



Ecologie



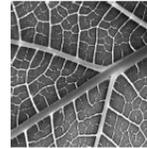
Innovation



Biodiversité



Bien - être



Végétal



MURS DEPOLLUANTS

PROCEDES PERFORMANCES RESULTATS

C ONTEXTE / P ROBLEMATIQUES



Pollution atmosphérique urbaine

Origines

- ▶ Trafic routier
- ▶ Industries



Polluants
CO₂
COV (TEX)
NO_x

→ CONSEQUENCES

Environnement :
Réchauffement climatique

Santé :
Maladies respiratoires chroniques

→ SOLUTIONS

REDUCTION ET TRAITEMENT DES EMISSIONS

Pollution des espaces confinés

Type Parkings souterrains

Caractéristiques

Espace confinés + trafic

- ▶ Pollution concentrée
- ▶ Mélange complexe de polluants
- ▶ Volume important



Règles en vigueur :

Structures classées établissements recevant du public (ERP)

- ▶ Ventilation mécanique
- ▶ Surveillance partielles (CO)
- ▶ Aucune obligation sur la qualité de l'air rejeté

PROCEDE : LE BIOFILTRE VEGETAL



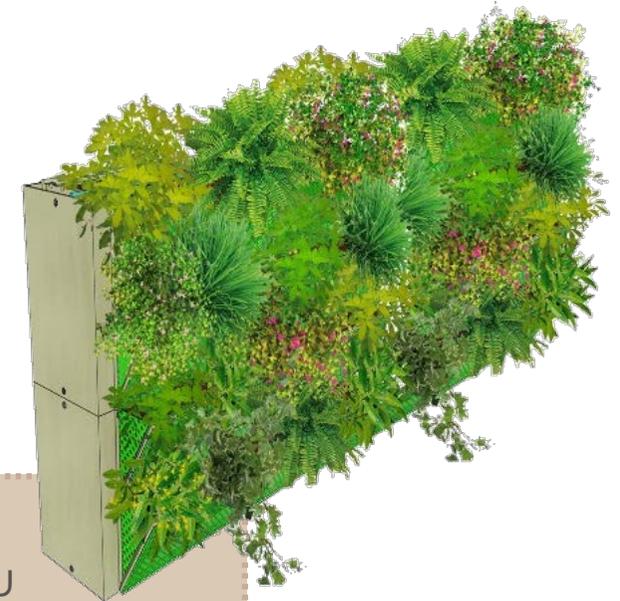
ELEMENT CONSTITUTIF BREVETE

Ossature

- ▶ blocs
- ▶ Habillages modulables
- ▶ Apport d'eau maîtrisé
- ▶ Palette végétale adaptée

Combinaisons possibles

- ▶ Système de récupération d'eau de pluie
- ▶ Isolation par l'extérieur
- ▶ Dépollution
- ▶ Panneaux photovoltaïques
- ▶ Fresques, mise en lumière, brumisation...



PROCEDE : LE BIOFILTRE VEGETAL



ACTIONS COMBINEES

Plantes

- ▶ Esthétique
- ▶ Fixation des COV
- ▶ Absorption CO₂

Motte de sol

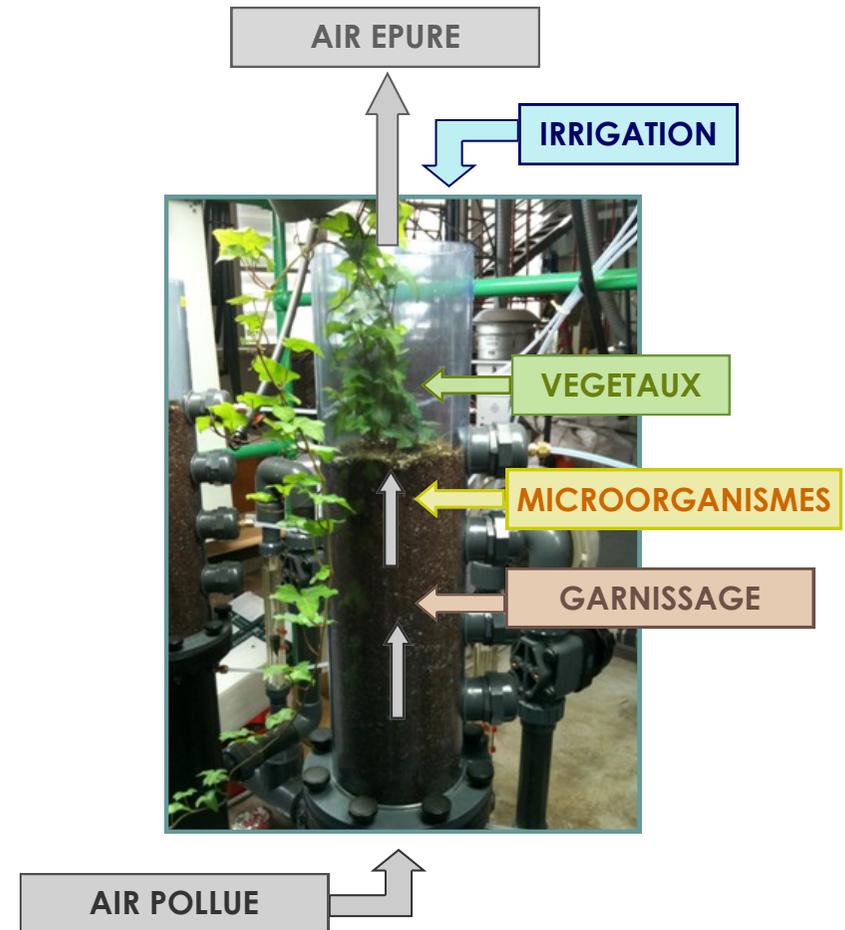
- ▶ Apport de micro-organismes

Garnissage

- ▶ Support de culture
- ▶ Adsorption

Microorganismes

- ▶ Biodégradation



RECHERCHE : Historique



HISTORIQUE

2005

→ Travaux préliminaires, partenariat ville de Lyon, Université Savoie

2009

→ Accueil d'une **thèse** dédiée à la caractérisation des phénomènes mis au jeu au sein du biofiltre végétalisé. Thèse associée au CNRS, Laboratoire d'Ecologie Microbienne de l'Université de Lyon I, le Laboratoire Génie de l'Environnement Industriel de l'Ecole des Mines d'Alès et l'INRA d'Avignon :

« Compréhension du fonctionnement biologique et physico-chimique d'un biofiltre végétalisé pour le traitement des polluants atmosphériques urbains gazeux »

2011

→ Présentation au Congrès International des Biotechniques

2013

→ Publication officielle des travaux menés (*Thèse précitée, publications revues internationales à comité de lecture : 2012 Biopurification of air containing low concentration of TEX - Journal of Chemical Technology and Biotechnology*).



RECHERCHE : Objectifs

OBJECTIFS / BENEFICES ATTENDUS

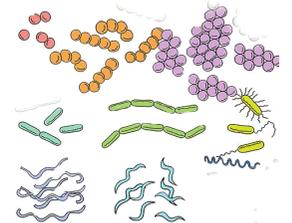
Plantes

- **M**esure de la croissance en milieu pollué
- **I**mpact du végétal sur l'efficacité du biofiltre



Microorganismes

- **C**roissance et colonisation du système
- **P**otentiel de dégradation des NOx



Limites et capacités du biofiltre

- **M**esure du taux d'efficacité
- **D**éfinition et faisabilité des modes opératoires

Qualité de l'air

- **M**esure de la production d'oxygène
- R**éduction des COV, Nox, particules en suspension



RECHERCHE : Travaux

TRAVAUX EXPERIMENTAUX



Variables d'ajustement

- **V**olume de substrat
- **H**umidité du milieu
- **N**ature du polluant
- **V**itesse de l'air pulsé

RECHERCHE : Résultats



RESULTATS GENERAUX

Plantes

- Croissance et développement normal dans flux d'air pollué
- Impact positif sur les microorganismes



Microorganismes

- Croissance et colonisation de l'ensemble du garnissage
- Bonne capacité potentielle de biodégradation des NOx

Biofiltre : une réponse efficace pour traiter les TEX

- Taux d'efficacité 80% à 99%
- Concentrations représentatives des parkings couverts
- Optimisation des volumes traités

DISPOSITIF in-situ

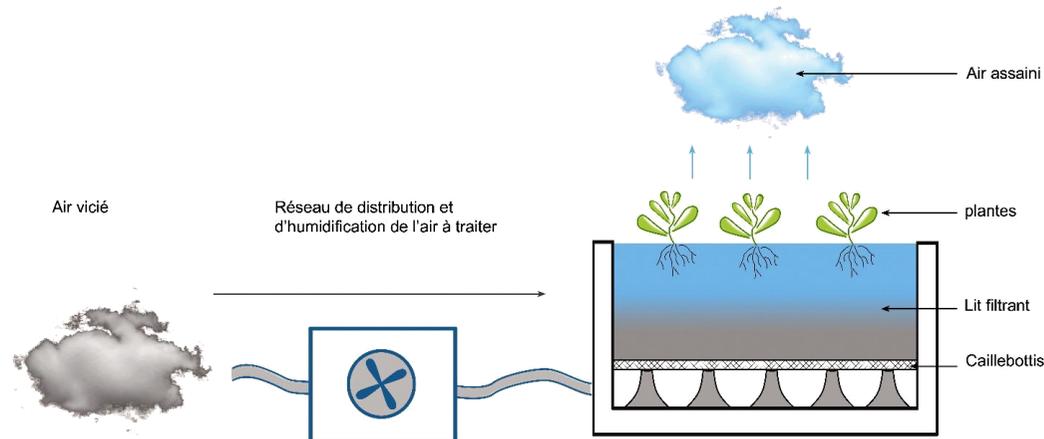
DISPOSITIF DYNAMIQUE

Passage forcé de l'air vicié à travers le support de culture.

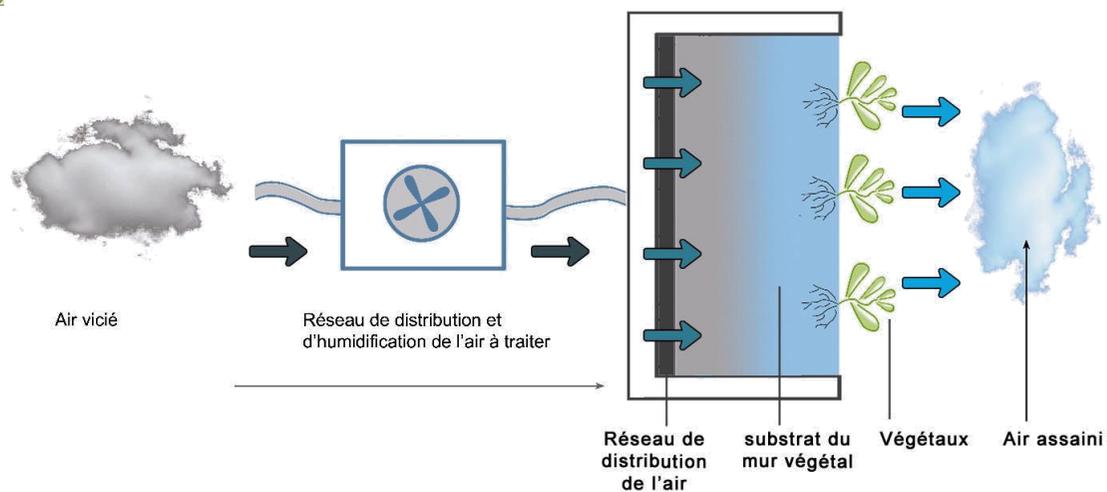
Combinaison d'un système de ventilation dimensionné et aménagement végétalisé (toit, mur, jardin, tour...).

Polluants ciblés

- NOx
- BTEX
- Particules en susp.



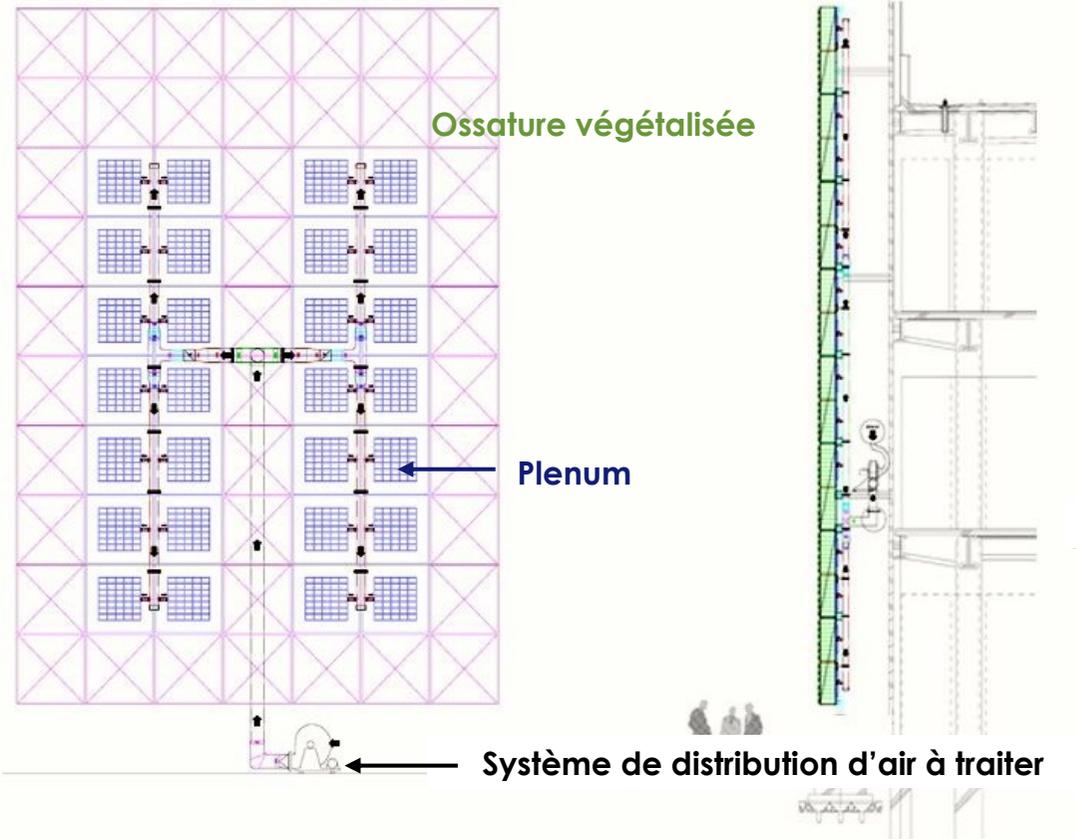
MISE EN ŒUVRE D'UN DISPOSITIF HORIZONTAL (cas d'une toiture)



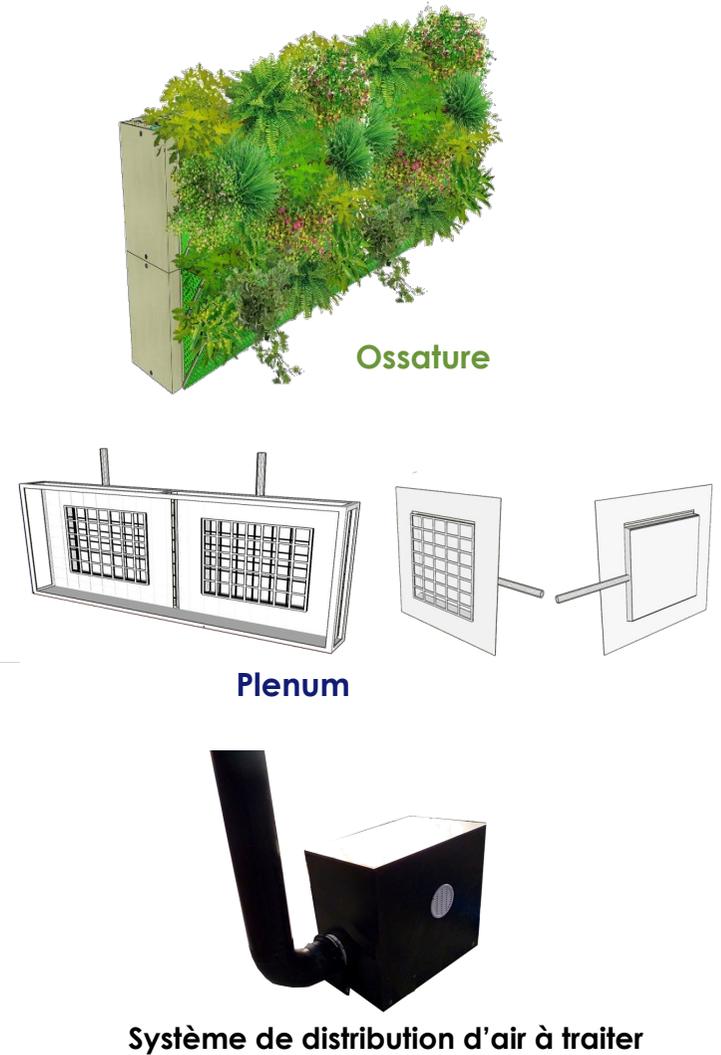
MISE EN ŒUVRE D'UN DISPOSITIF VERTICAL (cas d'une façade)

DISPOSITIF in-situ

TECHNIQUE



MISE EN ŒUVRE DU DISPOSITIF (exemple d'une façade)



DISPOSITIF in-situ



SITES PILOTES



Biofiltre Canevaflor® - CELP - 2010



Biofiltre Canevaflor® - CELP - 2010

Site pilote de Lyon Perrache

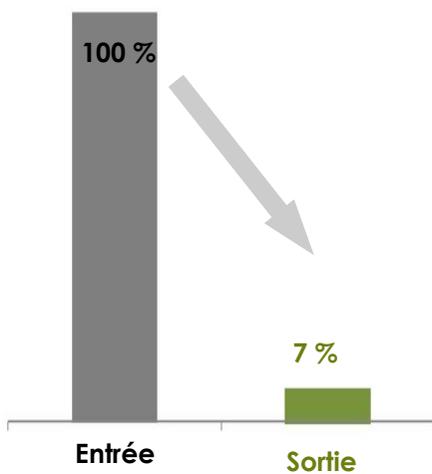


Biofiltre Canevaflor®

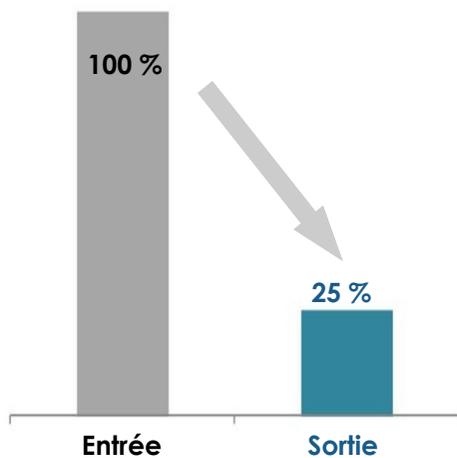
RESULTATS



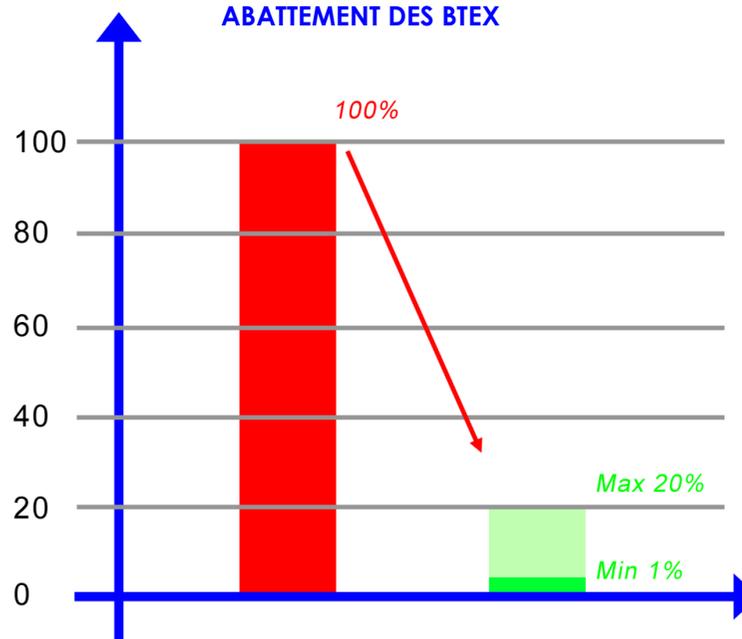
ABATTEMENT DES PARTICULES PM2.5



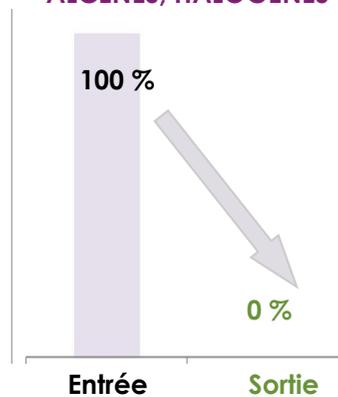
Nombre de composés identifiés



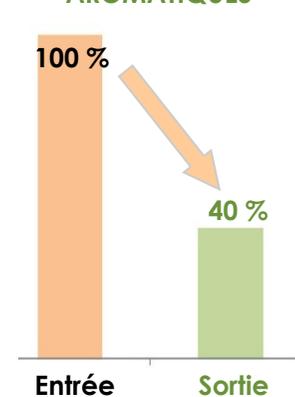
ABATTEMENT DES BTEX



ALCENES, HALOGENES



AROMATIQUES



ALCANES

