



Assainissement et valorisation

2019-2020

Chaque canadien produit annuellement plus de 700 kg de déchets solides; ces déchets ont un énorme potentiel de valorisation

Les défis auxquels est confrontée la société d'aujourd'hui en matière de récupération et de valorisation des déchets demandent une adaptation continue des méthodes utilisées. Le Centre Eau Terre Environnement de l'INRS est un chef de file dans le développement de technologies environnementales. Ses chercheurs ont une vaste expérience du traitement et de la valorisation d'effluents, de boues d'épuration et de sols et résidus contaminés. Les procédés élaborés font régulièrement l'objet de brevets et de transferts technologiques vers les entreprises.

Des exemples de recherche et de formation appliquées aux défis actuels

Des biomasses à valoriser

L'obtention de produits à valeur ajoutée, tels que les biocarburants et les biomatériaux, à partir de biomasses lignocellulosiques (forestières ou agricoles) représente une alternative écologique aux produits dérivés des matières fossiles. Ces biomasses, principalement composées de cellulose, hémicellulose et lignine, constituent une matière première abondante, renouvelable et à faible coût. Cependant, l'un des défis de leur valorisation est le développement d'un procédé efficace de prétraitement permettant de retirer le plus possible de lignine (composant essentiel de la paroi cellulaire des plantes) afin d'améliorer la conversion biochimique des autres composants. Dans ce programme de recherche, deux procédés écologiques et économiques de prétraitement, l'extrusion réactive et la biodéfignification, seront optimisés et combinés en vue de rentabiliser la valorisation de ces biomasses.



Photo : Asea! (CC BY-NC-SA 2.0) via flickr

Un pesticide à dégrader

L'atrazine, l'un des pesticides les plus utilisés en Amérique du Nord, se retrouve partout dans l'environnement, et même dans l'eau potable. Ce pesticide n'est pas dégradé efficacement par les traitements des eaux conventionnels. Deux professeurs de l'INRS ont combiné leurs expertises pour développer un nouveau procédé pour dégrader l'atrazine sans utiliser de produits chimiques. Les chercheurs ont optimisé un procédé existant, la photo-électro-catalyse, dans lequel la lumière et un potentiel électrique génèrent à la surface d'électrodes des radicaux libres qui interagissent avec les molécules d'atrazine et les dégradent. Le procédé a été testé avec succès sur des échantillons d'une rivière d'une région agricole du Québec, mais des améliorations sont encore à venir.



Photo : aqua.mech (CC BY 2.0) via flickr

Du CO₂ à fixer

Dans le but de réduire les quantités de CO₂ émises dans l'atmosphère, la capture, le stockage et la valorisation du CO₂ sont une solution incontournable. La valorisation du CO₂ vise à transformer ce gaz que l'on considère comme un déchet en une matière première. Jumeler la valorisation du CO₂ à celle des matières résiduelles est la démarche au centre des travaux de l'équipe de carbonatation industrielle de l'INRS. En utilisant la carbonatation minérale, le groupe donne une seconde vie aux résidus miniers, industriels et autres matières alcalines (contenant du Mg, Ca et Fe) en stabilisant le CO₂ sous forme solide. Ces travaux mènent vers des technologies innovantes et de nouveaux matériaux qui intègrent les principes de développement durable et d'économie circulaire.



Grands thèmes abordés et chercheurs impliqués



ASSAINISSEMENT ET VALORISATION

- Jean-François Blais** | Décontamination et valorisation
jean-francois.blais@ete.inrs.ca
- Patrick Drogui** | Électrotechnologies et traitements des eaux
patrick.drogui@ete.inrs.ca
- Louis-César Pasquier** | Séquestration et utilisation du CO₂
louis-cesar.pasquier@ete.inrs.ca



BIOTRANSFORMATION

- Kokou Adjallé** | Biotechnologies environnementales
kokou.adjalle@ete.inrs.ca
- Rajeshwar Dayal Tyagi*** | Bioconversion de résidus
rd.tyagi@ete.inrs.ca

* Départ en 2020

Quelques publications récentes

(Les noms des auteurs du Centre ETE sont en **gras**)

- Chen J, **Adjalle KD**, Lai TT, Barnabé S, Perrier M et Paris J (2019). Effect of mechanical pretreatment for enzymatic hydrolysis of woody residues, corn stover and alfalfa. *Waste and Biomass Valorization*, EN LIGNE.
<https://doi.org/10.1007/s12649-019-00856-x>
- **Cuprys A, Lecka J**, Proulx F, Brar SK et **Drogui P** (2019). Appearance of ciprofloxacin/chlortetracycline-resistant bacteria in waters of Quebec City in Canada. *Journal of Infection and Public Health*, 12 (6): 897-899.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2019.04.012>
- **Du Breuil C, Pasquier L-C**, Dipple GM, **Blais J-F**, Iliuta MC et **Mercier G** (2019). Mineralogical transformations of heated serpentine and their impact on dissolution during aqueous-phase mineral carbonation reaction in flue gas conditions. *Minerals*, 9 (11): Art. 680.
<http://dx.doi.org/10.3390/min9110680>
- **Komtchou S**, Delegan N, **Dirany A, Drogui P**, Robert D et El Khakani MA (2020). Photo-electrocatalytic oxidation of atrazine using sputtered deposited TiO₂; WN photoanodes under UV/visible light. *Catalysis Today*, 340 (Janvier): 323-333.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cattod.2019.04.067>
- **Mouedhen I**, Coudert L, **Blais J-F** et **Mercier G** (2019). Prediction of physical separation of metals from soils contaminated with municipal solid waste ashes and metallurgical residues. *Waste Management*, 93 (Juin): 138-153.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.05.031>

Une diversité de partenaires de recherche

- BOSK bioproduits
- Consortium de recherche et innovations en bioprocédés industriels au Québec (CRIBIQ)
- Consortium de recherche et d'innovation en transformation métallique (CRITM)
- ECO₂
- Gouvernement du Québec (Environnement, Transports)
- Gouvernement du Canada (Ressources naturelles, Santé)
- Plasma-Québec
- Ville de Québec