

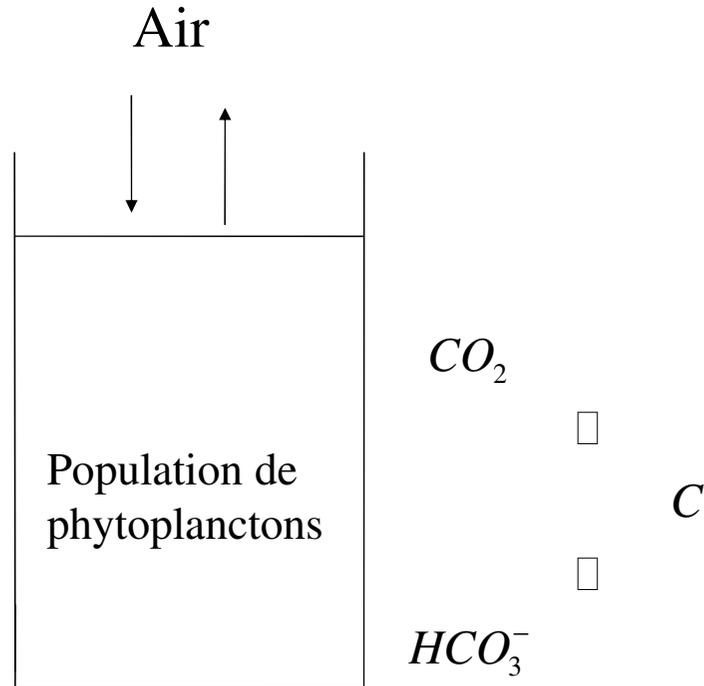
Increase of atmospheric CO<sub>2</sub> promotes  
phytoplankton productivity

# INTRODUCTION

- Est-ce que l'augmentation de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère a un effet sur la productivité de phytoplancton ?
- - I - Approche théorique
- - II - Approche expérimentale
- - III - Résultat

# APPROCHE THÉORIQUE

- Interactions entre le phytoplancton et l'air



Flux de  $CO_2$

$$E = ([CO_2]_{sat} - [CO_2]_{réel}) K_C$$

$K_C$  : coefficient d'échange du  $CO_2$  entre l'eau et l'air

Assimilation du Carbone

$$G = F_c \mu W$$

$W$  : biomasse de l'algue ( $g.C.m^{-2}$ )

$\mu$  : taux de croissance maximal ( $jour^{-1}$ )

$F_c$  : coefficient de limitation du carbone ( $m.jour^{-1}$ )

- À l'équilibre :  $E=G$
- $F_c$  déterminée à partir :
  - Du pH
  - De l'alcanité A
  - Des coefficients de demi-saturation du  $CO_2$  et du  $HCO_3^-$   
(relatifs à chaque espèce de phytoplancton)

- Etude de l'augmentation de production du phytoplancton :

$$[\text{CO}_2] = 350 \text{ ppm} \rightarrow [\text{CO}_2] = 700 \text{ ppm}$$

Productivité relative

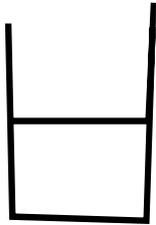
$$\left. \begin{aligned} I_p &= \frac{G_{ele}}{G_{ref}} = \frac{F_{c,ele}}{F_{c,ref}} \\ I'_p &= \frac{E_{ele}}{E_{ref}} \end{aligned} \right\} \text{à l'équilibre : } I_p = I'_p$$

$X_{ref}$  : grandeur correspondant à une concentration de  $\text{CO}_2$  de référence

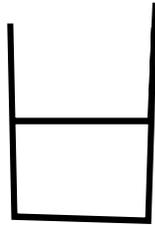
$X_{ele}$  : grandeur correspondant à une concentration de  $\text{CO}_2$  plus élevée

# APPROCHE EXPÉRIMENTALE

## Présentation de l'expérience



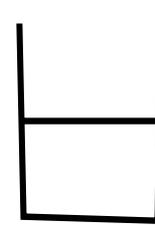
Concentration en CO<sub>2</sub>: 350ppm  
Coefficient d'échange bas  
(2,1 m/jour)



Concentration en CO<sub>2</sub>: 350ppm  
Coefficient d'échange haut  
(5,1 m/jour)

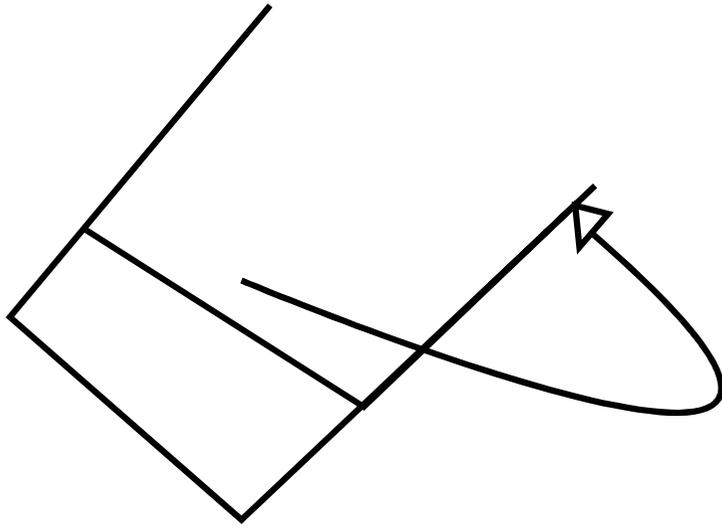


Concentration en CO<sub>2</sub>: 700ppm  
Coefficient d'échange bas  
(2,1 m/jour)

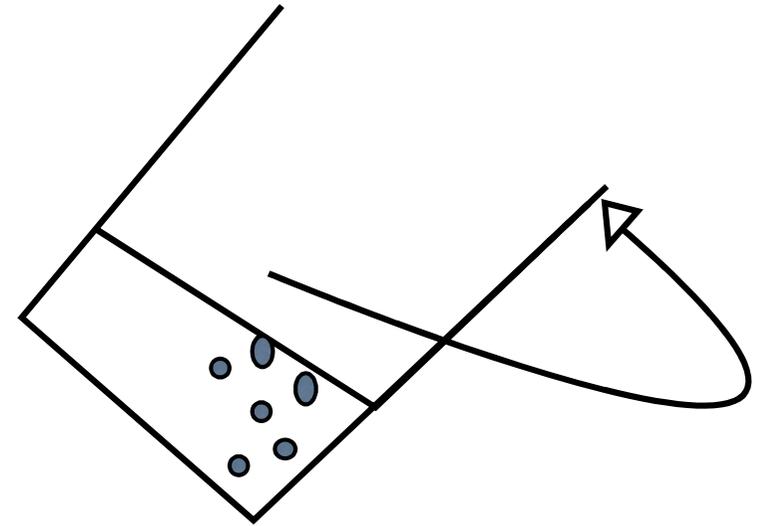


Concentration en CO<sub>2</sub>: 700ppm  
Coefficient d'échange haut  
(5,1 m/jour)

Bouteilles de 300 ml, remplis avec 150 ml de nutriments riches



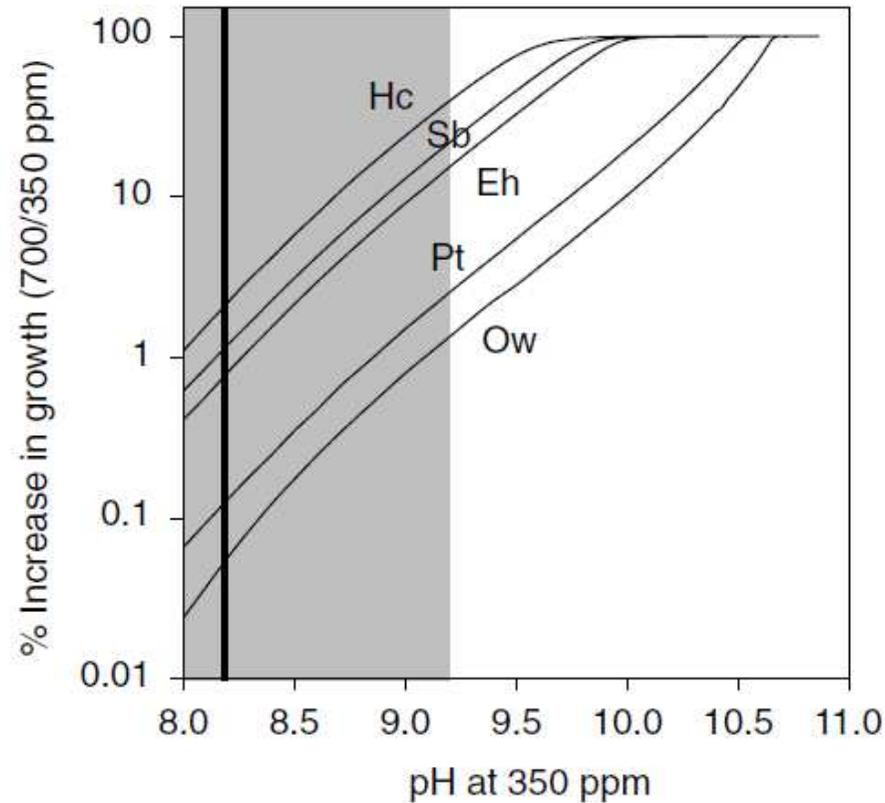
Chaque bouteille tourne avec une vitesse de **80 tours/min**



Pour augmenter le coefficient d'échange de CO<sub>2</sub>, certaines bouteilles sont aussi «bullées»

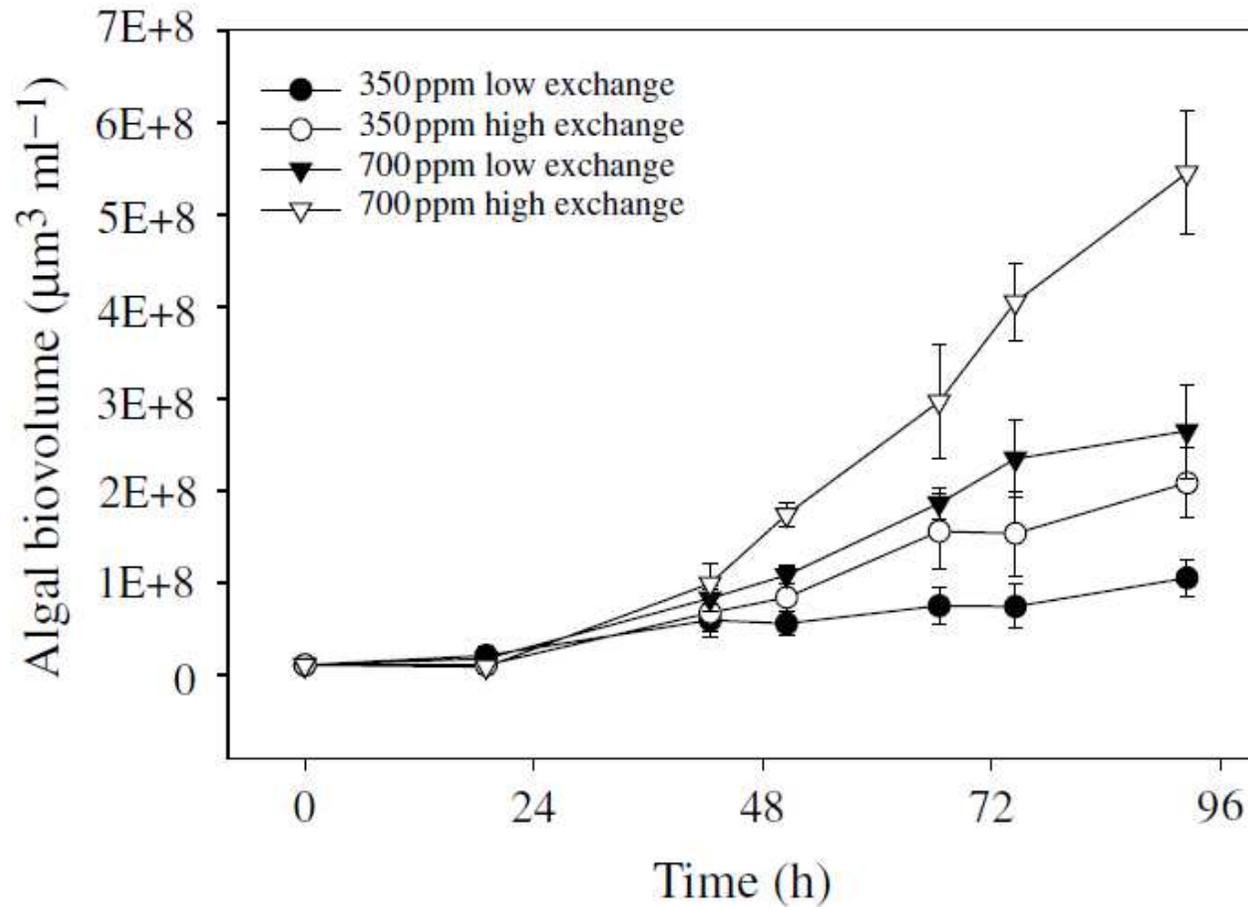
seul les 4 dernières mesures sont prises en compte

# Résultats théoriques



- Augmentation de pH<sub>350</sub> => augmentation du taux de croissances de 1-40%
- pH<sub>350</sub> élevé et une concentration en CO<sub>2</sub> doublé: la production de chaque espèce doublée

# Résultats expérimentaux



pH final= 10,85  
quelque soit le taux d'échanges

Concentration de CO<sub>2</sub> dans l'air doublée => population d'algues doublées

# CONCLUSION

- Prédications théoriques confirmées  
(augmentation [CO<sub>2</sub>] => augmentation proportionnelle de la productivité de phytoplancton)
- Les effets sur la production d'algues d'eau douce seraient plus importants ?  
(majorité des travaux effectués sur milieu marin/ lacs «supersaturés» en CO<sub>2</sub>: décomposition de matière organique reçu des bassins versant)
- Augmentation de CO<sub>2</sub> => mauvaise qualité des eaux  
(augmentation de CO<sub>2</sub> = augmentation de la productivité d'algues)