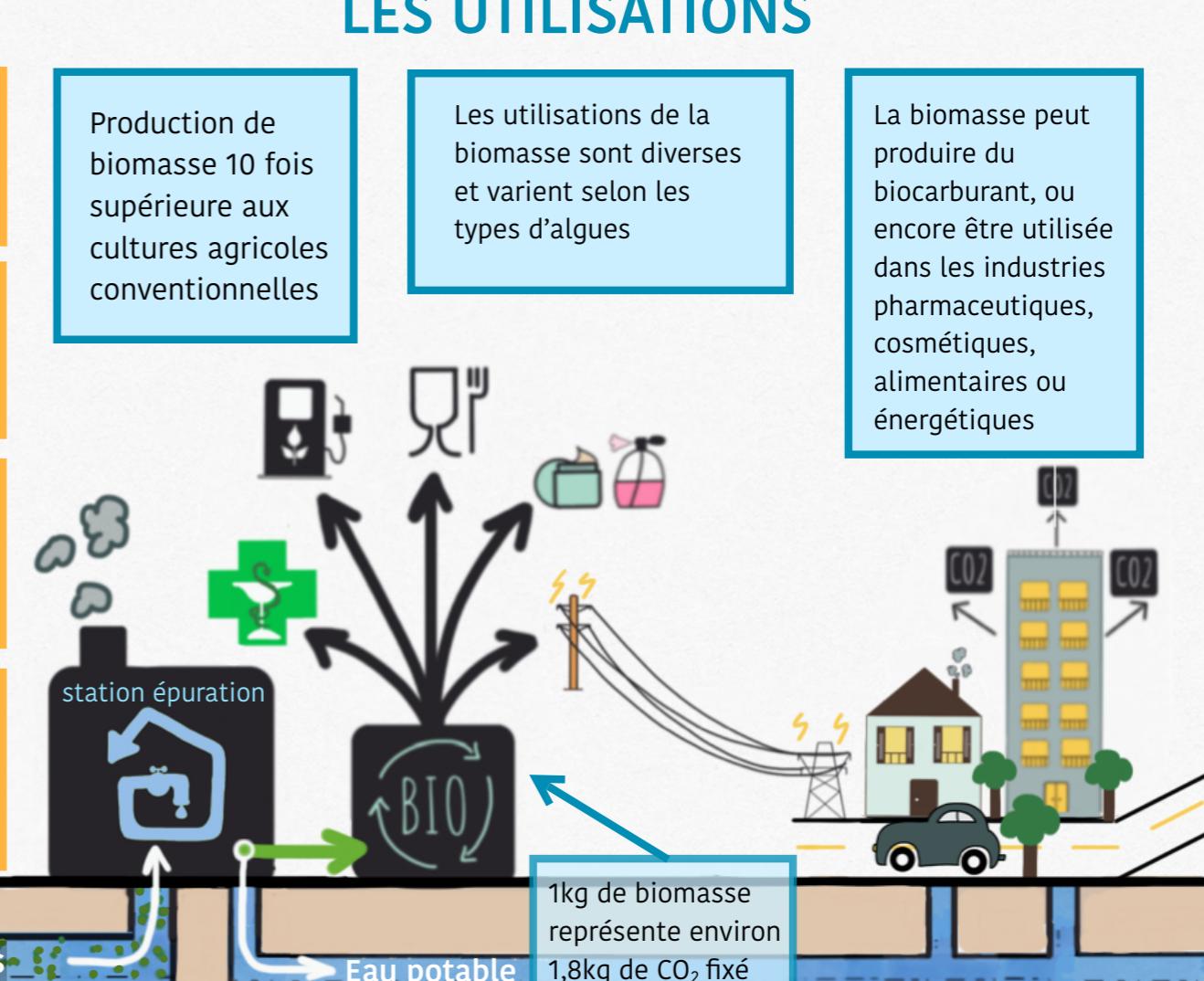
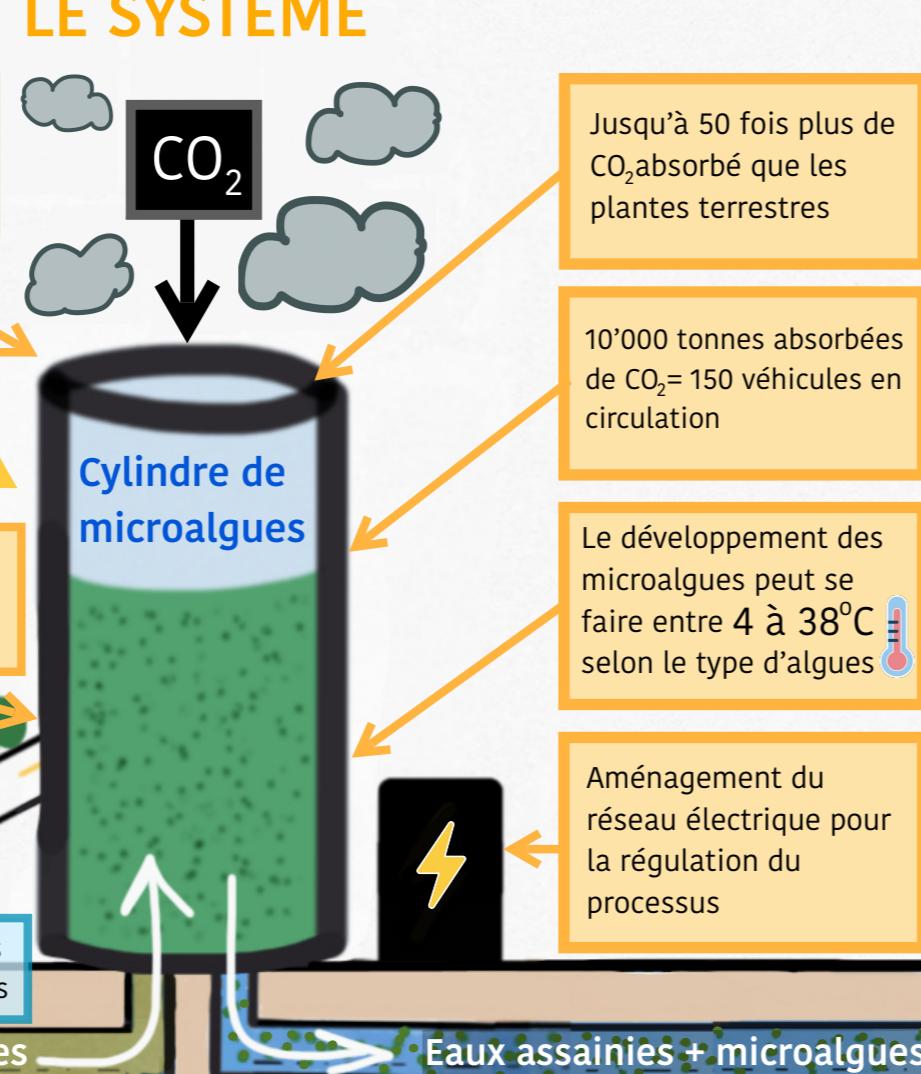
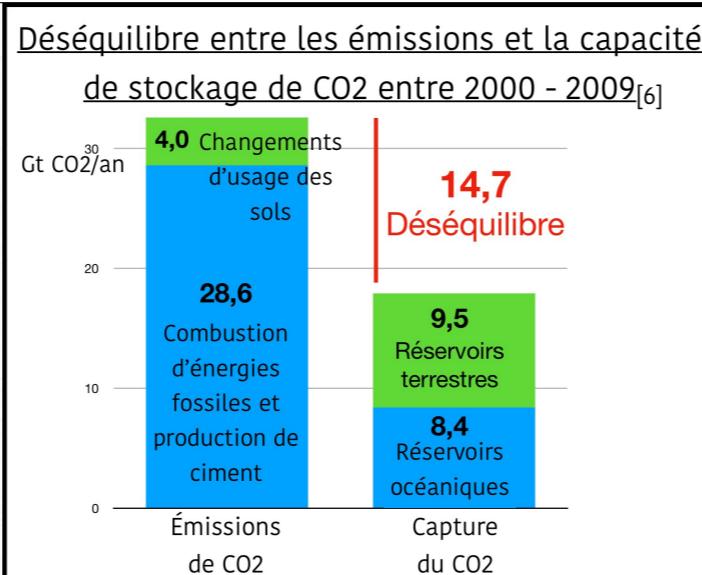
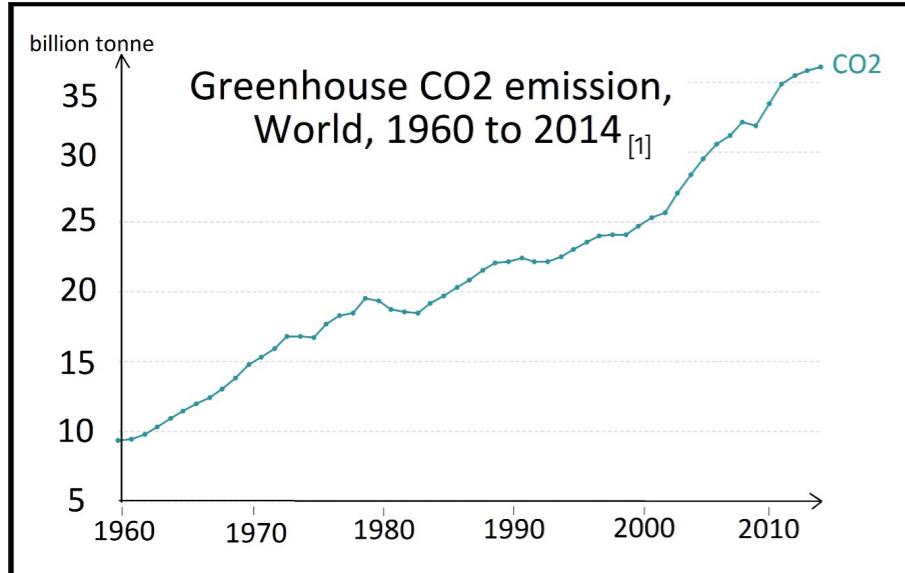


MICROALGUES : BIOFIXATION OPTIMALE DU CO₂ EN MILIEUX URBAINS ?



Assainissement des eaux grises/usées

AVANTAGES

En plus du CO₂, d'autres particules fines/gaz néfastes pour la santé sont aussi absorbées (NOx, PM10, ...)

Possibilités de cofinancement de la part de pays faisant parti d'accords écologiques tels que la COP21

Les microalgues ont une forte croissance

Les microalgues n'ont pas besoin de terres cultivables

L'esthétique peut déranger la population urbaine

Forts coûts de production pour peu de rentabilité lors de la transformation de la biomasse

INCONVÉNIENTS

Demande un entretien régulier

Risques d'invasion biologique par prolifération non contrôlée des microalgues

Bibliographie

- [1] Commissariat général au développement durable, "Chiffres clés du climat : France, europe et monde - édition 2019," 2018. [Online]. Available: <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2019-05/datalab-46-chiffres-cles-du-climat-edition-2019-novembre2018.pdf>
- [2] T. Sihem, F. Rayen, D. Didier, S. Filipa Lopes, and P. Dominique, *Biofixation de CO₂ par les microalgues Modélisation, estimation et commande.* Iste editions, 2014. [Online]. Available: <https://iste-editions.fr/products/tebani>
- [3] P. Heurteux and C. Romand, "interview ingénieurs du groupe Suez," Personal Interview, Suez, Paris, France, May 6, 2020.
- [4] F. Rayen, "Estimation et commande robustes de culture de microalgues pour la valorisation biologique de CO₂," Theses, Sciences et Technologies de l'Information des Télécommunications et des Systèmes, 2012. [Online]. Available: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00765421/document>
- [5] Ministère de l'Économie et des Finances, "Cop21 - financer la lutte contre le dérèglement climatique," 2015, <https://www.economie.gouv.fr/cop21-financer-la-lutte-contre-le-dereglement-climatique> [Accessed: 2020-05-08].
- [6] H. Ritchie and M. Roser, "Co₂ and greenhouse gas emissions," *Our World in Data*, 2020. [Online]. Available: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

EPFL

Enjeux Mondiaux: ENERGIE B

Microalgues : Biofixation optimale du CO₂ en milieu urbain ?



Juliette Parchet Simon Dorthe Vincente Galdini Vincent Magnin Jakub Skaloud

Jamais autant qu'en ce début du XXI^e siècle les problématiques liées aux émissions de CO₂ ne se sont posées de manière aussi aiguë. Face à ce défi de taille, une démarche possible serait de subdiviser ce problème, en privilégiant une approche locale. C'est pourquoi la culture des microalgues dans les milieux pollués - tels que les centres urbains fortement densifiés - semble être une solution intéressante à explorer.

Pourquoi c'est important.

Selon des études éditées par le service de la donnée et des études statistiques français, « si le CO₂ est le gaz qui a le plus petit potentiel de réchauffement global, il est celui qui a contribué le plus au réchauffement climatique depuis 1750, du fait des importantes quantités émises» [1]. Nous pouvons donc conclure sur l'importance d'entreprendre la fixation de CO₂ en surplus dans l'atmosphère. Les centres urbains ne sont pas propices à l'implémentation de systèmes de capture du CO₂. Les photobioréacteurs, en tant que systèmes de filtrage modulables et naturels, se profile comme une solution adaptée aux centres villes. En effet, les micro-organismes développent une activité photosynthétique jusqu'à 50 [2] fois plus élevée que les plantes terrestres, et leur vitesse de croissance se situe nettement au dessus de la moyenne [2]. En ville, un puits de carbone peut absorber jusqu'à 10'000 tonnes de CO₂, une quantité équivalente aux émissions de 150 véhicules [3] (exemple des puits d'une capacité de quelques centaines de litres).

Comment ça marche.

Les bioréacteurs sont des systèmes de filtrage à sources multiples (air, eaux usées, ...), conçus pour contenir une colonie de microalgues et assurer leurs besoins, en fonction de l'usage spécifique défini. Un branchement au réseau de canalisation est nécessaire pour l'évacuation des eaux assainies mélangées à un flux sortant de microalgues. Ces aquariums possèdent une géométrie, généralement cylindrique, permettant d'optimiser la surface d'ensoleillement, ingrédient de la photosynthèse. Toutefois, il est possible d'utiliser un éclairage artificiel en complément. Le processus de fixation du CO₂ dépend de la mise en culture et d'un apport continu des éléments nutritifs essentiels à la croissance des microalgues, plus particulièrement une source de CO₂ [2]. Finalement, un système électronique s'occupe de la régulation des processus, en fonction des conditions météorologiques extérieures et de la variation des différents flux entrants.

Les enjeux.

L'implémentation des puits de carbone en zone urbaine représente un défi réel. Premièrement c'est un projet qui se doit de respecter l'éthique de la population afin d'être accepté. L'esthétisme, la taille ainsi que les nuisances (sonores et olfactives) sont les premiers principes à appliquer [3]. De plus, ce système de filtrage nécessite une connexion aux différents réseaux de canalisations et d'électricité, afin d'assainir les eaux usées et d'évacuer l'excès de microalgues.

Il est nécessaire de communiquer et de sensibiliser la population sur le rôle de ces puits de carbone. En effet la santé de tous est une priorité qui doit être mise en avant. La réduction des émissions de carbone et le défi de « purifier » notre atmosphère est une priorité de notre société actuelle, et ce système aurait alors sa place dans les villes vertes de demain. De plus, les microalgues sont utilisées dans un nombres croissants de domaines, tels que les industries pharmaceutiques, cosmétiques, alimentaires ou énergétiques [4].

Toutefois, l'aspect financier ne doit pas être négligé. Les coûts de productions sont conséquents, pour peu de rentabilité lors de la transformation de la biomasse [3]. Effectivement, cela pourrait être la goutte d'eau qui fait déborder le bioréacteur.

En résumé, les enjeux sociaux sont un grand défi pour ce projet mais ne sont pas insurmontables selon nous. Des bioréacteurs fermés et dissimulés à la vue des habitants pourraient déjà résoudre des problèmes liés à la conformité visuelle des centres villes. De plus, des possibilités de cofinancement en accord avec les plans de la COP21 - pour les pays concernés - aideraient sur le plan économique [5].

Sources citées sur l'infographie : [1] [6]