

# Une alternative au photovoltaïque **PHYTOPLANCTON,**



# BIOMASSE ET KWH

Pour concevoir un bâtiment à énergie positive ou à basse consommation les deux seules technologies de production d'énergie disponibles jusqu'à présent étaient le photovoltaïque et le géothermique. Mais voici que la société Ennesys propose un système biosimilaire, vertueux et de surcroît doté d'un vrai modèle économique.

Durant des centaines de millions d'années le phytoplancton (micro-algues unicellulaires de 50 microns) des océans a capturé le dioxyde de carbone et les nutriments pour se développer, s'est transformé en biomasse, en kérogène puis, finalement, en combustibles fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon). La production de biocarburants à partir d'algues, fondée sur le principe de la photosynthèse du phytoplancton est donc un domaine dont la théorie est bien connue. Le problème c'est évidemment le temps nécessaire pour produire un baril de pétrole!

Ennesys (pour Environmental Energy Systems) s'est donc inspiré du phénomène naturel (c'est pourquoi il est *biosimilaire*) mais a complètement changé l'échelle de temps. Il ne faut en effet que vingt-quatre heures pour un cycle complet. La biomasse est produite à partir de phytoplancton qui se développe grâce aux engrais naturels que l'on trouve dans les eaux usées, à du CO<sub>2</sub> et à la lumière du jour (tous éléments dits *biodisponibles*). Cette culture est réalisée dans des bassins de culture (des photobioréacteurs) dans lesquels les micro-algues (phytoplancton) croissent et se multiplient. Une tonne de ce phytoplancton a le même pouvoir énergétique qu'une tonne de charbon; il peut être stocké et contient en moyenne 50 % de lipides. Les résultats sont suffisamment prometteurs pour que le procédé ait été distingué en 2011 par le premier prix du Trophée KIC Climat de l'Institut Européen d'Innovation et de Technologie pour «son potentiel de contribution à la lutte et à l'adaptation au changement climatique»

**L'amélioration de la productivité de la filière a été rendue possible en utilisant le savoir-faire et les brevets de la société californienne OriginOil.** Le procédé repose sur trois brevets principaux. Le premier permet d'optimiser la saturation de l'eau en CO<sub>2</sub> (ce qui favorise la croissance des micro-algues). Le second permet de séparer en une seule opération (au lieu de deux classiquement) les algolipides, de la biomasse et de l'eau (ce qui se traduit par une substantielle économie en temps et

en énergie). Le troisième permet l'extraction de l'hydrogène produit naturellement durant l'électrolyse naturelle de l'eau induite par la photosynthèse (ce qui améliore le modèle économique).

Dans la pratique il faut donc installer sur le bâtiment des photobioréacteurs qui prennent la forme de tubes ou de caissons selon que leur installation est horizontale (en toiture) ou verticale (en façade). Ils sont toujours transparents et de faible épaisseur pour permettre une bonne diffusion de la lumière (le soleil n'est pas nécessaire) et permettre la photosynthèse. Les algues donnent aux panneaux et tubes une riche couleur verte. Ils peuvent être

*Une tonne de biomasse  
a le pouvoir énergétique  
d'une tonne de charbon*

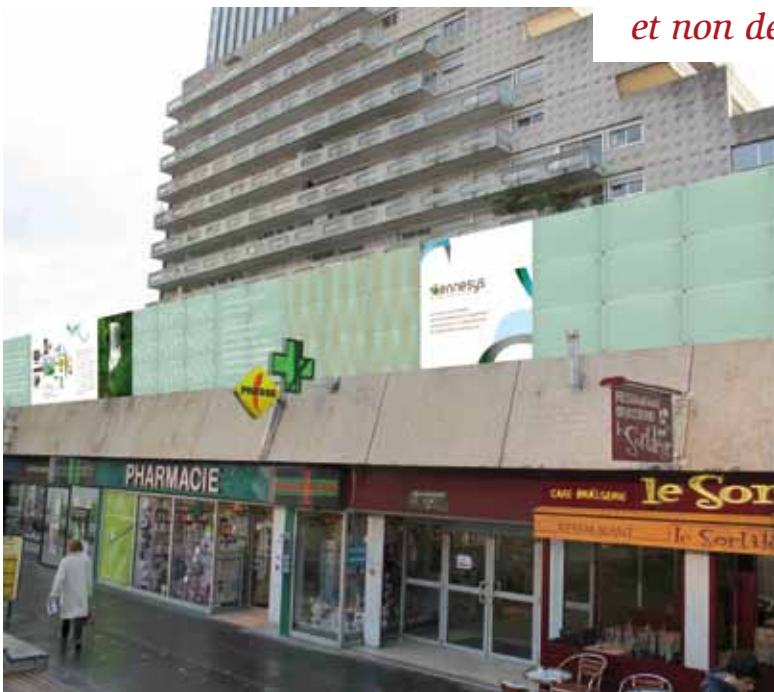


Sur les auvents de parking, photobioréacteurs horizontaux





*Le système produit des sources d'énergie et non de l'énergie*



Deux vues du démonstrateur dont l'installation est prévue à la Défense

habillés de façades en verre ou être dissimulés derrière des résilles ou des éléments décoratifs. Ensuite il convient d'y faire circuler les eaux usées de l'immeuble et généreusement alimenter en CO<sub>2</sub>. Les photobioréacteurs sont entièrement étanches évitant ainsi tout risque de fuites et de contaminations. La biomasse est ensuite récupérée et traitée dans une installation technique de dimensions modestes et produit de huile, de la matière végétale et de l'hydrogène (la récupération et l'utilisation de l'hydrogène suppose néanmoins un environnement sécurisé spécifique). Par rapport aux deux technologies le plus souvent utilisées dans les bâtiments tertiaires, géothermie et photovoltaïque, le procédé présente l'avantage majeur de ne pas produire de l'énergie mais des sources d'énergies stockables. Selon les besoins, le gaz, l'huile végétale et la matière végétale sèche produits peuvent ensuite être transformés en énergie par des moyens classiques tels que cogénération, chaudière, méthanisation.

**Très appréciable aussi en ces temps de réchauffement le fait que le phytoplancton se nourrit des matières organiques** (prétraitement des eaux) et permet de recycler le CO<sub>2</sub> : pour produire 1 tonne de biomasse, le procédé consomme 1,8 tonne de CO<sub>2</sub>. Enfin tous les éléments du système sont constitués de matériaux recyclables et ne nécessitent pas de minerais rares.

Les simulations indiquent que par rapport au photovoltaïque le procédé Ennesys affiche un rendement énergétique de un tiers à

deux fois et demi supérieur pour un investissement inférieur. Dans la pratique sur un immeuble d'une dizaine d'étages et d'une dizaine de milliers de mètres carrés de plancher on pourrait installer 4 000 mètres carrés de photobioréacteurs sur les murs et sur les toits. L'eau en circulation représenterait un volume de 200 mètres cubes. Le local technique (en sous-sol) pour accueillir tous les éléments non-exposés serait de 50 à 200 mètres carrés (selon la présence ou non de l'équipement de récupération de l'hydrogène). Le système générerait alors de l'ordre de 40 kWh par an et par mètre de plancher, soit 80 % de l'objectif de consommation de la RT 2012 (50 kWh). L'investissement serait de l'ordre de deux millions d'euros.

Toutes les techniques utilisées par le système sont déjà en utilisation dans le monde, il n'y a donc pas d'incertitude technologique. La novation consiste à les regrouper dans (sur) un bâtiment. Les constructeurs, les investisseurs et les architectes sont évidemment les premiers intéressés. Mais pour convaincre rapidement toute cette chaîne d'acteurs que «ça marche», rien de tel que l'exemple à l'échelle 1:1! C'est ce qu'ont bien compris Pierre Tauzinat et Jean-Louis Kindler les deux fondateurs d'Ennesys. Ainsi, dès 2012, place des Saisons à La Défense, sera réalisé un démonstrateur. Nous en suivrons l'installation et vous ferons part de ses performances.

Jean-Paul Fournier ■

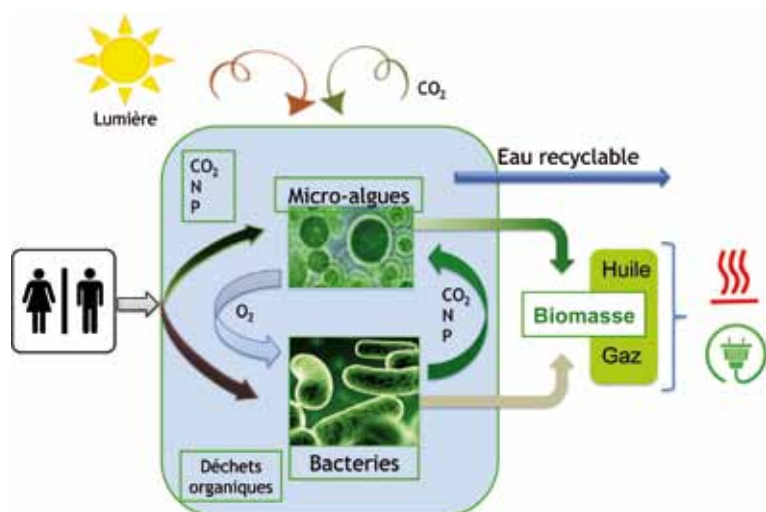


Schéma de principe du fonctionnement du système Ennesys

**TECHNISOLS**  
pose tous types de sols souples  
de manière fiable et sérieuse.  
C'est son métier.

**TECHNISOLS**

71 avenue Foch, 94100 Saint Maur des Fossées  
Tél. : 01 49 76 33 00 - Fax. : 01 49 76 97 24  
contact@technisols.com - www.technisols.com