

Rencontres chercheurs & entreprises



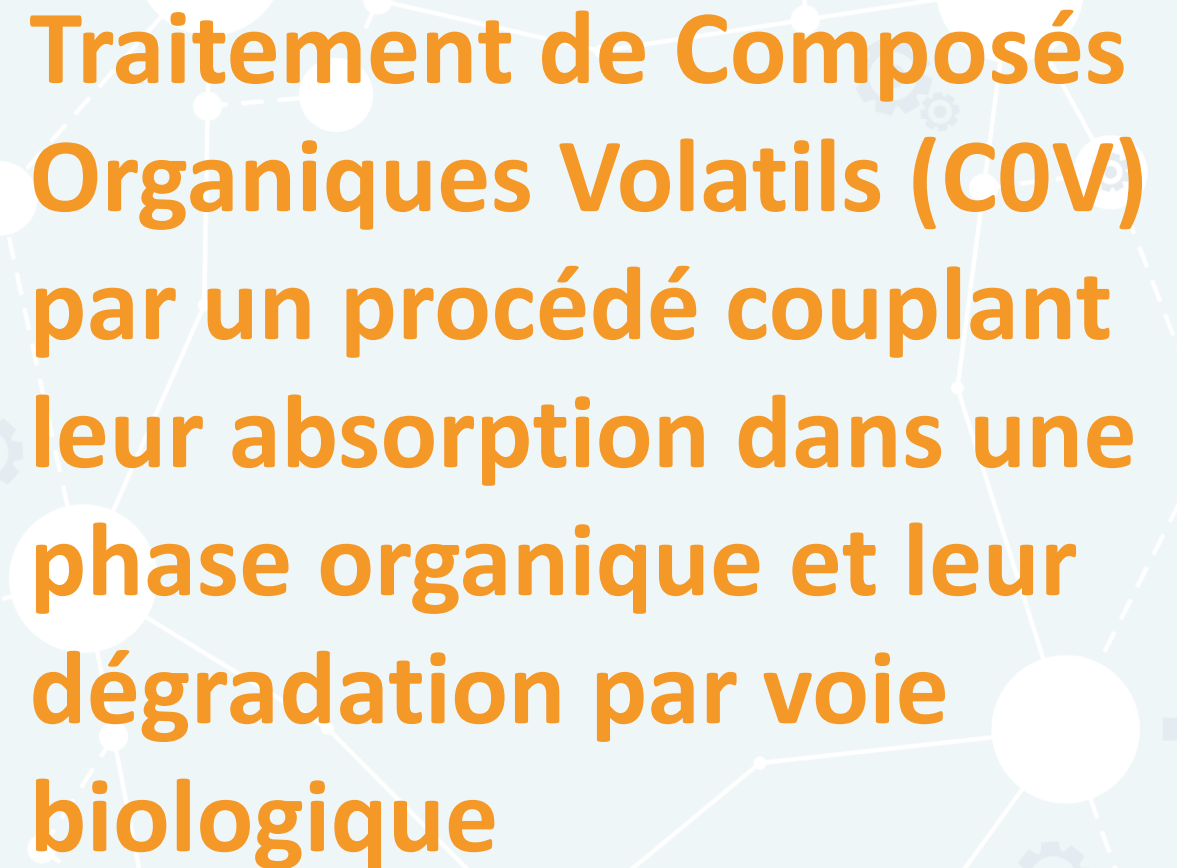
R&D de l'alimentation durable pour la santé de l'homme et son environnement.

Plénière : Procédés et technologies transverses

Annabelle COUVERT

Abdelkrim BOUZAZA - Orateur

- **Composante AgriFood Transition :**
ENSCR - ISCR
- **Partenaires :**
 - IMT Atlantique, Uni Lasalle EME
 - ADEME
 - TOTAL, UCB Pharma, CHIMIREC
- **Année de réalisation :** 2009-2019



**Traitement de Composés
Organiques Volatils (COV)
par un procédé couplant
leur absorption dans une
phase organique et leur
dégradation par voie
biologique**

Contexte marché :

Émissions gazeuses règlementées aux niveaux national, européen, mondial

- Arrêté ministériel du 2 Février 1998
Les rejets totaux de COV pour la plupart des types d'industries sont limités à 110 mg.m^{-3} en CT pour un flux horaire dépassant 2 kg.h^{-1} (qq exceptions : cimenteries, les papeteries, établissements d'élevage, d'équarrissage...)
- BREF (Best available techniques REference) ➡ MTD
- Accords (Genève, Vienne, Rio, Paris...)

Problématique :

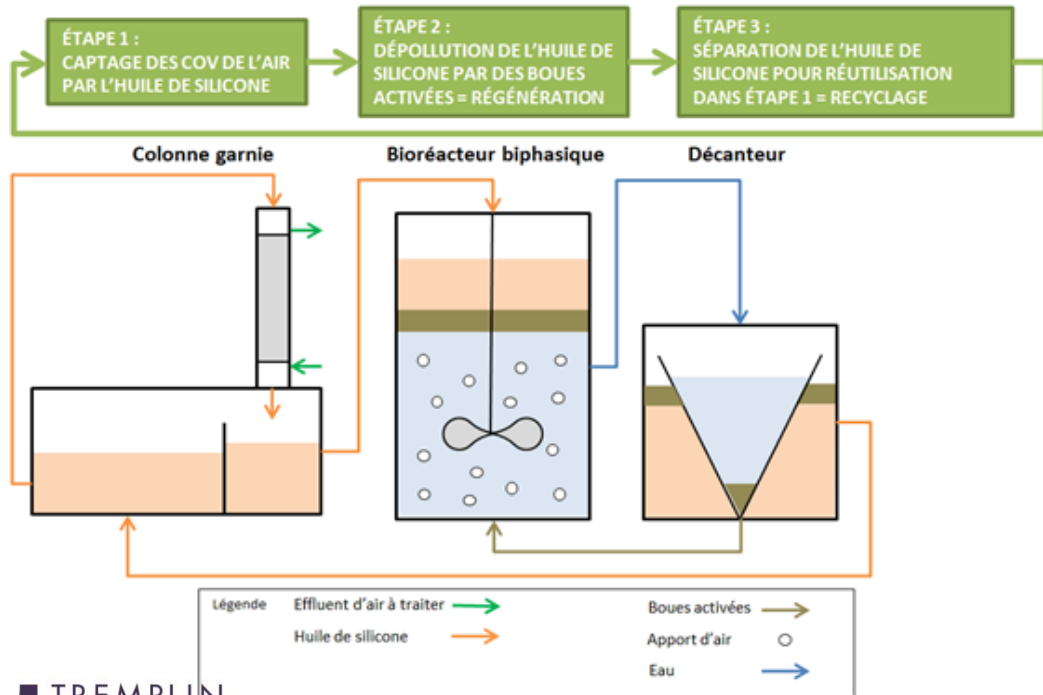
- Difficulté de traiter des COV en mélange (natures différentes, concentrations différentes...)
- Coût de certaines voies de traitement (Charbon actif, Oxydation thermique...)
- Emprise au sol d'autres voies (biofiltration)

Objectifs :

- Proposer un procédé économique, écologique et performant sur un mélange de COV complexe
- Absorption des COV dans une phase liquide (organique, ou mélange aqueux/organique)
- Régénération biologique de la phase liquide

Étapes de travail réalisées :

- Différentes étapes du procédé étudiées à l'échelle « paillasse » puis à l'échelle « pilote de laboratoire »
- Procédé global testé sur des sites industriels



LABO

- Solvants testés : huile de silicone, huiles-déchets CHIMIREC
- Dégradation par voie biologique des COV dans le réacteur biologique à partition :
- Séparation huile/eau + μ -organismes

Main VOC compound family found on site	Chosen molecules for laboratory experiments
Alcanes	Heptane
Composés mono-aromatiques	Toluène, m-xylène, 1,3,5-triméthylbenzène (TMB)
Alcools	Isopropanol
Esters	Acétate d'éthyle (AE)
Cétones	MéthylIsoButylcétone (MIBC)

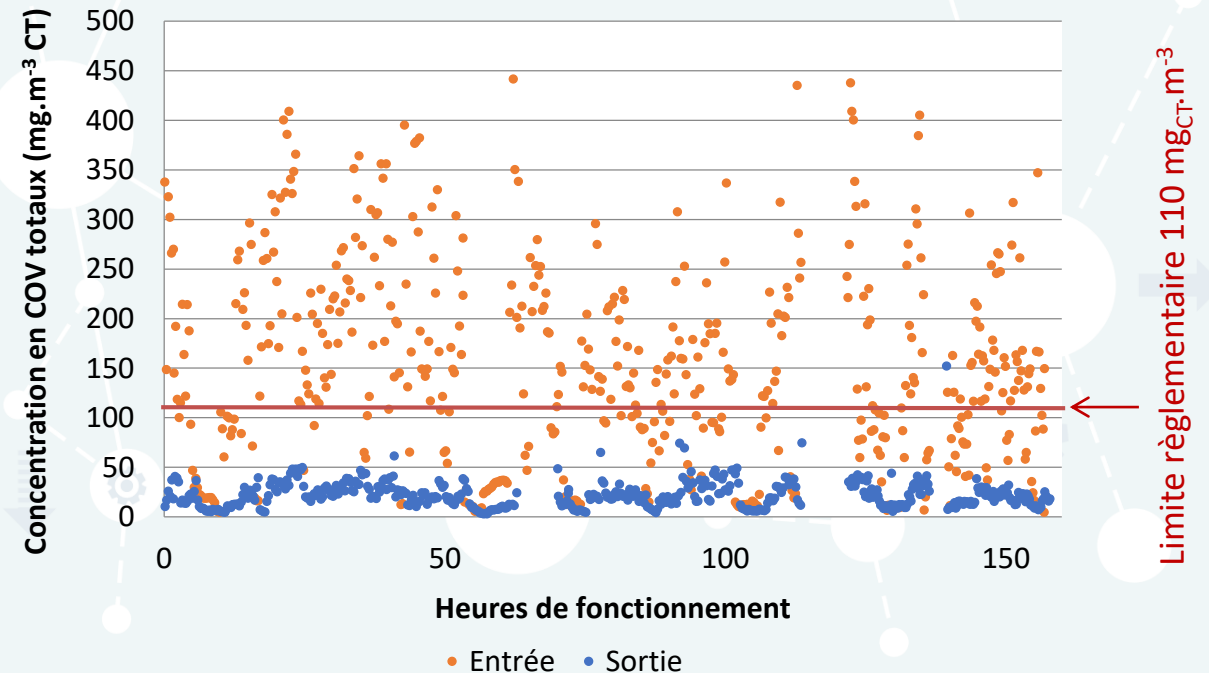
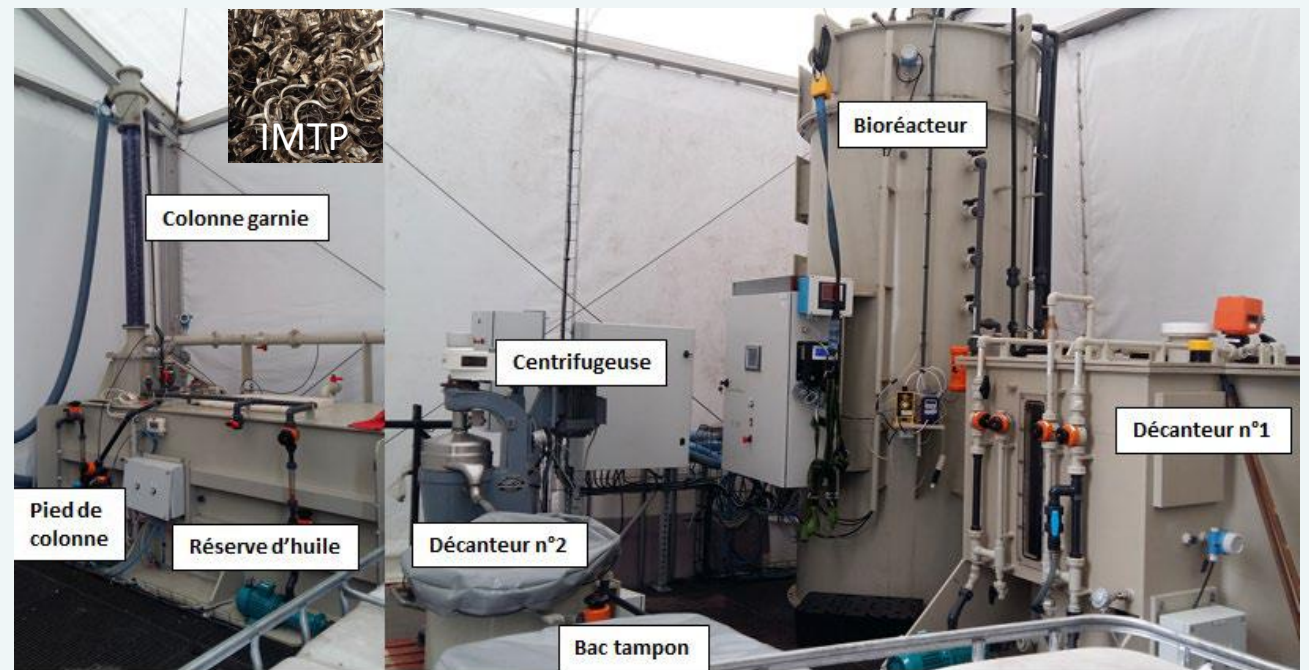
SITE

Couplage des 3 étapes → étude des performances d'élimination des COV

Résultats :

1. Absorption des COV dans toutes les huiles testées excellente
2. Dégradation par voie biologique des COV dans le réacteur biologique à partition :
 - ☞ très bonnes performances avec de l'huile de silicone
 - ☞ pas envisageable avec les huiles-déchets (conso. par les μ -org)
3. Séparation huile/eau + μ -organismes assez efficace pour recyclage en tête de procédé

Couplage des étapes ☞ performances satisfaisantes
Étapes 1+2, Étape 3 optimisable



Bénéfices / retour sur investissement du projet :

- 10 ans de soutien de l'ADEME
- Des collaborations avec des entreprises de différents domaines
 - Pétrochimie
 - Pharmacie
 - Collecte de déchets
- Nombreuses avancées scientifiques
- Un pilote pouvant être installé sur d'autres sites industriels pour mener de nouveaux tests (propriété ENSCR)

Etapas suivantes envisageables :

- Optimisation de la séparation (étape 3)
- Nouveaux essais sur d'autres sites industriels dont les effluents sont différents :
 - ➡ Mono-composé mais concentration élevée par exemple
 - ➡ COV hydrophobes différents de ceux testés
- Diffusion du procédé
 - ➡ Conception
 - ➡ Commercialisation

@ annabelle.couvert@ensc-rennes.fr

Publications :

31 publications de rang A, 2 brevets, 1 chapitre d'ouvrage...

- LHUISSIER M., COUVERT A., AMRANE A., KANE A., AUDIC J.-L. **2018**.

Characterization and selection of waste oils for the absorption and biodegradation of VOC of different hydrophobicities. *Chem. Eng. Res. Des.* **138**: 482-489.

- GUILLERM M., COUVERT A., AMRANE A., NORRANT E., BRETON A., DUMONT E. **2017**.

Toluene degradation by a water/silicone oil mixture for the design of Two Phase Partitioning Bioreactors. *Chin. J. Chem. Eng.* **25**: 1512-1518.

- RODRIGUEZ CASTILLO A.S., GUIHÉNEUF S., LE GUÉVEL R., BIARD P.-F., PAQUIN L., AMRANE A., COUVERT A. **2016**.

Synthesis and toxicity evaluation of hydrophobic Ionic Liquids for Volatile Organic Compounds biodegradation in a two-phase partitioning bioreactor. *J. Hazard. Mater.* **307**: 221-230

- BECHOHRA I., COUVERT A., AMRANE A. **2014**.

Biodegradation of toluene in a Two-Phase Partitioning Bioreactor. Impact of activated sludge acclimation. *Environ. Technol.* **35**: 735-740.

- DARRACQ G., COUVERT A., COURIOL C., AMRANE A., THOMAS D., DUMONT E., ANDRÈS Y., LE CLOIREC P. **2010**.

Silicone oil: An effective absorbent for hydrophobic Volatile Organic Compounds (VOC) removal. *J. Chem. Technol. Biot.* **85**: 309-313.



Merci de votre attention

www.agrifood-transition.fr