte

Mode de vie : benthique

Période de reproduction : Repos de gamétogenèse

Mode d'échantillonnage : aléatoire

Eau de mer naturelle prélevée du même site



Ostréiculture de Jacob – Séné 56860



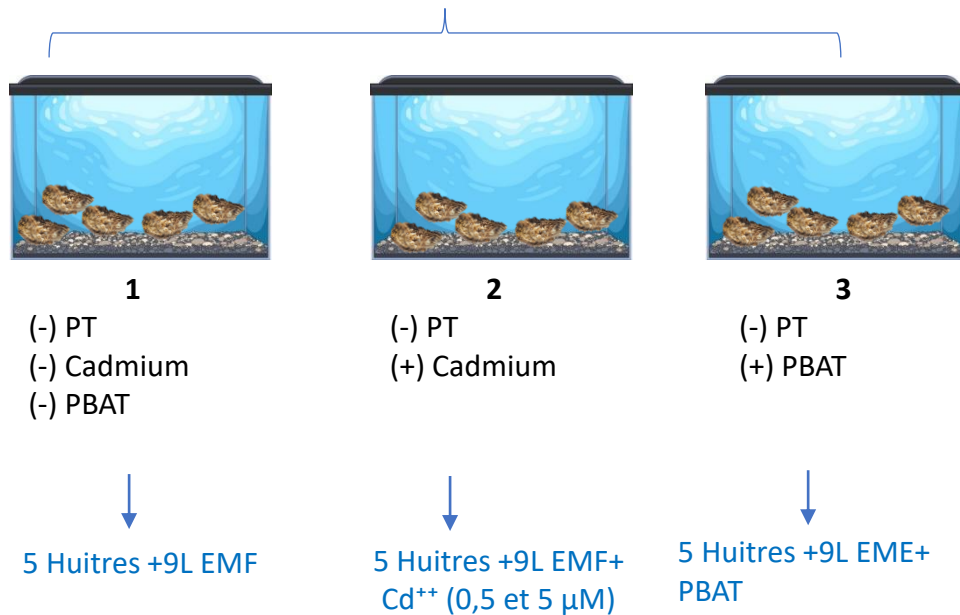
Impacts sur *Magallana gigas*: Méthodologie



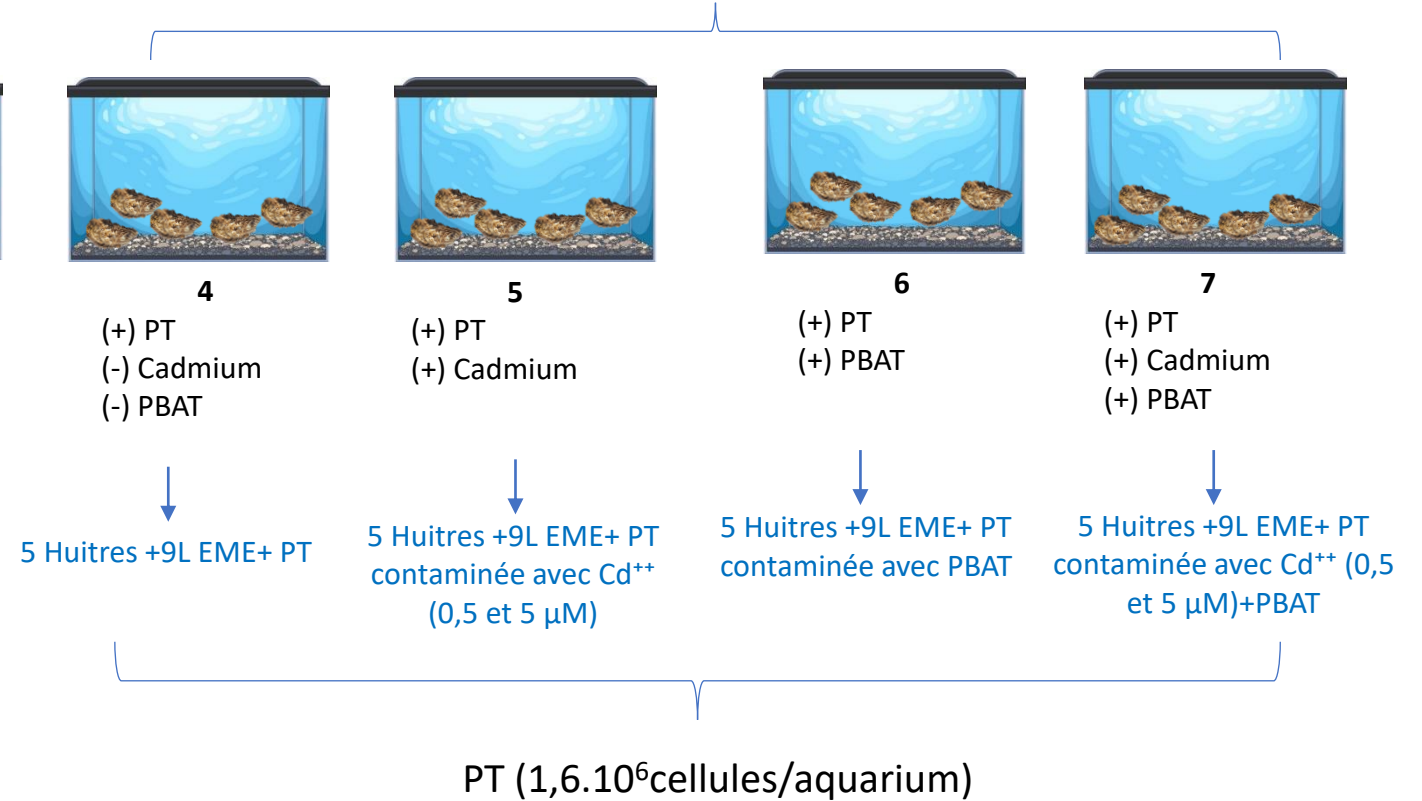
Mortalité
Réserve énergétique
Système de défense

Impacts sur *Magallana gigas*: Méthodologie

Exposition directe

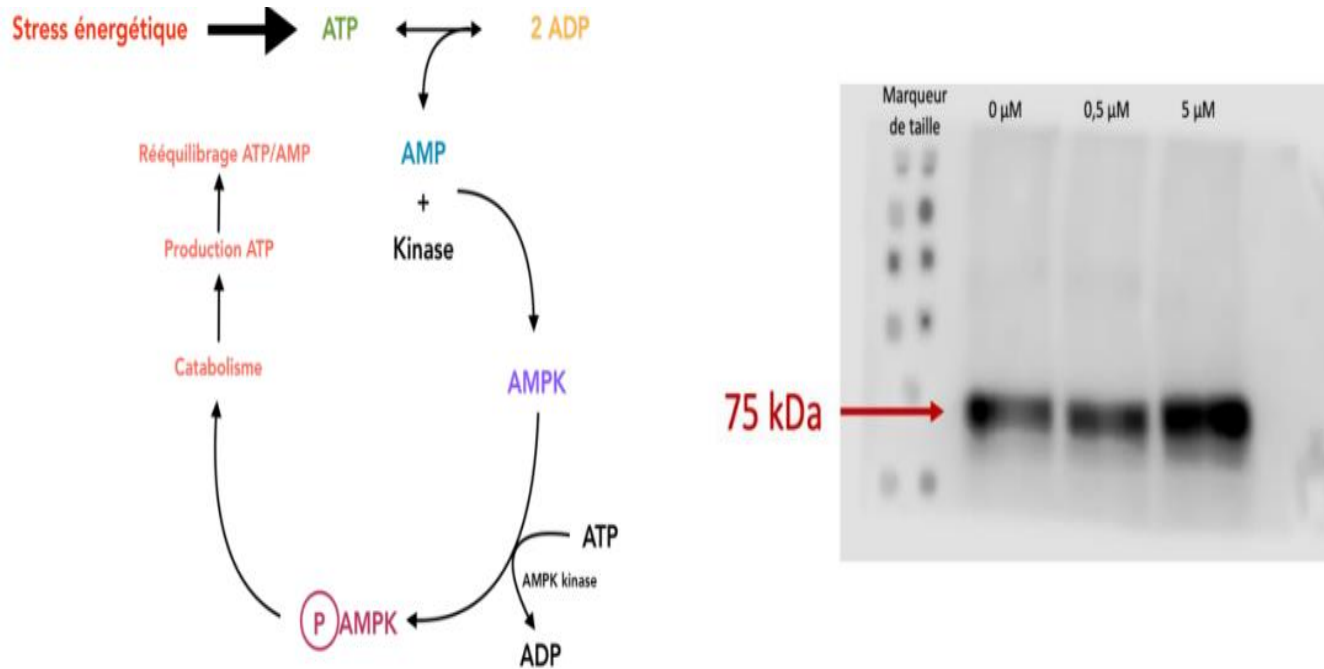


Exposition par voie trophique



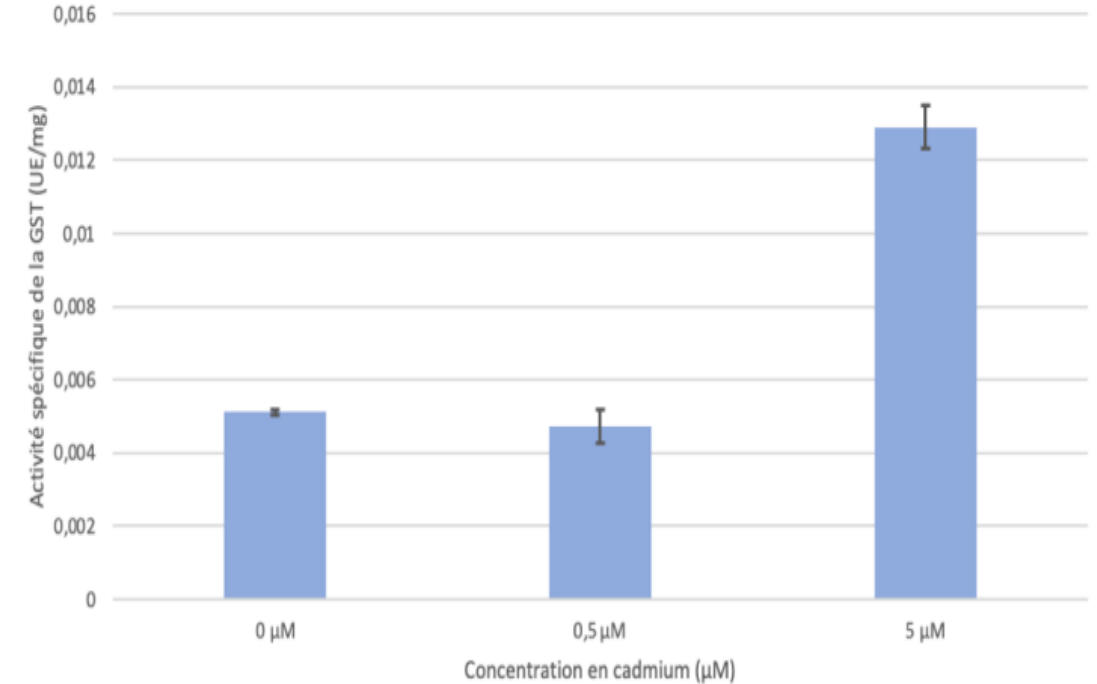
Stress énergétique et système de détoxification ?

Phosphorylation de l'AMPK



Stress énergétique

Expression de la GST

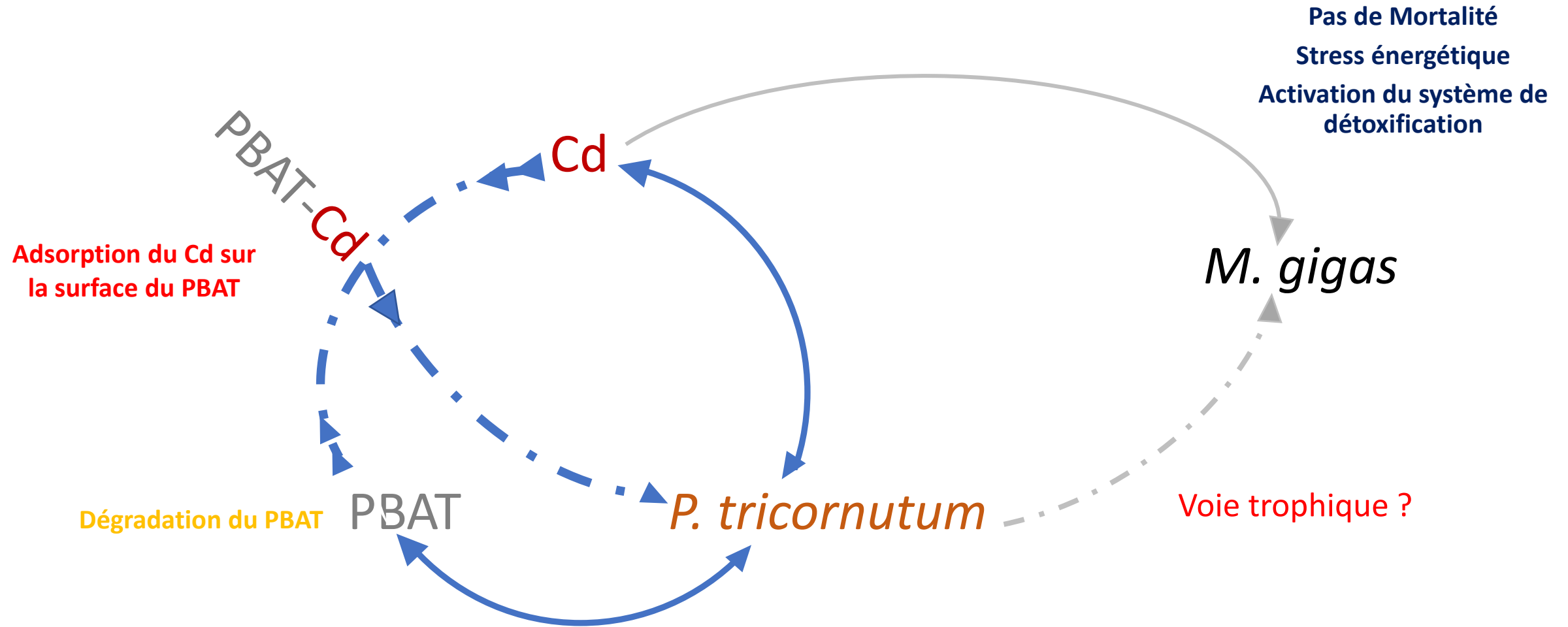


L'activité spécifique de la GST est fortement augmentée à 5μM

→ *M. gigas* répond au stress induit par le cadmium
Bon indicatrice de la toxicité du Cd

Synthèse

Effet de l'exposition PBAT-Cadmium sur *P. tricornutum* et *Magallana gigas*



Merci pour votre Attention

