



F O R A G E N VISIONS

Radiant Technologies Inc. *Transformation plus efficace de produits naturels*

PROFIL INDUSTRIEL

Radiant Technologies Inc. est une jeune compagnie canadienne qui commercialise activement une gamme de technologies brevetées d'extraction de produits naturels assistée par micro-ondes appelées MAP(tm) (procédés assistés par micro-ondes). Ces technologies, brevetées par le gouvernement du Canada, ont des applications allant de la transformation de denrées en huiles alimentaires, comme les huiles de canola, de soja et de palme, à l'extraction de produits naturels spécialisés précieux, dont les huiles essentielles, les arômes naturels, les parfums, les fragrances, les colorants, ainsi que les composés médicamenteux naturels et pharmaceutiques.

La technologie MAP est un ensemble de technologies de plate-forme innovatrices et écologiquement rationnelles qui favorisent le développement durable dans la bioéconomie. Comparativement aux méthodes traditionnelles d'extraction de produits, la technologie MAP offre des coûts de production plus



*Usine-pilote de la compagnie
Radiant Technologie*

faibles, un meilleur rendement des produits, une pureté supérieure ainsi que des produits nouveaux plus spécialisés. En même temps, elle favorise la préservation de l'environnement et de la qualité de la vie en réduisant l'utilisation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, ainsi qu'en limitant ou en éliminant même les émissions toxiques de solvants.

Les extraits de produits naturels ont été utilisés comme aliments et médicaments depuis le début de la civilisation. Aujourd'hui, la plupart des produits naturels sont extraits de leur source à l'aide d'un solvant. Des

huiles comestibles sont extraites de fèves de soja, de noix de palme, de fèves de cacao, et de graines de colza, de tournesol et de coton. Des produits spécialisés comme les arômes naturels, les parfums, les colorants, les huiles essentielles, ainsi que les produits pharmaceutiques et les autres composés bioactifs sont isolés à partir de feuilles, de racines et de tiges de plantes, et d'autres matières naturelles de la biomasse, dont les algues, les bactéries et même les insectes.

Selon le procédé d'extraction traditionnel, un solvant chauffé (souvent de l'alcool ou un hydrocarbure à base de pétrole) est combiné à la matière de la biomasse jusqu'à la dissolution des composés désirés. Ces composés sont ensuite séparés du solvant et concentrés en vue de leur utilisation. Malgré son efficacité, cette méthode traditionnelle peut prendre

foragen

des heures, voire des jours à exécuter, peut nécessiter des volumes élevés de solvant et consomme habituellement des quantités très élevées d'énergie, ce qui produit des émissions de gaz à effet de serre importantes.

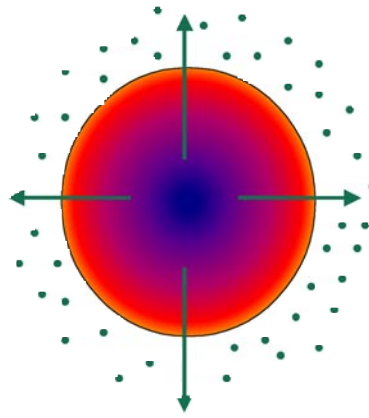
La technologie MAP

L'essentiel de la technologie MAP de Radiant est l'utilisation efficace de l'énergie des micro-ondes pour extraire des produits précieux de la biomasse renouvelable.

La technologie se fonde sur la capacité de diriger l'énergie des micro-ondes de façon sélective vers différentes parties d'un système chimique hétérogène. Si on choisit des solvants relativement transparents aux micro-ondes (c'est-à-dire qu'ils n'absorbent pas l'énergie des micro-ondes et ne se chauffent pas), la quasi-totalité de l'énergie est déposée de façon sélective sur la matière «cible» (c.-à-d. le tissu végétal, microbien ou animal dont les composés seront concentrés ou isolés). La nouvelle technique d'extraction qui en résulte comporte de nombreux avantages.

L'extraction traditionnelle de solide-liquide est un processus par diffusion, qui comporte le trempage, le lavage ou un autre procédé de mise en contact de la matière solide avec un solvant (habituellement chaud) pour en extraire les composés ciblés. Dans ces cas, le transfert de la masse se déroule en quatre étapes :

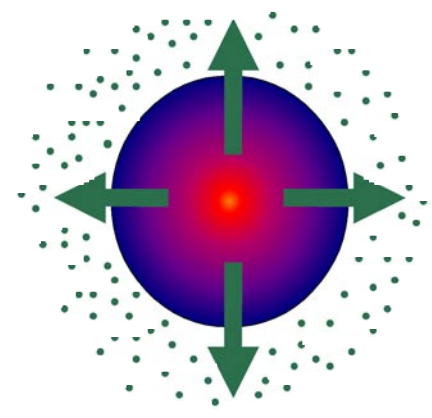
1. La diffusion du solvant dans la particule de la biomasse par la structure poreuse naturelle de la particule;
2. La dissolution des composés ciblés dans le solvant;



*Extraction par solvant traditionnelle
Procédé par diffusion
Les composés du concentré sont
la force motrice.*

3. La diffusion des composés solubles qui sont expulsés à la surface encore une fois par les pores et les voies restreintes;
4. Le lessivage du solvant riche en soluté (ou du miscella) à partir de la surface jusque dans la masse du solvant.

L'étape la plus lente ou cinématiquement limitante est souvent la troisième, soit la diffusion du soluté en vue de son expulsion à la surface. Voilà pourquoi les systèmes naturels d'extraction sont conçus pour maximiser ce taux de diffusion. Par exemple, les flux de liquides à contre-courant contribuent à maximiser la concentration des composés, les températures élevées servent à maximiser les coefficients de diffusion et parfois des pressions très élevées sont utilisées pour rendre les liquides supercritiques afin de surmonter les limitations des coefficients de diffusion. Même s'il est possible d'obtenir des rendements raisonnables du produit, cette méthode d'extraction limite ainsi le choix de solvants possibles et comporte des durées d'extraction longues et des températures élevées. De plus, les phytochimiques ciblés sont portés à être instables et ils



*Extraction par solvant MAP
L'inversion du gradient de température
mène au «transfert de la masse sous
l'effet de la pression».*

risquent de se dégrader sous l'effet de la chaleur s'ils sont trempés durant des périodes prolongées dans le solvant chaud.

Dans le procédé MAP, l'énergie des micro-ondes traverse le solvant de façon relativement intacte pour aller se déposer de façon sélective dans la matière solide de la biomasse. Cela entraîne le chauffage très rapide de l'eau résiduelle qui est présente dans la matière (l'eau est l'absorbant le plus efficace de l'énergie des micro-ondes.) Ce chauffage rapide «au cœur» de la biomasse entraîne une augmentation aussi rapide de la pression à l'intérieur des cellules de la matière. Cela mène à une inversion du gradient de température et à une amélioration du transfert de la masse sous l'effet de la pression des matières solubles à l'extérieur de la biomasse, comme le montre le schéma ci-dessous. Dans bien des cas, la pression interne s'élève de façon suffisamment élevée pour faire exploser la paroi de la cellule, ce qui entraîne l'expulsion du contenu qui sera dissolu dans le solvant (froid) environnant.

Plus grande flexibilité

L'élément déterminant du succès de la technologie MAP est donc le fait que la force motrice de l'extraction n'est pas contrôlée par diffusion. Avec les micro-ondes, les composés peuvent être expulsés directement de la matrice, ce qui permet une plus grande flexibilité au niveau du solvant. De plus, bien d'autres variables peuvent être ajustées pour obtenir les caractéristiques souhaitées du produit, y compris la densité de puissance des micro-ondes, l'énergie des micro-ondes, le mélange après l'application des micro-ondes, les propriétés diélectriques des solvants combinés, et les prétraitements de la matière brute. Cela a pour effet de produire une plus grande flexibilité et la capacité d'adapter les séquences d'extraction pour obtenir des caractéristiques précises dans le produit. Finalement, les taux d'extraction accélérés et les rendements élevés à partir du procédé d'extraction en une seule étape peuvent permettre d'utiliser en aval des étapes efficaces d'isolation et de purification qui ne sont pas économiques avec les méthodes traditionnelles.

Débouchés possibles

Avec sa technologie d'extraction assistée par micro-ondes, Radient cherche à pénétrer le nouveau marché des produits chimiques spécialisés dérivés naturellement, qui représente plusieurs milliards de dollars. Les arômes naturels, les fragrances, les colorants, les oléorésines d'épices, les extraits botaniques et les phytochimiques et composés pharmaceutiques

naturels sont tous produits habituellement dans des volumes relativement faibles, mais ils ont des valeurs élevées. La demande est forte pour des produits nouveaux et améliorés ainsi que pour la récupération améliorée d'ingrédients actifs des matières brutes. De plus, les compagnies sont surtout poussées par la nécessité d'obtenir un atout concurrentiel en mettant au point des produits meilleurs et plus distinctifs. La technologie MAP de Radient offre le potentiel de répondre à tous ces besoins. Elle est capable de donner des produits d'une plus grande pureté à d'excellents rendements, tout en contribuant à une économie améliorée des procédés et à un environnement plus sain.

Aide du gouvernement fédéral et position solide en matière de propriété intellectuelle

Le gouvernement fédéral a dirigé le développement de la technologie MAP depuis plus de 15 ans. Le Dr Jocelyn Paré d'Environnement Canada, le chercheur principal, a développé plusieurs brevets autour de la technologie. Radient détient les droits exclusifs pour l'utilisation, la commercialisation et l'octroi de sous-licences ayant trait à la technologie dans le domaine du procédé d'extraction industriel.

Radient a également accès à des bureaux et à des laboratoires à la fine pointe de la technologie et à des installations d'usines-pilotes dans le centre fédéral à Burlington, en Ontario. Comme le Dr Steven Splinter, le président-fondateur de Radient, le souligne : «En tant que compagnie en début de croissance, nous avons le très gros avantage de ne pas avoir à nous préoccuper de mettre en place

des installations. Cela veut dire, bien entendu, que nous sommes capables de consacrer toutes nos ressources aux activités déterminantes de développement de produits, qui sont indispensables pour faire progresser la compagnie et tirer des résultats de notre stratégie.»

Le portefeuille de propriété intellectuelle de la technologie MAP est étendu; il est constitué de 12 brevets au Canada, aux États-Unis, en Europe, en Asie et Amérique du Sud, et d'une marque de commerce dans quatre pays. En fait, les brevets aux États-Unis ont été déposés libres d'antériorité, un qualificatif accordé à moins de 5 % de tous les brevets attribués. La position solide des brevets et la licence exclusive de Radient pour les commercialiser offrent une belle occasion d'établir une compagnie robuste au Canada.

Partenaires solides

La stratégie de Radient consiste à commercialiser la technologie MAP par divers mécanismes de partenariat, dont des conventions de licence, des accords de développement de coentreprises et d'exécution à façon. Le fait d'être une technologie de plate-forme ayant des applications dans une foule de domaines représente à la fois une force et un défi. Selon le Dr Splinter, «notre défi consiste à prioriser avec soin les nombreuses possibilités qui se présentent automatiquement et à décider ainsi où consacrer notre temps et nos ressources».



foragen

Foragen a joué un rôle-clé en aidant Radient à relever ce défi. Depuis qu'elle a décidé d'investir dans Radient en avril 2003, Foragen a travaillé étroitement avec Radient pour lui offrir des

conseils en matière de gestion et pour l'aider à élaborer et à implanter une stratégie. Le Dr Splinter souligne : «L'une des premières mesures de Foragen a été de réunir une solide équipe de conseillers et d'organiser

une séance de planification stratégique pour la compagnie. Cette séance a permis de mettre au point la stratégie de Radient et de doter la direction d'une orientation claire».

President's Message

Agroscience : Pour un monde meilleur



Dr. Murray McLaughlin PhD. ; P.Ag.

Chez Foragen, nous sommes constamment à la recherche des meilleurs projets d'agroscience. Non seulement Foragen investit des capitaux dans des projets biotechnologiques, mais elle le fait également dans d'autres secteurs : les pesticides naturels, les bioprocédés, les bioproduits, l'hygiène animale et les méthodes de traçage de cultures et d'animaux destinés à l'alimentation. J'ai la profonde conviction que pour vivre dans un monde meilleur avec moins de maladies, une meilleure santé et une diminution notable de la malnutrition, nous devons utiliser ce que la science a de meilleur à nous offrir, y compris la biotechnologie.

Bien que l'on ait clairement démontré la sécurité et les avantages de la biotechnologie, je m'étonne encore de constater que certains hésitent encore à la soutenir. Avant que les semences ne soient distribuées à l'agriculteur et que les produits garnissent la table familiale, les cultures issues de la biotechnologie, les produits de gestion des cultures et les traitements et thérapeutiques pour le bétail sont soumis à des années d'essais rigoureux, afin qu'ils soient sécuritaires pour les gens, les animaux et l'environnement.

Une récente étude de deux ans menée par le Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB) confirme la salubrité des aliments GM offerts à l'heure actuelle sur le marché. Selon le rapport qui en émane : «Il est permis de penser que les aliments GM actuellement sur le marché ont fait l'objet d'examen plus minutieux que les produits semblables d'origine conventionnelle. Le CCCB en arrive à la conclusion qu'il n'existe aucune preuve scientifique permettant de penser que les végétaux et aliments GM actuellement sur le marché sont des sources de risques plus grands pour la santé et l'environnement que ceux liés aux autres produits alimentaires.»

Vu que nous nous intéressons aux grands aspects du progrès de la technologie, Foragen communique avec les organismes de réglementation à l'échelle nationale et globale. Selon notre expérience, il ne fait aucun doute que le Canada possède l'un des meilleurs systèmes de réglementation du monde afin d'assurer la sécurité du consommateur et il multiplie les efforts pour l'améliorer encore plus. L'ACIA, Santé Canada et les autres organismes de réglementation déploient une diligence et une habileté exceptionnelles en vue de protéger notre circuit alimentaire et l'environnement. Leurs politiques et procédures rationnelles permettent de faire passer les produits par toutes les étapes de l'enregistrement. En outre, le gouvernement fédéral peut tracer, suivre et prendre en main tout problème relatif à l'EBS, à la grippe aviaire et à la contamination des aliments de bétail ou destinés à la consommation

foragen

(p. ex., la présence de résidus de pesticides dans la nourriture pour poissons ou d'E. coli dans les produits organiques), entre autres, et procéder aux rappels nécessaires. À la lumière de ce qui précède, sans égard aux informations que peuvent véhiculer les médias, rien ne justifie les critiques.

Il est également désolant de constater que les organismes qui prétendent appuyer la justice sociale et la protection environnementale soutiennent en réalité la famine, la mauvaise santé et l'utilisation intense de produits chimiques sur les terres agricoles. À titre d'exemple, les autorités de réglementation ont payé très cher les efforts déployés pour retarder l'enregistrement du riz doré. Dans les pays en voie de développement, la cécité causée par la malnutrition frappe 500 000 personnes chaque année, et le riz doré a été précisément conçu pour enrayer cette incapacité. Malheureusement, en raison d'un lobbying favorisant une réglementation musclée, on prévoit un délai de cinq ans avant d'en faire pousser. Ce délai coûtera la vue à 2,5 millions de personnes.

Récemment, Patrick Moore, président de GreenSpirit Strategies et cofondateur de Greenpeace, a déclaré que «la campagne menée contre les modifications génétiques tient largement de l'imaginaire et d'un manque total de respect pour la science et la logique. En substance, il demeure clair que les avantages réels de la modification génétique l'emportent de beaucoup sur les risques hypothétiques et parfois exagérés mis en avant par ses détracteurs».

À titre de chef de la direction de Foragen, de Canadien et de consommateur d'aliments canadiens, j'ai pleine confiance en la salubrité et en la qualité de nos aliments. Au cours du dernier siècle, la science a contribué à l'amélioration des aliments, nous apportant abondance et qualité. Et en ce 21^e siècle, la science continuera à rehausser la qualité, la production et la sécurité alimentaire. D'ailleurs, nous verrons que les pays en voie de développement partout au monde bénéficieront de plus en plus de la biotechnologie. À cet égard, la communauté scientifique s'est donné pour tâche de combattre la malnutrition, d'améliorer l'environnement, de répondre aux besoins alimentaires mondiaux

par une production accrue, de perfectionner les systèmes d'administration de médicaments et vaccins, puis d'offrir des produits thérapeutiques, préventifs et de réadaptation aux humains.

Chez Foragen, nous sommes toujours à l'affût de nouvelles technologies qui amélioreront la qualité de la vie au pays et à l'étranger. Établie au Canada avec ses sciences novatrices et son système de réglementation bien en place, notre entreprise bénéficie d'avantages considérables permettant d'augmenter la valeur de nos investissements. Nous avons également les compétences et ressources nécessaires pour offrir un produit commercial fondé sur le nec plus ultra de la science. Nous sommes fiers de contribuer à un monde meilleur par l'apport de notre soutien aux meilleures innovations de l'agrosience.

Murray McLaughlin
Président et directeur général

«Parfois, nous ne pourrions pas attendre. Alors, êtes-vous du voyage ou non?»

Paroles de Ken Kesey extraites de The Electric Kool-Aid Acid Test de Tom Wolfe

Investment Saskatchewan et Foragen : un bon partenariat pour de nombreuses raisons

Depuis plusieurs années, l'industrie de la biotechnologie du Canada a connu une croissance sans pareille. Désigné pour la première fois comme secteur industriel dans le Discours du trône de 1997, ce secteur s'est graduellement établi comme l'un des principaux atouts du pays en vue du passage à l'économie du savoir du XXI^e siècle.

Grâce à ses ressources naturelles et universitaires, la Saskatchewan a fait de grands progrès en élaborant sa stratégie commerciale pour la biotechnologie. L'avantage de la Saskatchewan dans ce domaine est considérable. Mentionnons, entre autres, la grappe des sciences de la vie à Innovation Place et à l'Université de la Saskatchewan; une communauté de R-D innovatrice et impressionnante; un climat fiscal attrayant pour l'innovation et la recherche; un réseau solidaire d'intervenants des secteurs privé et public et l'aménagement continu d'installations de premier ordre comme le synchrotron de Canadian Light Source, parmi tant d'autres.

Pour la Saskatchewan, la nouvelle bioéconomie offre les meilleures perspectives de croissance, de développement et de prospérité. Reconnaissant les avantages d'investir dans ce secteur, Investment Saskatchewan Inc. (anciennement CIC III) s'est associée, en 2000, à RBC Technology Ventures Inc. et à SGF Soquia Inc. du Québec pour



financer l'établissement, par Foragen Technology Ventures Inc., d'un fonds de capitaux de démarrage ??(il semble manquer quelque chose : afin peut-être)d'investir dans des entreprises de technologie agricole précommerciale et de les lancer.

Investment Saskatchewan et le gouvernement de la Saskatchewan ont considéré Foragen comme un partenaire primordial et fondamental en matière de stimulation de la croissance de l'industrie de la biotechnologie et du capital-risque de la province.

Foragen s'attache à améliorer la viabilité des compagnies retenues afin de leur permettre d'attirer des sources traditionnelles de financement, préoccupation qui va dans le même sens que le mandat d'Investment Saskatchewan. Dirigée par un conseil indépendant de gens d'affaires, Investment Saskatchewan s'est engagée à stimuler la croissance de marchés financiers solides et dynamiques en Saskatchewan, à attirer des investissements progressifs dans la province et à limiter le rôle du gouvernement comme investisseur.

Investment Saskatchewan affirme que, s'il est appuyé de façon adéquate, le secteur de la biotechnologie pourrait avoir des effets en cascade bénéfiques sur l'économie, notamment dans le secteur agricole de la province. En s'associant à Foragen dans le déploiement de capitaux à un nombre

croissant de bioentreprises, Investment Saskatchewan a l'assurance que l'injection appropriée de capital dans l'industrie de la biotechnologie contribuera à créer des emplois, à développer l'innovation d'avant-garde et à jeter les bases du développement durable dans le secteur.

Dirigée par Murray McLaughlin, ex-président de Ag-West Biotech Inc. de la Saskatchewan, ancien sous-ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation de la Saskatchewan et président d'Ontario Agri-Food Technologies, Foragen a démontré qu'elle possède les ressources et l'expertise pour placer de façon stratégique le capital dans plusieurs compagnies prometteuses en Saskatchewan et ailleurs au Canada.

Investment Saskatchewan a trouvé en Foragen un gestionnaire astucieux de fonds de capital-risque en biotechnologie. L'un de ses investissements, dans MCN BioProducts de la Saskatchewan, a déjà démontré un potentiel incroyable qui devrait se maintenir, selon les prévisions.

Le partenariat entre Investment Saskatchewan et Foragen demeure harmonieux. Selon Shelley Legin, vice-présidente du développement des entreprises et des fonds d'investissement à Investment Saskatchewan et



membre du conseil d'administration de Foragen, «Investment Saskatchewan est fière d'être associée à Foragen et à son vaste réseau dans le secteur agrobiotechnologique.

La Saskatchewan est dotée d'une infrastructure biotechnologique de premier ordre d'une valeur totale de 1 milliard de dollars. Notre investissement et notre relation de confiance avec Foragen sont

déterminants pour le maintien des partenariats entre les secteurs privé et public de la province dans cette branche d'activité émergente et à croissance potentiellement élevée».

Un nouveau centre d'excellence - AFMNet **Le premier Centre national d'excellence agroalimentaire**

Le Réseau des aliments et des matériaux d'avant-garde réunit des spécialistes des sciences naturelles, des ingénieurs, des chercheurs dans le domaine de la santé, des spécialistes des sciences sociales et des avocats pour travailler, d'une manière unique dans le domaine, sur diverses facettes des avancées en matière d'aliments et de biomatériaux. Le réseau vise à former la prochaine génération de scientifiques et de chercheurs multidisciplinaires en mesure de contribuer à de grands projets où leur expertise s'unira à celle de nombreux autres spécialistes, pour l'avancement de la recherche.

Le réseau se penche sur trois grands thèmes : la structure, la dynamique et la fonction des



aliments et des biomatériaux; les aliments fonctionnels et les nutra ceutiques; et les enjeux économiques, environnementaux et sociaux (comme les règlements et les attitudes et les perceptions des consommateurs).

Le président de l'AFMNet, M. McLaughlin, a déclaré : «Il est tout approprié que le Réseau de centres d'excellence ait choisi l'AFMNet (réseau des aliments et matériaux novateurs) à titre de plus récent centre national d'excellence.

Le bien-être est d'une importance vitale pour la société qui évolue dans le 21^e siècle, et ce réseau contribuera à faire de l'agriculture une véritable source de bien-être.»

Le nouveau centre d'excellence est doté d'une solide équipe de gestion en les personnes du Rickey Yada, directeur scientifique, et de Larry Milligan, gestionnaire du réseau, qui dirigeront ce centre de 22 millions de dollars. Ils sont situés à l'université de Guelph qui est le centre administratif de l'AFMNet. Pour en savoir plus sur l'AFMNet, voir le site web http://www.nce.gc.ca/ncs-rces/afmnet_e.htm

«Les aliments sont plus que de simples substances nutritives. Ils sont la source de nos plus grands plaisirs et, curieusement, de nos plus grandes craintes.»

Carol Tucker Foreman, directrice, The Food Policy Institute de la Consumer Federation of America.