



HAL
open science

Diminution du biovolume diatomique réel dans des biofilms exposés à l'arsenic

L. Barral Fraga, Soizic Morin, H. Guasch

► **To cite this version:**

L. Barral Fraga, Soizic Morin, H. Guasch. Diminution du biovolume diatomique réel dans des biofilms exposés à l'arsenic. 34ème colloque de l'Association des Diatomistes de Langue Française (ADLaF), Sep 2015, Bordeaux, France. pp.1, 2015. hal-02601905

HAL Id: hal-02601905

<https://hal.inrae.fr/hal-02601905>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Diminution du biovolume diatomique réel dans des biofilms exposés à l'arsenic

Barral-Fraga, L.¹, Morin, S.², Guasch, H.¹

¹ Institut d'Ecologie Aquatique, Université de Gérone (Espagne)

² Irstea, UR EABX, Bordeaux (France)

laura.barral@udg.edu



INTRODUCTION & OBJECTIFS

La place des diatomées benthiques à la base des chaînes trophiques en fait de bons bioindicateurs, capables d'une réponse rapide en conditions de pollution, métallique par exemple. Les effets des métaux sur les communautés de diatomées ont été largement étudiés au laboratoire et *in situ*, démontrant leur potentiel pour l'évaluation de ce type de contaminations.

La pollution par l'arsenic est un problème mondial. Les eaux (de surface et souterraines) en sont la voie principale de contamination. Nous avons mené une expérience visant à étudier les effets de ce métal sur les descripteurs fonctionnels et structurels des communautés de diatomées benthiques. Plus précisément, nous avons analysé les changements dans la photosynthèse et dans la structure des communautés de diatomées (abondances relatives des espèces), la densité de chaque espèce rapportée à la surface échantillonnée, et la taille cellulaire de chaque espèce.

MATERIELS & METHODES

Rivières artificielles :

Développement du périphyton en canaux



Conditions expérimentales :

Deux traitements en triplicats : périphyton (P), et périphyton exposé à l'arsenic (P+As)

P 1
P 2
P 3

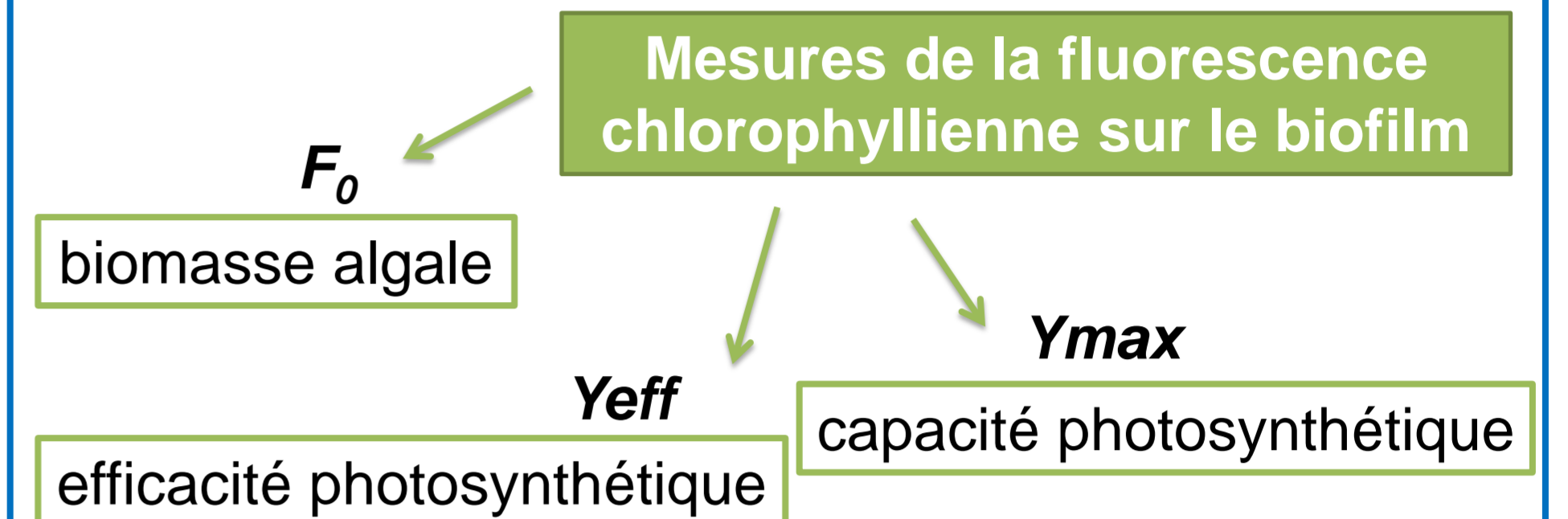
P+As 1
P+As 2
P+As 3

130 µgAs^V/L

• Phase de colonisation : 20 jours

• Exposition à l'As^V : 13 jours en conditions limitantes en PO₄

Descripteurs liés à la photosynthèse :

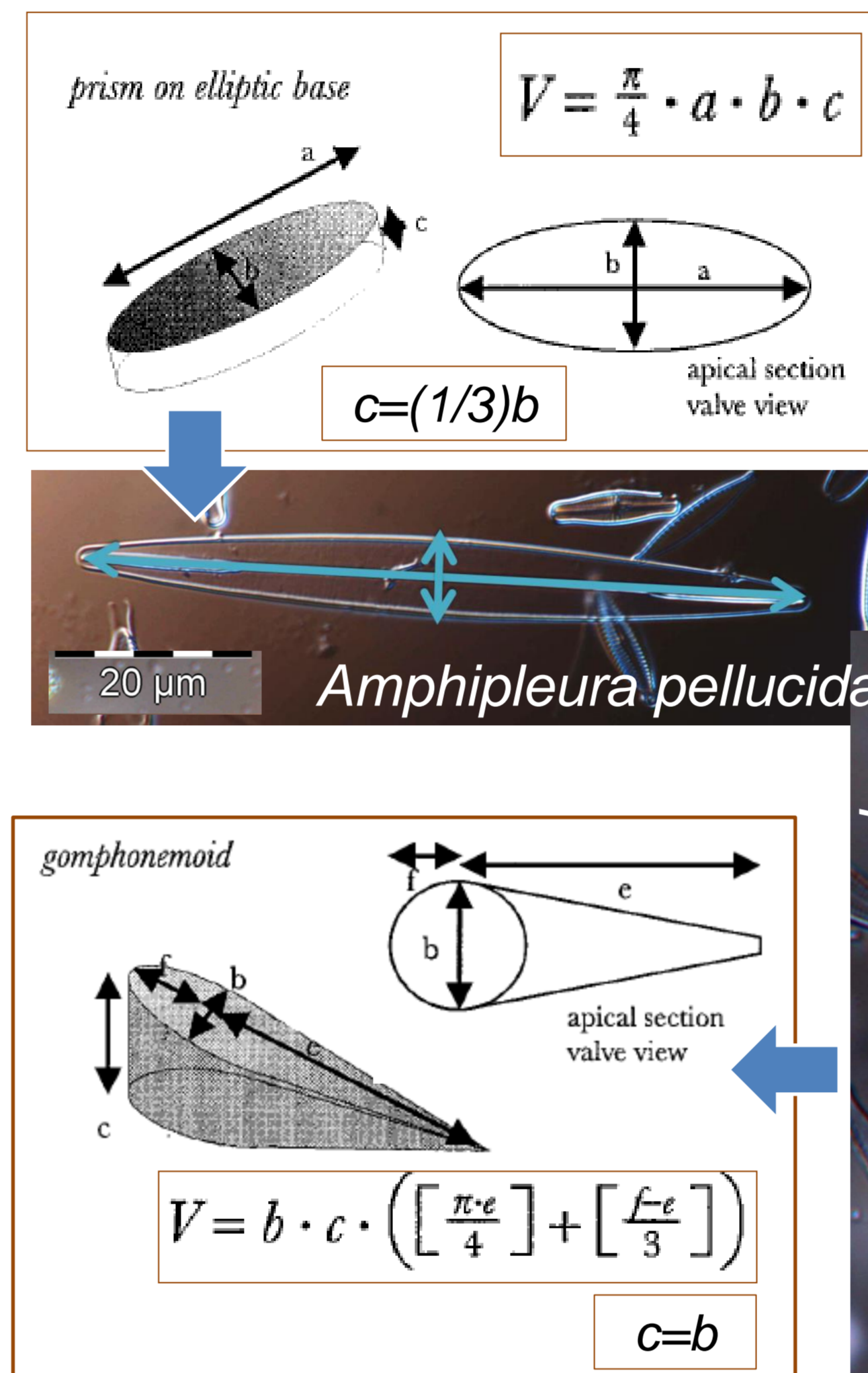
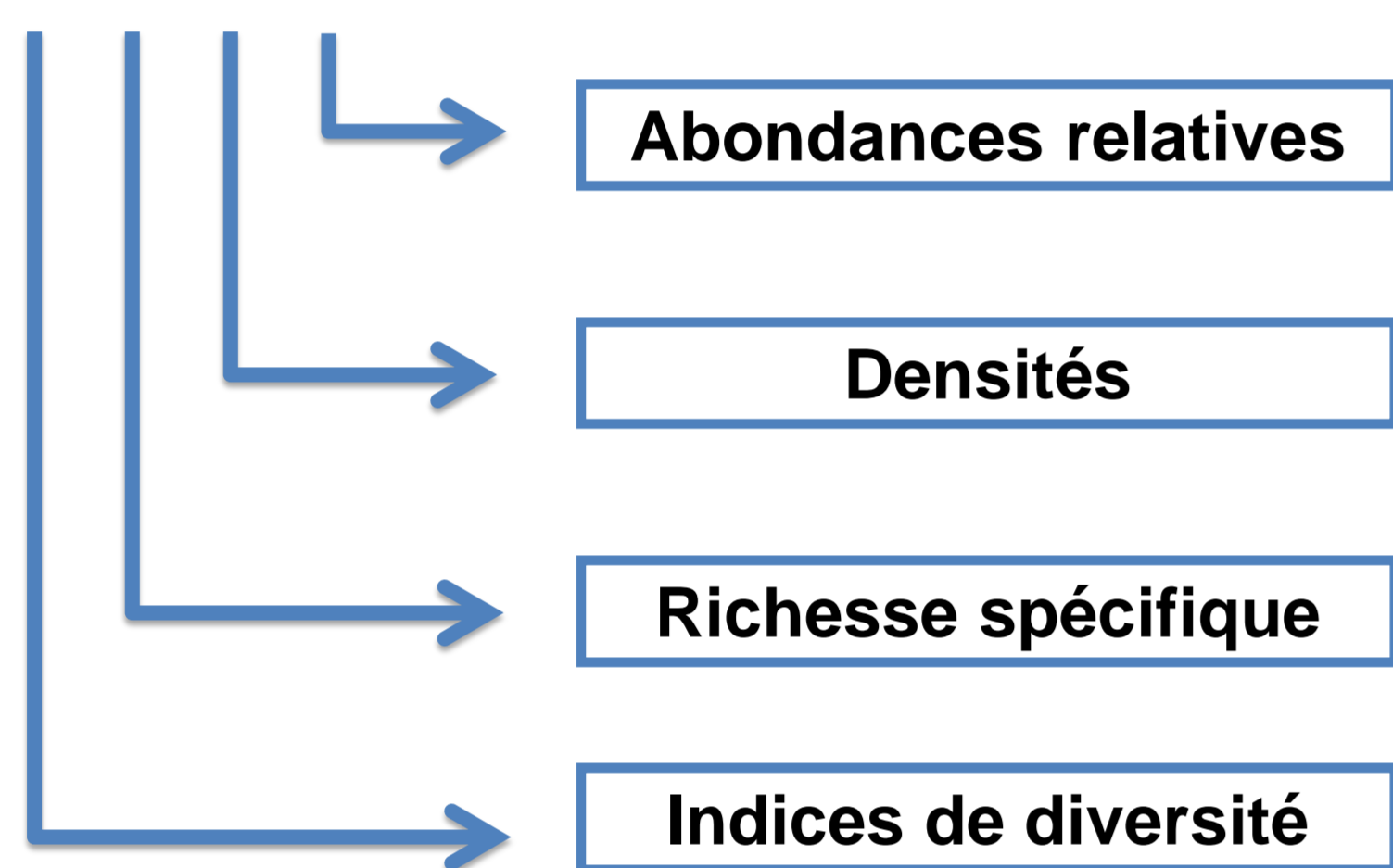


Analyse de la communauté diatomique :

Identification des espèces

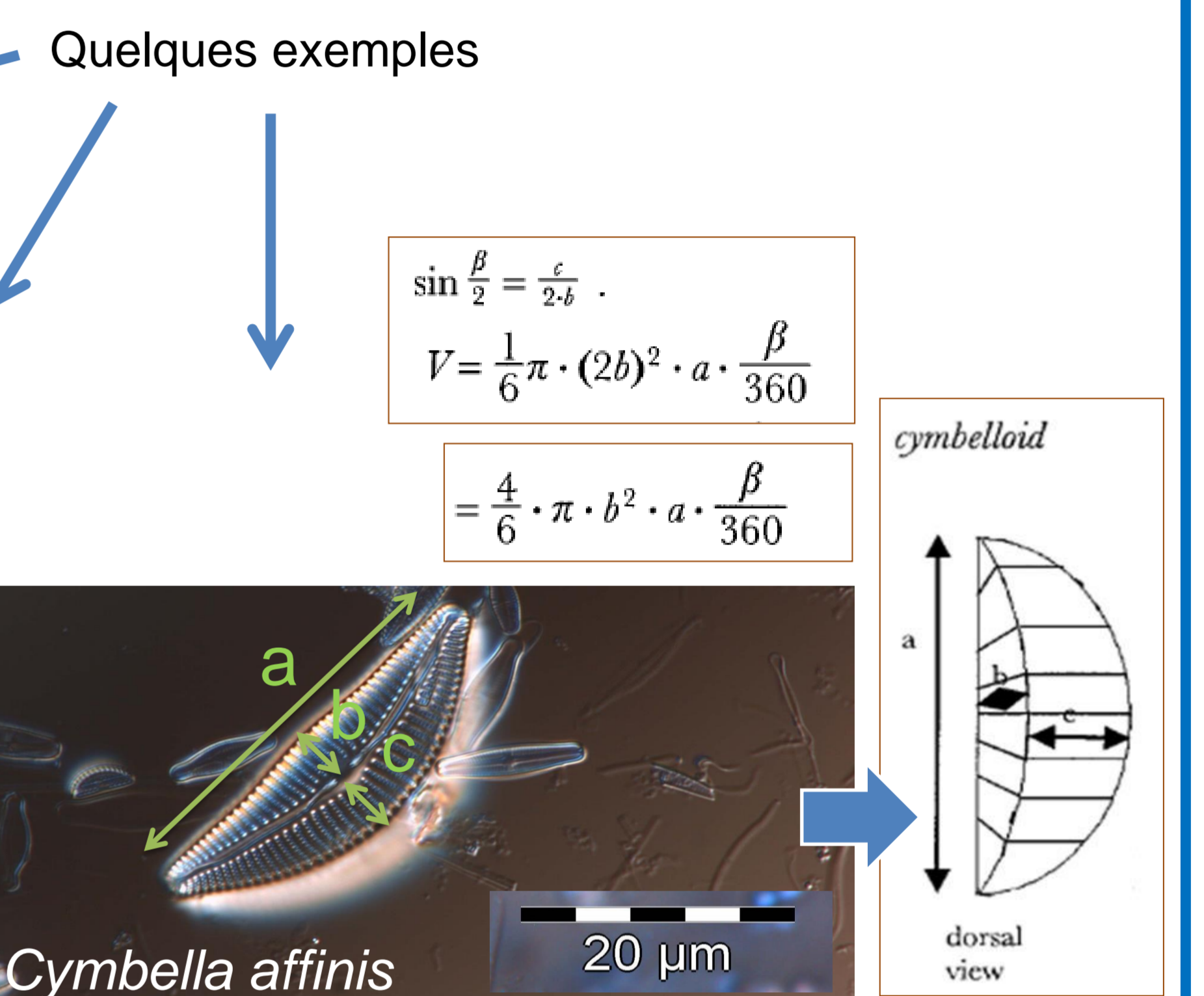
(600 valves par échantillon) en microscopie optique (Krammer et Lange-Bertalot, 1986-1991; et mises à jours récentes)

Contraste interférentiel différentiel (Nomarski)



Détermination des biovolumes spécifiques

Mesure des dimensions de 25 valves par espèce (Hillebrand et al., 1999) au microscope.



RESULTATS & DISCUSSION

Paramètres photosynthétiques	Effet temps		Effet traitement (P vs. P+As)	
	F	p	F	p
F ₀ (général)	14.351	<0.001	27.910	0.006
F ₀ (cyanobactéries)	5.157	0.003	12.602	0.024
F ₀ (algues vertes)	11.103	<0.001	2.170	0.215
F ₀ (diatomées)	5.400	0.003	4.220	0.109
Y _{max} (général)	6.581	0.001	66.217	0.001
Y _{max} (diatomées)	1.509	0.231	127.755	<0.001
Y _{max} (cyanobactéries)	1.803	0.158	9.500	0.037
Y _{eff} (général)	2.313	0.082	40.863	0.003
Y _{eff} (diatomées)	0.276	0.921	1.290	0.320
Y _{eff} (cyanobactéries)	0.961	0.465	75.072	0.001

ANOVA à mesures répétées, 2 facteurs, pour l'analyse des différences statistiques liées au temps (n=6; df=5) et entre traitement (P vs. P+As; n=2; df=1), p<0.05.

L'arsenic inhibite la croissance algale globale (différences de F₀) durant la formation du biofilm, affectant la succession algale (les diatomées dominent jusqu'à la fin de l'expérience).

L'arsenic cause des modifications structurelles au niveau du PSII (différences de Y_{max}).

Les diatomées se sont adaptées à l'exposition à l'arsenic (aucune différence dans Y_{eff} des algues brunes).

52 taxons ont été identifiés

Achnantheidium minutissimum
77% en abondance relative

75% dans P

79% dans P+As

Achnantheidium minutissimum

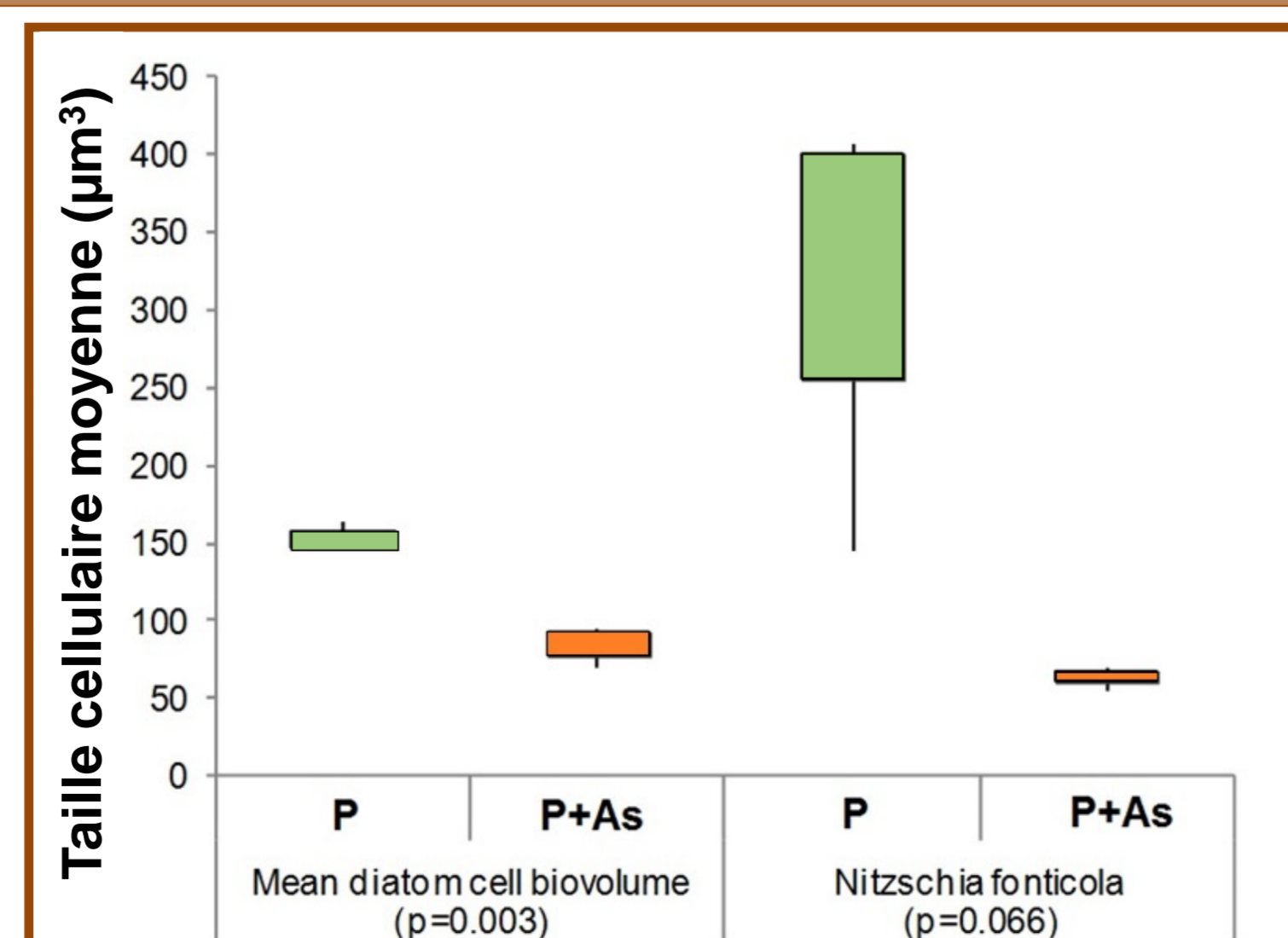
est l'espèce dominante, en particulier en présence d'As, et est souvent reportée comme abondante dans les milieux contaminés par les métaux.

L'ARSENIC PROVOQUE UNE REDUCTION DE LA TAILLE CELLULAIRE

Cette diminution de taille peut découler de **taux de division plus élevés** (pendant la reproduction asexuée) chez les organismes soumis à des **écosystèmes perturbés** (Gensemer, 1995; Potapova et Snoeijs, 1997; Morin et al., 2012).

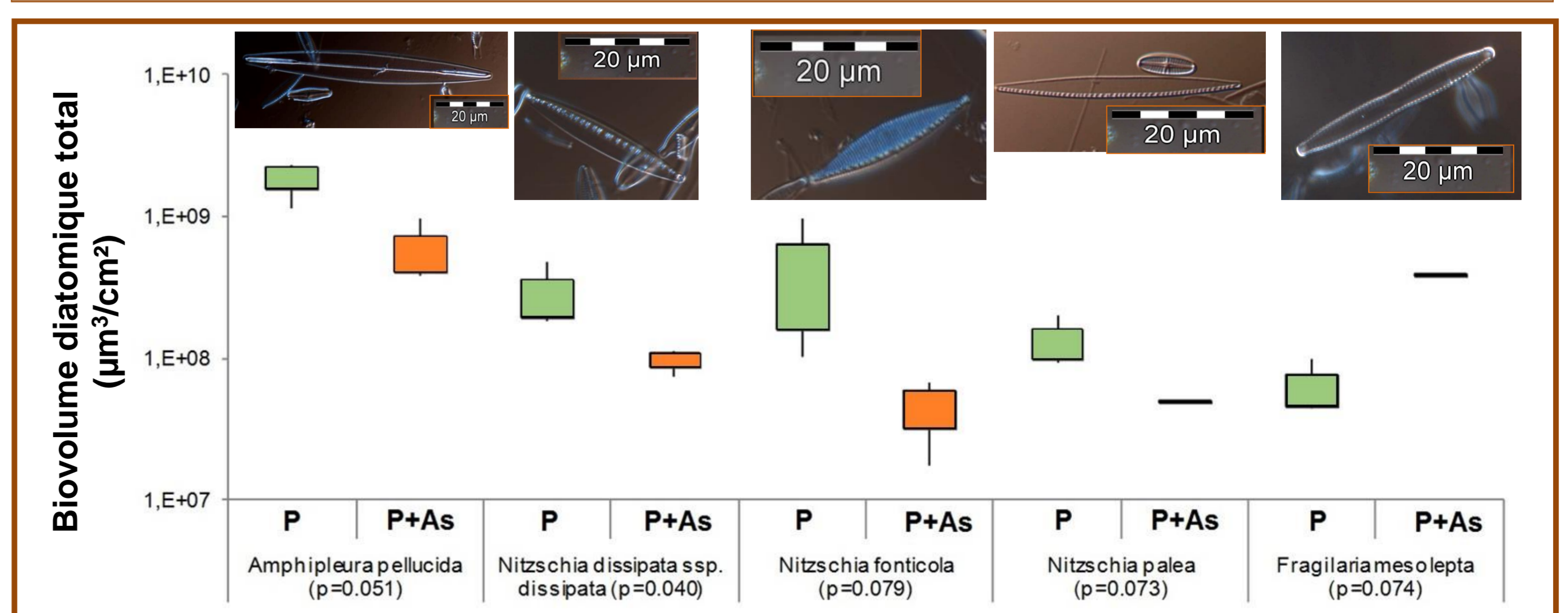
Traitement	Richesse spécifique (S)	Biovolume cellulaire moyen (µm ³)
P	32.00 ± 4.36	153.41 ± 10.20
P+As	24.67 ± 1.53	84.43 ± 15.17
ANOVA F	7.563	42.724
1 facteur p	0.051	0.003

L'arsenic réduit la richesse spécifique (p=0.051) et le biovolume diatomique moyen (p=0.003).



Tendance générale à la diminution du biovolume dans le traitement avec As.

Cependant, le biovolume des *Fragilaria* augmente, en raison d'une taille cellulaire plus importante et/ou une augmentation de leur densité dans le traitement avec As.



CONCLUSIONS

Les microalgues ont été affectées par l'exposition à l'As aux niveaux structurel et fonctionnel, bien que l'on note une adaptation des diatomées. Les effets les plus marquants de l'As sur ces dernières sont une diminution du biovolume cellulaire mesuré, mais également une dominance de *Achnantheidium minutissimum* (espèce tolérante aux métaux) et une diminution de la richesse spécifique. Ces résultats ont des implications importantes pour l'évaluation du risque, dans la mesure où les concentrations nominales en As de cette étude étaient inférieures aux critères de toxicité aigus établis par l'US EPA.