

## NOUVELLE APPROCHE DE GESTION DES RÉSIDUS DE FRUITS ET LÉGUMES

Christine Landry<sup>1</sup>, Daniel Yves Martin<sup>1</sup>, Richard Hogue<sup>1</sup>, Patrick Dubé<sup>1</sup> et Luc Belzile<sup>1</sup>

Collaborateurs : Thomas Jeanne<sup>1</sup>, Caroline Vouligny<sup>1</sup>, Danièle Pagé<sup>1</sup>, Rémi Carrier<sup>2</sup>, Nathalie Laroche<sup>2</sup> et Claude Roy<sup>2</sup>

Les cultures légumières et fruitières génèrent de grandes quantités de résidus : pertes lors du parage, du lavage, de la classification et à l'entreposage. Actuellement, une grande partie de ces résidus est enfouie ou mise en amas au champ. Ces options comportent toutefois des risques pour l'environnement et la prolifération de maladies et d'insectes nuisibles. De plus, la forte teneur en eau des résidus de fruits et légumes (80 à 90 % d'eau) complique grandement leur compostage.



FIGURE 1 Broyage des résidus de légumes et purée obtenue au premier lot

### DÉVELOPPER DE NOUVELLES AVENUES

Un projet visant à mettre au point une nouvelle chaîne de gestion des résidus de fruits et légumes a donc démarré en 2013 à l'IRDA. Cette nouvelle façon de faire consiste à extraire dès le départ la majeure partie de l'eau des résidus, pour faciliter ensuite le traitement et la valorisation des fractions solide et liquide.

Pour ce faire, des résidus de fruits et légumes provenant de rebuts d'épiceries ont été broyés, seuls ou mélangés avec diverses quantités de pommes de terre déclassées provenant d'un producteur. Trois lots différents ont été mis à l'essai dans la chaîne de traitement :

1. 100 % résidus de fruits et légumes;
2. 85 % résidus de fruits et légumes et 15 % pommes de terre déclassées;
3. 60 % résidus de fruits et légumes et 40 % pommes de terre déclassées.

Dès leur réception, ces matières ont été mises en purée à l'aide d'un broyeur semi-industriel (figure 1). La purée a ensuite été pompée vers un séparateur décanteur-centrifuge, où les particules solides ont été séparées du liquide par la force centrifuge (figure 2).



FIGURE 2 Fractions solide et liquide obtenues à la sortie du séparateur décanteur-centrifuge

À l'issue de cette étape, on se retrouve avec deux matières aux caractéristiques fort différentes. Une plus grande flexibilité est alors possible pour valoriser chacune de ces matières selon le mode le plus adéquat.

### UN SOLIDE PLUS ATTRAYANT

La fraction solide fraîche a été acheminée vers des cellules de conditionnement, où un ventilateur insufflait de l'air afin de créer des conditions aérobies. Durant les 10 premiers jours, un débit d'air modéré et constant à l'intérieur des cellules a favorisé des conditions propices aux bactéries thermophiles responsables de l'assainissement

de l'amas. Puis une ventilation forte et soutenue a été appliquée pendant 24 heures pour expurger l'humidité restante.



FIGURE 3 Fraction solide en conditionnement

Ce mode de conditionnement simple et peu coûteux a été développé par l'IRDA lors de projets antérieurs sur la valorisation de la fraction solide de lisier de porc. Il permet, en deux semaines, d'assainir le produit, d'en réduire les odeurs offensantes et de le stabiliser. L'objectif visé est que la fraction solide conditionnée ne contienne plus assez d'eau pour soutenir une activité microbienne, ce qui réduit le risque de putréfaction à l'entreposage.

De plus, ce procédé conserve une grande partie du carbone labile et de l'azote facilement disponible, contrairement au compostage qui entraîne leur perte par volatilisation. Or, ces éléments ont un effet stimulant sur les microorganismes du sol impliqués dans la nutrition des cultures. On s'attend donc à obtenir un produit avec des propriétés fertilisantes très intéressantes: un engrais organique plutôt qu'un amendement de sol.

## ESSAIS DE GRANULATION

Ce solide conditionné pourrait être entreposé avant d'être éventuellement épandu au champ. Toutefois, sa mise en granule favoriserait l'ouverture de différents marchés agricoles, horticoles ou urbains. Des échantillons provenant de chacun des lots traités ont donc été confiés au Centre de développement des bioproduits Biopterre, qui évaluera les conditions permettant de le granuler et les paramètres pour fabriquer un granule de qualité.

## TRAITEMENT ET VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DE LA FRACTION LIQUIDE

La fraction liquide issue de la centrifugation a fait l'objet d'une valorisation énergétique avec une nouvelle technologie développée par l'IRDA: la pile bioélectrochimique (PBE).

La PBE est une unité capable de produire de l'électricité en une seule étape à partir d'un effluent organique liquide. Cette technologie mise sur la dégradation de la matière organique contenue dans l'effluent par des milliards de bactéries. En oxydant cette matière, les bactéries produisent un flot d'électrons qui peut être concentré dans circuit pour produire courant électrique utilisable.



FIGURE 4 Montage expérimental de quatre piles bioélectrochimiques

La production d'énergie n'est cependant pas le seul bénéfice de cette technologie. Les essais réalisés pendant le développement des PBE à partir de lisier de porc ont démontré une réduction importante de la charge polluante pendant le traitement, ainsi qu'une réduction des odeurs et des populations bactériennes pathogènes.

Des échantillons des fractions liquides des trois lots ont donc été traités avec la PBE de l'IRDA. Puisque cette technologie repose sur l'action d'un consortium bactérien électrophile, deux stratégies de démarrage ont été mises à l'essai. Pour chaque lot, deux piles ont été démarrées avec un support bactérien vierge, afin de vérifier si un consortium bactérien électrophile se

développe à partir de la fraction liquide des résidus de fruits et légumes. Deux autres piles ont été démarrées en mettant à profit le consortium de bactéries électrophiles développé par l'IRDA à partir de lisier de porc, afin de maximiser les chances de production d'électricité. D'autres essais seront aussi effectués afin de tester la durabilité du consortium bactérien établi selon chaque stratégie.

## CARACTÉRISATION ET SUIVI

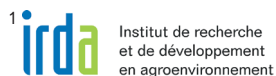
Une caractérisation détaillée des produits obtenus à chaque étape du projet permettra de suivre les changements qui surviennent. Ces analyses permettront aussi de documenter les paramètres de gestion des résidus de fruits et légumes et d'évaluer *a priori* le potentiel de valorisation des différents produits, ainsi que leurs limites d'utilisation et les précautions qui s'imposent.

## ANALYSE ÉCONOMIQUE

Une analyse économique évaluera l'intérêt des nouveaux produits générés en fonction de leurs caractéristiques agronomiques, ainsi que leur potentiel de substitution des fertilisants existants en termes de prix concurrentiels. Il sera alors possible de définir les voies commerciales les plus prometteuses et les orientations de recherche à favoriser pour stimuler la commercialisation de nouveaux produits issus des résidus de fruits et légumes. L'analyse économique comparera aussi le procédé à l'étude au compostage, selon divers scénarios de valorisation des différentes fractions et examinera quelques alternatives de disposition et de valorisation pour les secteurs en aval des activités agricoles (ex. : transformation et restauration).

FT901046a (2013-08-01)

## PARTENAIRES DE RÉALISATION ET DE FINANCEMENT



Une partie du financement de ce projet a été assurée par Agriculture et Agroalimentaire Canada, par l'entremise du Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA). Au Québec, la part destinée au secteur de la production agricole est gérée par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec.



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

## POUR EN SAVOIR DAVANTAGE

Christine Landry, agronome et biologiste, Ph.D.  
christine.landry@irda.qc.ca  
418 643-2380, poste 640