

LA MEF : Production de protéines et de lipides à partir de la betterave

Introduction :

La société Distri JEM travaille depuis 6 ans à travers une filiale américaine sur une technologie baptisée « MEF » (Managed Ecosystem Fermentation) dans le but de valoriser les déchets organiques en extrayant les protéines et lipides.

Une maquette de 0,5 m³ a été réalisée aux Etats Unis et a été utilisée pendant plusieurs semaines en 2017 et 2018 pour évaluer la capacité de la MEF à transformer par fermentation bactérienne¹ une grande variété d'intrants (Déchets agroalimentaires, déchets de légumes, oignons, pulpe déshydratée, ...).

Le produit obtenu, appelé Prolip®, est principalement composé pour 65% de protéines concentrées utilisables en alimentation animale (aquaculture notamment), et pour 30% de lipides dont 1% de phospholipides à très haute valeur ajoutée utilisés par les industries pharmaceutiques et cosmétologiques².

Le procédé

Le procédé développé a été conçu pour être le plus simple et le moins énergivore possible.

Il consiste à broyer le produit, le laisser fermenter en présence de bactéries à 40°C pendant 8 heures dans une cuve de taille optimum de 5 m³, à le centrifuger puis à séparer les lipides par une technique dont le choix reste encore à faire (solvant type acétone, hydrodistillation ultrasonique, ...), puis à sécher les produits obtenus.

Les déchets sont méthanisable, le gaz produit peut être utilisé pour rendre la technologie énergiquement autonome, mais il conviendrait mieux de la revendre en injection dans le réseau pour assurer un revenu additionnel.

¹ Les brevets déposés portent sur l'industrialisation du fonctionnement du premier estomac des ruminants (le Rumen) qui transforme la matière cellulosique en protéines et lipides utilisés ultérieurement dans le système digestif de l'animal.

² A noter que ces mêmes marchés sont prévus d'être adressés par les entreprises d'élevage d'insectes (Ynsect, Innovafeed, Protifly, ...) qui ont déjà levé plusieurs dizaines de M€.

Le marché

Le marché mondial de la protéine concentrée est estimé à plus de 5 millions de tonnes, en croissance notamment grâce au développement de l'aquaculture. L'offre est limitée par l'exploitation des ressources maritimes. Les prix de marché actuels sont de l'ordre de 1 400 €/ tonne.

Les lipides extractibles sont des omégas 3, 6 et 9, ainsi que des phospholipides qui se vendent aujourd'hui jusqu'à 100 € le gramme compte tenu d'une demande forte face à une offre quasi inexistante (19 000 t par an au niveau mondial).

La MEF et la betterave

Depuis plusieurs mois la société Distri JEM a commencé à travailler avec un industriel sucrier pour étudier le potentiel de MEF sur la pulpe de betterave dans le but de lui offrir une valorisation plus intéressante que l'alimentation animale.

Néanmoins et compte tenu de l'état du marché actuel du sucre, une autre utilisation de la MEF est envisageable et qui traiterait non plus uniquement les pulpes résiduelles mais la totalité de la betterave lui offrant ainsi un autre débouché que le sucre.

En effet, selon Distri JEM, si la MEF est capable de transformer la pulpe de betterave en protéines avec un taux de 25% (rapporté à la matière de départ), le fait d'utiliser la betterave entière porterait ce taux à 43% car les sucres seraient « digérés » en protéines directement.

Cristal Union a proposé d'ouvrir un site sucrier après la campagne 2019-20 pour y installer un pilote à taille réelle, composé d'un seul fermenteur, afin de prouver le potentiel de la technologie sur la betterave.

Evaluation économique préliminaire :

Un plan d'affaire prévisionnel a été réalisé. Pour un site qui traiterait 1 000 000 de tonnes de betteraves pendant la campagne (base 10 000 tonnes /jour * 100 jours, le chiffre d'affaire généré par le sucre est d'environ 60 M€ (hypothèse de sucre à vocation export à 350 €/tonne en moyenne 10 ans).

En valorisant les matières premières issues de la MEF à un prix inférieur à celui des marchés actuels, le chiffre d'affaire généré par la vente des protéines et des lipides ressortirait au minimum à environ 118 M€, voir détails dans le tableau ci-dessous.

	tonnes extraites	prix de marché (€)	CA attendu (M€)
protéines	33 638	1 300	43,7
lipides	15 525	1 800	27,9
Phospholipides	155	300 000	46,6
		Total	118,2

Avec une hypothèse de partage de la valeur 50/50 avec l'unité de transformation, et sans tenir compte de la revente du biométhane, le prix de la betterave ressortirait à environ 35 €/tonne de betterave à 16°.

Selon Distri JEM, une unité MEF de la taille d'une sucrerie de 10 000 tonnes/jour nécessiterait 1000 fermenteurs fonctionnant sur 360 jours. Les investissements s'élèveraient à environ 35 M€ (à comparer à un investissement d'environ 250 M€ pour une sucrerie). Le site emploierait environ 120 à 130 personnes toute l'année.

Le procédé apparaît donc comme économiquement intéressant comparativement à la filière de valorisation conventionnelle de la betterave en sucre, pour laquelle les prix de betterave sont comparativement ces dernières années situés entre 20 et 25 €/tonne de betterave à 16°.

Réalisation du pilote de validation industrielle

La réalisation d'un pilote est prévue début 2020 pour un budget d'environ 600K€.

Les attentes du pilote sont, à l'échelle industrielle, pour une production à partir de betteraves, de valider les points techniques suivants :

- . taux de protéines et profil de répartition des acides aminés,
- . taux de lipides et de phospholipides,
- . la mise au point de l'opération de broyage des betteraves,
- . le choix du procédé d'extraction des matières grasses : solvants, hydrodistillation sonore, ...

Les aspects réglementaires seront également à évaluer, notamment la mise sur le marché des produits issus de la technologie MEF.

En fonction des résultats obtenus, un déploiement progressif pourra être envisagé.

ANNEXE - Présentation de la société Biojem et du groupe Fortius Altus

Le groupe : FORTIUS ALTIUS (Site Internet : www.fortiusaltius.com) a été créé par Mr Ludovic Rimbaud en 2004, il détient des participations dans plusieurs sociétés dont 2 intéressent plus directement la filière betteravière (voir organigramme ci-dessous).

Il s'agit pour la première de la société DistriJem (Chiffre d'Affaire ~3 M€) qui a pour activité la valorisation de coproduits issus de l'industrie agroalimentaire. La société DistriJem commercialise depuis plusieurs années des vinasses (environ 35 000 t/an) répondant à un cahier des charges défini ce qui permet d'en pérenniser le débouché et la valorisation.

La seconde société, BioJEM, a pour activité l'identification et le développement de technologies biosourcées dans le but de les commercialiser.

Cette société possède des participations dans 2 filiales : la société BIOGAZNEX (CA 4 M€) qui propose la réalisation d'installations de méthanisation : du clé en main à l'auto-construction, et la société IBC (CA 1 M\$) aux Etats Unis qui a développé et breveté le procédé MEF.

Organigramme du groupe Fortius Altus

