

15 mai 2019



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

Session Industrie
Agroalimentaire :
Sécurité sanitaire des
aliments

Table ronde n°1

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




Table ronde n°1

Traitement des Composés Organiques Volatils hydrophobes dans l'air par absorption dans une phase organique

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} (qqs exceptions : cimenteries, les papeteries, établissements d'élevage, d'équarrissage...)
- BREF (Best available techniques REference) ➡ MTD
- Accords (Genève, Vienne, Rio, Paris...)

Problématique :

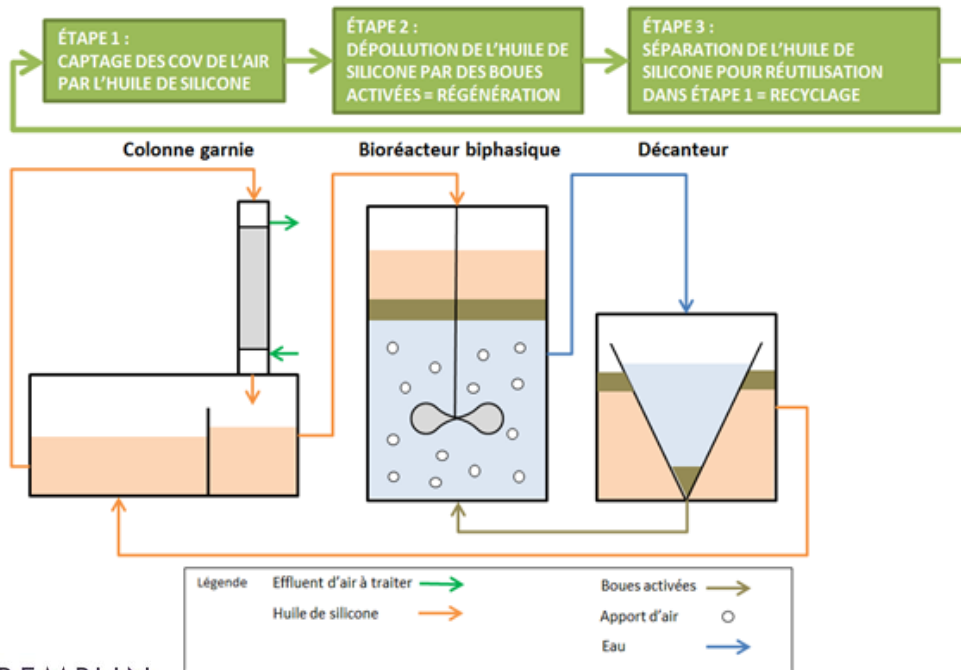
- Difficulté de traiter des COV en mélange (natures différentes, concentrations différentes...)
- Coût de certaines voies de traitement (Charbon actif, Oxydation thermique...)

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

Etapes de travail réalisées :

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



Résultats :

- Solvants testés : huile de silicone, huiles-déchets CHIMIREC
 - Absorption des COV dans toutes les huiles testées excellente \rightarrow jusqu'à 2M fois meilleure que l'eau (n-heptane/huile transfo)
 - Dégradation par voie biologique des COV dans le réacteur biologique à partition :
 - \rightarrow très bonnes performances avec de l'huile de silicone
 - \rightarrow pas envisageable avec les huiles-déchets
 - Séparation huile/eau + μ -organismes assez efficace pour recyclage en tête de procédé
- LABO** (upward arrow) / **SITE** (downward arrow)
- Couplage des étapes \rightarrow performances satisfaisantes Étapes 1+2, Étape 3 à optimiser

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

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

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. *Chemical Engineering Research and Design* 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. *Chinese Journal of Chemical Engineering* 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

Table ronde n°1

www.agrifood-transition.fr