

CHIMISTE

LA REVUE DE L'ORDRE DES CHIMISTES DU QUÉBEC

VOLUME 34
NUMÉRO 1
ÉTÉ 2019



ENVIRONNEMENT

Chimie verte :
la prochaine étape de
l'évolution de l'industrie

RÉGLEMENTATION

Les études de
validation dans
l'industrie alimentaire...
par où commencer ?

INNOVATION

Énergie solaire et
dessalement de l'eau :
une belle osmose

CHRONIQUE LÉGALE

Décisions récentes de la
Cour fédérale du Canada



Service unique, protections adaptées

L'assurance pensée pour les membres de l'OCQ



Faites comme **plus de 100 000 professionnels** qui
font déjà confiance à La Personnelle pour leurs
assurances auto, habitation et entreprise*.

Voyez ce que La Personnelle
peut faire pour vous

1 888 476-8737

lapersonnelle.com/ocq



laPersonnelle

Assureur de groupe auto, habitation
et entreprise

Tarifs de groupe. Service unique.

La Personnelle désigne La Personnelle, assurances générales inc. Certaines conditions, exclusions et limitations peuvent s'appliquer.

* Source : Rapport des membres d'ordres professionnels de La Personnelle, avril 2018.

COMMENT NOUS JOINDRE

Courrier :

Ordre des chimistes du Québec
Place du Parc, bureau 2199
300, rue Léo-Pariseau, Montréal (Québec) H2X 4B3

Heures d'ouverture :

Du lundi au jeudi de 8 h à 17 h
Fermé le vendredi

Téléphone : 514 844-3644

Télécopieur : 514 844-9601

Courriel : communication@ocq.qc.ca

Site Internet : www.ocq.qc.ca

Conseil d'administration de L'ORDRE DES CHIMISTES DU QUÉBEC

Michel Alsayegh, Julie Gendron, Pierre Corriveau,
Rimeh Daghrir, François Proulx
ainsi que Guy Collin
REPRÉSENTANTS DU PUBLIC Rachida Bouhid et Benoît Boivin

PERSONNEL DU SIÈGE SOCIAL

PRÉSIDENT DE L'ORDRE Michel Alsayegh / DIRECTEUR GÉNÉRAL
ET SECRÉTAIRE Martial Boivin / SYNDIC Claude Chartrand /
SYNDICS ADJOINTS Stéphane Bélisle / ENQUÊTEUR Domenico
Sarro / DIRECTEUR DES COMMUNICATIONS ET DES RELATIONS PUBLIQUES
Nacer Eddine Ziani / COORDONNATRICE À L'ADHÉSION Johanne
Côté / SERVICES JURIDIQUES Nancy Dolan / SERVICE DE COMPTABILITÉ
Julie Boucher / PRÉSIDENTE ET SECRÉTAIRE DU COMITÉ D'INSPECTION
PROFESSIONNELLE Viviane Dewyse / INSPECTRICE Aïda Naguib-Riad

GROUPE DE RÉDACTION DE LA REVUE

Serge Alex / Roger Gaudreau / Abdelaziz Gherrou /
Martin Michaud / Gabrielle Moisan

PRODUCTION

CONCEPTION GRAPHIQUE Mardigrafe inc.
Tél. : 514 934-1353 / www.mardigrafe.com

PUBLICITÉ ET COORDINATION Nacer Eddine Ziani
Tél. : 514 844-3644, poste 22

COURRIER ÉLECTRONIQUE

DIRECTEUR GÉNÉRAL mboivin@ocq.qc.ca
DEMANDES GÉNÉRALES information@ocq.qc.ca

L'emploi du masculin dans la revue est fait sans discrimination et dans le
seul but d'alléger le texte. Tous les droits respectifs sont réservés aux auteurs,
qui ont l'entière responsabilité du contenu de leur texte, de même que les
annonceurs.

Poste-publications
Enregistrement n° 40011665

Prochaine date de tombée : 13 décembre 2019

Le texte peut être écrit en format Word pour IBM ou Macintosh. Faites
parvenir le fichier par courriel. Les annonceurs intéressés sont priés de
communiquer avec le coordonnateur de la revue pour obtenir la liste de prix.

Les objectifs de la revue *Chimiste* sont de permettre aux membres de l'Ordre
des chimistes du Québec d'échanger entre eux, de s'informer de l'actualité
scientifique et des activités professionnelles des biochimistes et des chimistes
de même que des activités de leur Ordre. L'Ordre des chimistes du Québec
est membre du Conseil interprofessionnel du Québec.

CHIMISTE
VOLUME 34
NUMÉRO 1
ÉTÉ 2019

SOMMAIRE

Nouvelles de l'Ordre

MOT DU PRÉSIDENT	4
TABLEAU DES RADIATIONS 2019	5
FORUM	6

Environnement

CHIMIE VERTE : LA PROCHAINE ÉTAPE DE L'ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE	7
--	---

Réglementation

LES ÉTUDES DE VALIDATION DANS L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE... PAR OÙ COMMENCER ?	10
---	----

Innovation

ÉNERGIE SOLAIRE ET DESSALEMENT DE L'EAU : UNE BELLE OSMOSE	16
---	----

Chronique légale

DÉCISIONS RÉCENTES DE LA COUR FÉDÉRALE DU CANADA	20
---	----

CHÈRES ET CHERS COLLÈGUES



MICHEL ALSAYEGH, chimiste
PRÉSIDENT DE L'ORDRE DES CHIMISTES DU QUÉBEC

Activités

Le 6 juin 2017, l'Assemblée nationale du Québec adoptait le projet de loi n° 98 : Loi modifiant diverses lois concernant principalement l'admission aux professions et la gouvernance du système professionnel (la « Loi »). Cette loi, dont les principales dispositions sont déjà en vigueur, modernise le régime professionnel existant en modifiant notamment plusieurs dispositions du Code des professions (le « Code »).

L'Ordre des chimistes (l'Ordre) s'affaire depuis ce temps à mettre en place les différentes dispositions requises par le nouveau Code des professions. Les travaux ont débuté par l'implantation de la gestion des risques dans le but de se doter d'une organisation en contrôle et performante.

L'Ordre poursuit son objectif d'informer le public et d'affirmer sa position sur des enjeux d'actualité. Citons notamment l'intervention publique concernant la vaccination qui a été reprise par divers journaux de Montréal et de Québec.

Nous avons aussi eu le plaisir d'accueillir à nos bureaux de Montréal des représentants d'associations de différentes provinces qui font partie de la Fédération canadienne des chimistes professionnels (FCCP).

Ressources financières

L'Ordre, toujours soucieux d'exercer une gestion saine des ressources qui lui sont confiées par les membres, a mis en place différentes mesures afin d'exercer un contrôle rigoureux de ses dépenses. Notons l'entente conclue en matière de services juridiques, qui a permis d'atteindre l'équilibre budgétaire pour l'année qui vient de se terminer. Nos prévisions budgétaires pour 2019-2020 ainsi que le nombre de nos membres permettent de focaliser nos actions entre autres sur des efforts qui seront mis en place pour surveiller la pratique.

Le Conseil d'administration de l'Ordre a fixé la date limite pour l'adhésion deux semaines avant la date butoir du 31 mars. Cela nous a permis de procéder à un rappel aux membres qui auraient omis de renouveler leur adhésion,

afin qu'ils ne soient pas pénalisés par le retard. Ce renouvellement non seulement constitue une activité légale obligatoire, mais contribue également au maintien de la reconnaissance de la profession dans la société tout en assurant une saine gestion financière de votre Ordre.

Assemblée générale annuelle (AGA)

L'AGA est prévue le 20 septembre prochain à Montréal. Je vous invite à surveiller les communications de l'Ordre à cet effet.

Office des professions du Québec (OPQ)

Sur invitation du Conseil interprofessionnel du Québec, les directeurs généraux et les présidents des ordres professionnels ont été conviés à une rencontre avec M^{me} Diane Legault, présidente de l'Office des professions du Québec. Cette rencontre avait notamment pour but de présenter le Plan stratégique 2019-2023. L'OPQ compte orienter ses travaux entre autres sur les leviers de surveillance, l'exercice du rôle-conseil et la performance organisationnelle.

La mission de l'OPQ est toujours d'exercer une veille des ordres professionnels afin qu'ils assurent la protection du public et conseillent l'État sur l'amélioration continue du système professionnel. Un Office proactif contribuera à l'amélioration de la performance du système professionnel pour renforcer la confiance du public ainsi que les valeurs de courage, de cohérence, de collaboration et d'engagement.

Remerciements

En terminant, je veux remercier nos collègues membres du conseil d'administration de l'OCQ pour leur contribution. Appuyés par la direction générale, ils ont eu à travailler d'arrache-pied pour assurer le fonctionnement des affaires courantes tout en consacrant d'innombrables heures à différents dossiers prioritaires et urgents ayant souvent un échéancier serré. Un sincère merci à tous..

Michel Alsayegh, chimiste
Président de l'Ordre des chimistes du Québec

TABLEAU DES RADIATIONS 2019

Liste des personnes non inscrites au tableau de l'Ordre le 2 juillet 2019

Nom de famille		Prénom	Nom de famille		Prénom	Nom de famille		Prénom
1	Abi Khers R	Victor	74	Fedorov RV	Evgueni	147	Mouafo Kana	Aristide
2	Akachat	Amina	75	Ferland RV	Patrick	148	Mouini ®	Abdelghani
3	Albarao	Stéphanie	76	Ferland ®	Pierre	149	Musuku	Adrien
4	Allard	Vincent	77	Fiset	Jean-Pierre	150	Nadeau ®	Jonathan
5	Alsamman ®	Reem	78	Flahaut	David	151	Nduwayezu	Ildephonse
6	Amariei	Daniel Ciprian	79	Fortier	Jean-Luc	152	Negru	Iuliana
7	Amhal	Youssef	80	Fournier ®	Joël	153	Nekmouche	Lynda
8	Amirian	Henrik	81	Gagné ®	Maryse	154	N'Gom	Mustapha
9	Anglehart	Marie-Eve	82	Gagnon	Marc-André	155	Nguir	Naoufel
10	Aubray ®	Solange	83	Gagnon	Mikaël	156	Nicolle	Tiphaine
11	Avazmoghadam	Sima	84	Gagnon ®	Mireille	157	Noure	Sanaa
12	Awountsa Tsomo RV	Rodrigue	85	Gauthier	Claude	158	Ortega Hurtado ®	Lina Maria
13	Badita	Anca-Mihaela	86	Gauthier	Dominique	159	Ouellet	Lai-Frédéric
14	Baikowitz RV	Harry	87	Gauvin	Jean-François	160	Pagé ®	Joël
15	Baillargeon	Sylvain	88	Gauvreau	Danny	161	Pageau-Crevier ®	Étienne
16	Bastin RV	Charlotte	89	Genest	Nicolas	162	Papaluca Zalazar	Arturo Marcelo
17	Bayeur	Pierre	90	Gervasio ®	Annemarie	163	Parenteau ®	Éric
18	Bégin R	Denis	91	Giguère ®	Julie	164	Parfeni	Laura
19	Bélanger ®	Anne	92	Giguère	Sylvie-Anne	165	Patel	Dipali
20	Bélanger	Maryse	93	Gingras	François	166	Pelland	Sylvie
21	Benhadjeba	Samira	94	Gordon ®	François	167	Pelletier Laurin	Jessy
22	Benmouissa ®	Saloua	95	Gouin ®	Richard	168	Perron	Gérald
23	Benoit	Marie-Josée	96	Guilbault	Audrey-Anne	169	Philibert R	Michel
24	Bergeron	Hélène	97	Guzun	Andrian	170	Picard	Frederic
25	Bertrand-Laperle	Mégan	98	H. Drouin	Simon	171	Pierre-Louis	Marc-Antoine
26	Bolduc ®	François	99	Hallé	Marie	172	Planet RV	Guy
27	Bordeleau	Sylvain	100	ImraunHaniff	Mohammed	173	Poirier	Myriame
28	Bossé ®	François	101	Hardy	Jacques	174	Pollastri	Michela
29	Bouabbache	Malika	102	Hasan RV	Omar	175	Posso Osorio	Angela Viviana
30	Boucher ®	Anne-Marie	103	Houde RV	Jean Jr.	176	Richard	Yannick
31	Boudreault ®	Patsy	104	Huard	Luc	177	Robillard RV	Denis Michel
32	Bourderon ®	Christian	105	Hudon-David	François	178	Robitaille RV	Line
33	Butorin ®	Yury	106	Huneault RV	Christian	179	Rocheleau R	François
34	Calinescu	Carmen	107	Jalette RV	Mathieu	180	Rochon	Nathalie
35	Cantin-Blain ®	Julie	108	Jean RV	Franklin	181	Rouleau ®	Mathieu
36	Caron RV	Emmanuelle	109	Jean RV	Lorry	182	Roy RV	Christine
37	Cerf ®	Jacques	110	Jeidane	Saloua	183	Roy ®	Danielle
38	Chafry	Naima	111	Kaminsky	Bennie	184	Rusu ®	Valentina
39	Chan RV	Sine Mie Monique	112	Karadereye	Félix	185	Sabiq	Mustapha
40	Charette ®	André	113	Kougan Nkwokap	Guy Beddos	186	Sabourin	Gilles
41	Charlebois	Jean-Marc	114	Krisan	Zorica	187	Sandoval ®	Carlos
42	Chen	Wei-Ching	115	Laberge	Régis	188	Saumure RV	Benoît
43	Chouinard	Yannick	116	Lafontaine	Yanick	189	Sauvé	Gilles
44	Chrifi Alaoui	Maria	117	Lajoie ®	Ann	190	Sene	Seynabou
45	Cliche ®	Jacques	118	Lajoie	Kevin	191	Ndowoua	Bell Patou GhislainSimo
46	Colbert-Houle	Dorothée	119	Lallouz	Meyer	192	Skvarenina R	Anthony
47	Côté	France	120	Lamarche ®	Yves-Olivier	193	Sobh RV	Fatima
48	Couture ®	Geneviève	121	Lapierre	Jean	194	Sohrou	Lama Emile
49	Couture	Marc-André	122	Larivière ®	Marco	195	Solomatnikova	Olga
50	De Nobile	Gino	123	Larochelle	Chantal	196	Soucy	Robert
51	Deaudelin RV	Philippe	124	Larose R	Brigitte	197	St-Amour	Julie
52	Desautels	Laurence	125	Lavallée	Catherine	198	St-Amour R	Philippe
53	Desfossés ®	Hélène	126	Lechasseur R	Michel	199	Tailon-Richard	Phébée
54	Desjardins	Michel	127	Lefebvre	Yves	200	Tanguay	Richard
55	Desrosiers	Stephen	128	Legault ®	Diane	201	Tardif RV	Marianne
56	Diallo RV	Saikou Yaya	129	Leogane RV	Olivier	202	Tessier	Guillaume
57	Dieye	Ousseynou	130	Lessard ®	Jean	203	Tétreault ®	Sylvain
58	Dion	Sylvain	131	Lévesque Bellerive	Maxime	204	Théberge ®	René
59	Dubois ®	Nick	132	Lucien	Jessica	205	Theobald ®	Isabelle
60	Dubreuil	Alain	133	Mackay	Johanne	206	Thomassin	Danielle
61	Dubus RV	Sébastien	134	Mallet	Pierre-Luc	207	Touré	Moussa
62	Duranceau	Jean	135	Manarolis	Maria	208	Trachy ®	Guylaine
63	Durocher R	Michel	136	Mangwala Kimpende	Peter	209	Tremblay	Annick
64	Egan	Jessica	137	Marchal	Estelle	210	Vincent	Nadège
65	El Akoum	Souhad	138	Marchand R	Bruno	211	Vofo Ngueguim	Irène
66	El-Akl	Philippe	139	Marquis-Duval ®	François-Olivier	212	Wang	Xin
67	Elgohary	Romany	140	Matta Camacho	Edna Patricia	213	Worth	Evan
68	Ely ®	Abdellahi	141	Meftouh	Omar	214	Yacoub	Daniel
69	Espinosa Melo	Cynthia Veronica	142	Miguel	Antonio J.M.	215	Yacoub-Shawafaty RV	Nehad
70	Esquia Esquia	Diana Cecilia	143	Mikhael ®	Marian	216	Yatsyna	Anna
71	Essiembre RV	Sylvain	144	Mireault	Pascal	217	Yep Garcia	Jacqueline
72	Ethier	Charles	145	Miron	Mathieu	218	Zajac RV	Jean-Pierre
73	Fateh	Adam	146	Morin ®	Patrick			

RV Retraits volontaires : 27

R - Retraites : 10

® Réinscriptions : 48

Radiés : 170

FORUM OCQ-ADICQ

Célébrons Mendeleïev!

Vendredi 20 septembre 2019, de 8 h 30 à 20 h, à l'hôtel Omni Mont-Royal
1050, rue Sherbrooke Ouest, Montréal, QC H3A 2R6

Cette année, l'UNESCO a déclaré 2019 « Année internationale du tableau périodique des éléments chimiques ». Les chimistes de la planète fêteront le 150^e anniversaire de la première classification périodique des éléments chimiques, proposée par Dimitri Mendeleïev.

L'Ordre des chimistes du Québec (OCQ) et l'Association pour le développement et l'innovation en chimie au Québec (ADICQ) se donnent rendez-vous le 20 septembre prochain à l'hôtel Omni Mont-Royal pour une collaboration autour de la célébration de l'Année internationale du tableau périodique.

En effet, c'est sous le thème « *Célébrons Mendeleïev!* » que se déroulera cette année à Montréal le premier rendez-vous des professionnels des sciences pures et appliquées (chimie, biochimie et sciences et technologie des aliments) représentés par l'OCQ et des entreprises de l'industrie chimique représentées par l'ADICQ. Les participants seront invités à se pencher sur les grands défis que doivent relever les professionnels du domaine de la chimie et sur l'importance qu'accordent les deux organisations à leur présence dans l'espace public. C'est une première collaboration qui réunira les dirigeants des deux organisations, les membres et les partenaires économiques autour de la passion de la chimie.

5 heures de
FORMATION
CONTINUE
reconnues

Inscription

adicq.qc.ca/event-3376062

Information

Caroline Piché

DIRECTRICE GÉNÉRALE DE L'ADICQ

cpiche@adicq.qc.ca / 438 863-1711

Horaires

- 8 h 30 Série de conférences
- 12 h 00 Dîner - conférence
- 13 h 45 Conférence et table ronde
- 16 h 30 Assemblée générale annuelle de l'Ordre des chimistes du Québec
- 18 h 00 Cocktail, bouchées et réseautage

Une ébauche du programme

Midi conférence

Un collègue chimiste viendra parler du tableau périodique des éléments, de son histoire, de son utilité, de la manière dont on y nomme les éléments, de son ouverture à d'autres éléments, etc.

Thèmes

- L'environnement et les changements climatiques
- La transition vers le numérique en chimie
- La recherche et développement en chimie
- La gestion de la qualité en chimie et la réglementation
- La supervision de la production en chimie

L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DES MEMBRES
aura lieu de 16 h 30 à 18 h.



CHIMIE VERTE :

LA PROCHAINE ÉTAPE DE L'ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE

ROGER GAUDREAU, chimiste, Ph. D.,
CHERCHEUR INVITÉ, UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
roger.gaudreau@umontreal.ca

Le niveau de pollution (sol, air, eau) toujours croissant dans le monde requiert une action urgente et des solutions mesurables. D'autant plus qu'à cette pollution s'ajoute l'augmentation de la population à plus de 9 milliards de personnes d'ici 2050 (OCDE, 2012) ; le problème n'est donc pas près d'être résolu. Le dernier rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)¹, une métaétude coécrite par plus de 130 auteurs avec plus de 6 000 références scientifiques sur le réchauffement global produit par l'activité humaine (approximativement 1 °C de réchauffement global depuis la révolution industrielle), prévoit que la hausse pourrait atteindre 1,5 °C d'ici 2030-2050. Selon les estimations, il faudrait que le monde investisse 2,4 trillions de dollars US chaque année d'ici 2035 pour ralentir les effets du changement climatique.

Fait inquiétant, le rapport du groupe d'experts de l'ONU sur la biodiversité (mai 2019) fait le constat qu'environ un million d'espèces animales et végétales sont déjà menacées d'extinction, et beaucoup pourraient disparaître « dans les prochaines décennies ». Les choses devraient même empirer si des « changements profonds » de société ne sont pas engagés au plus vite. Tout cela montre bien l'urgence d'agir !

Les principes de chimie verte en action

En 1995, Paul Anastas et John C. Warner ont publié une série de principes pour guider la pratique de la chimie verte (CV), formalisant ainsi une longue tradition de CV informelle. *Les douze principes de la chimie verte* traite de toute une gamme de façons de réduire les impacts de la production de produits chimiques sur l'environnement et la santé, en plus d'indiquer les priorités de la recherche pour le développement de technologies de chimie verte (<https://www.greencentrecanada.com/green-chemistry/the-12-principles-of-green-chemistry/>). On peut les résumer ainsi : 1) la minimisation de la quantité de résidus ; 2) l'économie des atomes ; 3) la conception de méthodes de synthèse moins nocives ; 4) la conception de produits chimiques plus sécuritaires ; 5) la conception de solvants et de composés auxiliaires moins polluants ; 6) l'amélioration du rendement énergétique ; 7) l'utilisation de matières premières renouvelables ; 8) la réduction de la quantité de produits dérivés ; 9) l'utilisation d'agents catalytiques ; 10) la conception de produits qui se décomposent en sous-produits inoffensifs biodégradables ; 11) l'analyse en temps réel pour la prévention de la pollution ; et 12) la chimie à sécurité inhérente pour la prévention des accidents (<https://www.compoundchem.com/2015/09/24/green-chemistry/>).



FIGURE 1 :

Tant que la créativité restera une ressource inépuisable, la chimie verte (Green ChemisTREE) prospérera. Le domaine de la chimie verte continue de gagner en complexité, un peu comme l'arbre qui le représente, avec de solides racines déjà bien ancrées².

Les *Douze principes* ont beaucoup influencé la production et les choix d'innovation. Les scientifiques canadiens se sont montrés très actifs dans ce domaine, avec 700 publications au cours des deux dernières années, écrites par les membres du Centre en chimie verte et catalyse (CCVC) (<http://ccvc.research.mcgill.ca/home.html>). De plus, de la recherche intensive et de l'implantation sont réalisées dans le but d'isoler ou de produire des biomolécules, biomatériaux et bioproduits à partir de plantes/bois et de leurs dérivés (cellulose, lignine et sucres) (figure 1).

Un cas historique de chimie verte dans les pâtes et papiers

Vers la fin des années 70 et le début des années 80, on retrouvait des dioxines et des furannes dans les cartons de lait, à des niveaux toxiques. S'en est suivie une crise majeure pour le procédé de mise en pâte kraft de fibres vierges, puisque les molécules précurseurs devenaient plus toxiques lorsque la pâte était blanchie avec du chlore élémentaire (Cl_2 , HOCl , NaOCl) : tetrachlorodibenzofuranne (TCDF), tetrachlorodibenzodioxine (TCDD) et autres isomères. Même s'il existe 210 isomères de ces composés chlorés, le 2,3,7,8-TCDF et le 2,3,7,8-TCDD montraient le plus haut niveau de toxicité.

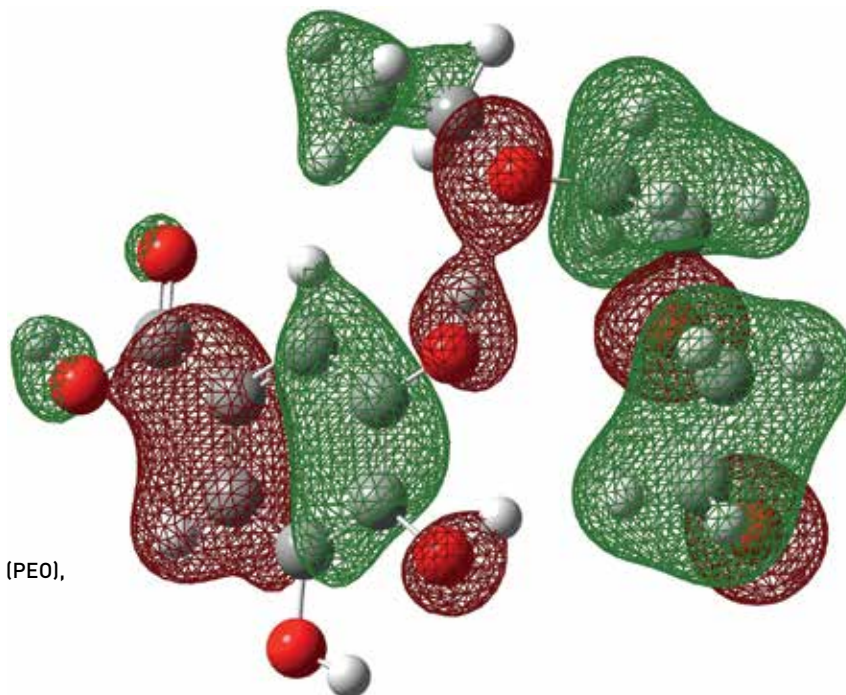
Dans le but de mieux saisir le problème, des scientifiques chez FPInnovations (anciennement PAPRICAN) ont mis au point des méthodes d'analyse pour déterminer la concentration de ces molécules en parties par quadrillion (ppq), qui leur ont permis du même coup d'adapter la sécurité des procédés de fabrication. Par exemple, la limite acceptable dans les règlements du Québec sur les effluents de pâte blanchie était inférieure ou égale à 15 pg/L (exprimés par les équivalents toxiques de 2,3,7,8-TCDD). Quelques années plus tard, ce qu'il est convenu d'appeler la « zone sans dioxines » a été identifiée : c'est ce qui décrit les conditions de blanchiment de la pâte où les concentrations de dioxines (total des TCDF et TCDD) sont acceptables. Il fallait ainsi opérer l'usine de blanchiment à un facteur Kappa avoisinant le 0,17 pour le résineux et/ou à un haut niveau de ClO_2 (ex. : +55 %), pour s'assurer que les dioxines et les furannes polychlorés ne se forment pas. Finalement, l'industrie des pâtes et papiers détenait la solution pour résoudre ce problème en implantant une approche de chimie verte. En date d'aujourd'hui, la vaste majorité de la pâte kraft de fibres vierges est blanchie avec du dioxyde de chlore (ex : 100 % de substitution ClO_2), ainsi que de l'oxygène et du peroxyde d'hydrogène. Certaines usines font appel à des procédés de blanchiment totalement sans chlore. Qui plus est, dans l'industrie du recyclage de papiers, plusieurs entreprises ont remplacé le blanchiment avec chlore élémentaire (HOCl , NaOCl) par des agents non chlorés (ex. : peroxyde d'hydrogène, hydrosulfite de sodium), réduisant ainsi l'impact négatif à long terme sur la santé humaine et l'environnement.

La modélisation moléculaire pour faciliter la transformation de l'industrie par la chimie verte

Depuis 1960, la montée de la puissance de l'informatique (nombre de processeurs et capacité, vitesse et visualisation) a permis une croissance exponentielle des méthodes de

FIGURE 2 :

Liaison hydrogène entre l'acide gallique et l'oxyde polyéthylénique (PEO), démontrée par une orbitale moléculaire (courtoisie de Roger Gaudreault, PhD).



modélisation moléculaire (MM) classique et quantique, améliorant du même coup notre compréhension des processus fondamentaux. La MM englobe toutes les méthodes théoriques et de calcul utilisées pour modéliser ou imiter le comportement des molécules (figure 2). Elle a vu le jour au début des années 1960, quoique les mathématiques sous-jacentes aient été développées beaucoup plus tôt.

Étude de cas : modélisation moléculaire en chimie verte

En 2003, pendant mes travaux de doctorat, la modélisation moléculaire de systèmes aqueux $(\text{PEO})_6/\text{TGG}/(\text{H}_2\text{O})_{906}$ (TGG étant un cofacteur naturel) a pris 5 semaines à converger après 75 picosecondes (ps) en temps moléculaire, avec l'utilisation d'un seul ordinateur (processeur)³. Moins de 15 ans plus tard, avec mes collègues de l'Université de Montréal, le professeur Normand Mousseau et Vincent Binette, j'étudie de plus grands systèmes moléculaires dans le cadre de recherches sur la maladie d'Alzheimer (protéine bêta-amyloïde, ligand naturel et eau). Parcourant plus de 30 fois 900 ns (27 μs en temps moléculaire total), ces systèmes de 67 000 atomes prennent 2,5 mois à converger, et ce, avec l'utilisation de 360 processeurs sur un superordinateur dernier cri.

Ces exemples démontrent bien l'évolution remarquable de la MM et son potentiel pour pousser l'industrie à développer de nouveaux champs d'application.

Conclusions

Plus que jamais, la puissance de l'informatique transforme notre compréhension de ce monde, de l'échelle des atomes (ex : détails des interactions chimiques entre les molécules) à celle de l'univers (ex : formation de galaxies). Sans l'ombre d'un doute, la modélisation moléculaire (classique et quantique) va continuer d'engendrer des découvertes porteuses et faciliter l'implantation d'innovations durables, permettant d'envisager un avenir plus vert pour l'industrie des biomolécules, biomatériaux et bioproduits.

En tant que partie prenante du processus décisionnel, il est de notre devoir de mettre le climat au centre des préoccupations de nos organisations. Ce n'est rien de moins qu'un investissement dans la durabilité non seulement de nos entreprises, mais de l'humanité; ce n'est pas un sujet pour demain, pas plus que ce n'est que l'affaire des autres. Nous pouvons faire la différence : **l'innovation durable mène à la prospérité durable.**

1. https://fr.wikipedia.org/wiki/Groupe_d%27experts_intergouvernemental_sur_l%27évolution_du_climat
2. Source de l'image : ©2018 Royal Society of Chemistry, Anastas *et al.*, *Green Chemistry*, n° 20, 2018, p. 1929-1961.
3. Gaudreault *et al.*, *Molecular Simulation*, vol. 32, n° 1, 15 janvier 2006, p. 17-27.

LES ÉTUDES DE VALIDATION DANS L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE... PAR OÙ COMMENCER ?

MARTIN MICHAUD, biochimiste,
chimiste, M. Sc. (biologie)

La nécessité de produire des études de validation est maintenant admise pour toutes les entreprises établies au Canada. La mise à jour réglementaire et les ententes sanitaires entre les différents marchés ou les ententes d'équivalence de programme ont fait émerger des façons nouvelles de démontrer la conformité aux différentes exigences réglementaires, quelles que soient leurs origines. Un des buts essentiels est de laisser suffisamment de flexibilité autant à l'autorité réglementaire qu'à l'industrie pour mettre en place des méthodes innovantes permettant de continuer de profiter des innovations technologiques tout en pouvant procéder aux audits, à l'examen et à l'évaluation détaillés de la conformité de ces méthodes.

Les deux parties y gagnent en temps et en efficacité. L'industrie peut mettre de l'avant de nouvelles technologies, de nouvelles façons de faire ou utiliser de nouvelles substances, pourvu que les intervenants fournissent les informations nécessaires et qu'ils procèdent aux essais appropriés. L'autorité réglementaire, de son côté, a plus de données et beaucoup plus d'information qu'avant pour procéder à l'examen détaillé, à l'inspection et aux audits nécessaires pour évaluer la conformité et permettre aux intervenants de l'industrie d'aller de l'avant.

La réglementation alimentaire évolue rapidement aujourd'hui. Historiquement, elle a été plutôt prescriptive. Autrement dit, avant, lorsque les entreprises alimentaires installaient un nouvel équipement, qu'elles fabriquaient un nouveau produit ou qu'elles ajoutaient un nouvel ingrédient à une préparation, elles devaient s'assurer :

- 1- que l'utilisation de l'équipement dans le cadre de l'industrie alimentaire était approuvée, en consultant :
 - a) le site Web de l'autorité réglementaire,
 - b) de la documentation provenant de ses fournisseurs,
 - c) des lettres de garantie ou des résultats de tests ou d'essais réalisés par ses fournisseurs,
 - d) des approbations établies par des pays étrangers, comme le fameux « FDA approved » américain ;
- 2- que le nouveau produit était couvert par la réglementation ou qu'il pouvait être inclus dans la catégorie « Aliments nouveaux », et que toutes les composantes de ce nouveau produit étaient couvertes par la réglementation ;
- 3- que l'utilisation du nouvel ingrédient dans l'industrie alimentaire était approuvée, en consultant :
 - a) le site Web de l'autorité réglementaire,
 - b) de la documentation provenant de ses fournisseurs,
 - c) des lettres de garantie ou des résultats de tests ou d'essais réalisés par ses fournisseurs,
 - d) des approbations établies par des pays étrangers, comme le fameux « FDA approved » ou encore le « GRAS », pour *Generally Recognized as Safe*, tous deux américains.

En ce qui concerne tout ce qui peut se faire ou pas dans l'industrie alimentaire, les entreprises devaient s'assurer qu'une assise dans la réglementation existait quelque part, sinon le chemin vers l'approbation risquait de devenir un chemin de croix !

La méthode conventionnelle consistait à envoyer le tout par la poste aux fonctionnaires responsables de l'évaluation et d'attendre une réponse aussi longtemps qu'il le fallait.

C'est ainsi qu'à une certaine époque pas très lointaine, certains se sont dit qu'il pouvait certainement y avoir une meilleure méthode pour accélérer le processus d'approbation des nouveaux équipements. Des entreprises ont même poussé l'audace jusqu'à aller directement rencontrer les fonctionnaires avec leurs plans, des listes de spécifications et d'autres documents pertinents afin de faire accélérer la révision de leur dossier et son approbation. L'objectif était de pouvoir procéder plus rapidement aux changements désirés par l'industrie. Je peux vous confirmer que ça fonctionnait beaucoup mieux comme ça.

Cependant, différents problèmes sont apparus assez rapidement avec cette dernière approche, notamment :

- 1- ce n'était pas accessible à tous,
- 2- il y avait un manque criant de ressources,
- 3- les dossiers envoyés par la poste étaient mis de côté temporairement, car les ressources étaient mobilisées par les gens qui se présentaient en personne.

Du côté des ingrédients et des nouveaux produits, il y a eu une hausse importante du nombre et du type de nouveaux produits développés, ce qui a fait en sorte d'allonger les délais des évaluations faites par l'autorité réglementaire – c'est même devenu très long !

Le changement de culture

Avec les changements réglementaires des dernières années, l'approche s'est améliorée. En effet, le système réglementaire au grand complet a été transformé.

Dorénavant, le système n'est plus prescriptif, mais plutôt basé sur les résultats.

Mais qu'est-ce que cela veut dire au juste ?

Eh bien, plutôt que d'avoir une série de conditions à respecter qui ne s'appliquent pas dans tous les cas, des exigences de conformité de base et des exigences de conformité spécifiques ont été énoncées dans le but d'atteindre des résultats plus rapidement.

Par exemple, s'il est stipulé qu'un processus de cuisson ou de destruction des bactéries pathogènes doit assurer une destruction de 6 log de bactéries, le choix de l'appareil n'importe pas, pourvu que le résultat attendu soit atteint. Avant, il aurait fallu utiliser un appareil particulier. Bien sûr, ce n'est pas aussi simple que ça en a l'air, car il y a aussi des exigences de conformité de base, comme la charge microbienne initiale du produit, et d'autres éléments qui entrent en jeu pour les barèmes de cuisson. Au moins, il y a maintenant beaucoup plus de flexibilité.

Quand une entreprise choisit de développer un nouveau produit, un procédé ou d'installer un nouvel équipement, elle doit d'abord produire une étude de validation qui comprend toute une panoplie d'informations scientifiques et techniques permettant aux évaluateurs de l'autorité réglementaire de faire leur travail. C'est à eux que revient la décision quant à l'acceptabilité et à l'utilisation dans l'industrie alimentaire.

Le changement de culture qui a eu lieu est important et bénéficie à tous. D'un côté, l'autorité réglementaire a plus d'information pour faire ses évaluations et, de l'autre, les entreprises ont une plus grande flexibilité en ce qui a trait aux moyens à utiliser pour atteindre les exigences de conformité ou les autres résultats attendus.

Voici un autre exemple : traditionnellement, ce qu'on appelait la cuisson impliquait l'existence d'un traitement thermique, donc de la chaleur. C'était essentiel pour qu'un produit soit considéré comme cuit suffisamment et donc sans danger. Les traitements de pasteurisation à haute pression à froid, qui sont utilisés actuellement, n'étaient alors pas permis. Pourquoi le sont-ils aujourd'hui ? Parce que la cuisson ou les conditions pour certifier qu'un produit est considéré comme cuit et sans danger pour la santé sont maintenant basées sur des critères de réduction du nombre de bactéries et sur des cibles à atteindre. La chaleur n'est plus nécessaire ni obligatoire. C'est ainsi que fonctionne la nouvelle façon d'évaluer la conformité basée sur les résultats.

Les études de validation sont désormais nécessaires pour :

- 1- démontrer que les dangers notés dans un procédé sont contrôlés efficacement. Il arrivera, dans certains cas particuliers, par exemple l'installation d'un nouveau procédé, d'une nouvelle machine ou encore l'utilisation d'un nouvel additif antimicrobien, que la validation doit être refaite ou, au minimum, révisée;
- 2- vérifier si les équipements en place sont conçus et fabriqués selon l'usage prévu et s'assurer que tout usage qui déroge aux directives du fabricant ou ne fait pas partie des pratiques courantes de l'industrie fait l'objet d'une validation distincte;
- 3- s'assurer que les ingrédients, les additifs, les agents de conservation et autres méthodes d'aide à la transformation sont utilisés de la bonne façon, qu'ils jouent bien le rôle pour lequel on les ajoute et qu'ils respectent les standards d'identité minimum pour ne pas induire en erreur les consommateurs;
- 4- s'assurer que tout nouveau produit n'introduira pas un risque ou un danger pour la santé, par exemple dans le cas d'additifs qui sont utilisés pour des rôles ou des fonctions



qui ne leur étaient pas attribués auparavant ou encore lorsque la concentration d'un additif est différente de celle qui prévalait auparavant ou de ce qui est considéré comme la bonne pratique de fabrication.

Les études de validation... par où commencer ?

Il est important de préparer les études de validation avec le plus grand sérieux et la plus grande rigueur afin de s'assurer que le dossier cheminera rapidement et qu'il sera accepté. Une des conditions gagnantes qui doit demeurer dans les préoccupations de ceux qui réalisent des études de validation est de travailler de façon à toujours considérer les pires conditions.

Pourquoi ?

Eh bien, si ça fonctionne dans les pires conditions, les probabilités font en sorte que cela devrait être conforme et fonctionner pratiquement tout le temps avec le minimum d'écart.

Il est possible que des procédés, des machines ou des antimicrobiens soient utilisés pour d'autres raisons, par d'autres entreprises ou dans d'autres pays. La tentation est souvent grande de soumettre les données provenant d'autres études et même d'articles scientifiques et de demander une approbation avec ces seules données.

Le hic, c'est qu'une étude de validation sera quand même nécessaire pour démontrer que vous opérez dans les mêmes conditions ou dans des conditions similaires à celles qui ont permis d'obtenir les données fournies et qui permettent de maîtriser le ou les dangers définis à un niveau acceptable. La même situation surviendra si des changements technologiques, scientifiques ou autres remettent en question l'efficacité des procédés, des machines ou des antimicrobiens que vous utilisez.

Les références ou les données externes à une entreprise sont essentielles, car elles servent à appuyer et à renforcer votre



propre démarche. Cependant, elles ne peuvent pas constituer les seules données servant à la validation.

Une des stratégies intéressantes concernant l'utilisation des études ou des données existantes est de se servir d'une étude déjà faite pour aller chercher tout ce qui est nécessaire pour réaliser une étude de validation complète. Il suffit ensuite d'y joindre ce qu'il y a de particulier à une entreprise donnée et de réaliser des essais industriels pour chaque cas. Cela épargne le temps et l'énergie nécessaires pour aller chercher les éléments contextuels, les données de référence et la revue de littérature qui doivent être inclus dans une étude.

Une des fondations importantes de toute étude de validation est la création d'une équipe multidisciplinaire composée au minimum d'une équipe de production et d'une équipe de contrôle de la qualité. Idéalement, on s'adjoindra des membres de l'équipe de maintenance et de l'équipe de marketing.

Il est aussi important de réaliser que les essais de production ne peuvent pas se dérouler seulement en marge de la production régulière si l'on veut obtenir des données préliminaires. Ils doivent aussi se dérouler dans les mêmes conditions que la production régulière pour que les données soient représentatives et, surtout, reproductibles. Il est essentiel que les essais se fassent avec les équipements, le matériel et le personnel qui seront utilisés et présents lors de la production régulière pour ne pas créer de conditions artificielles qui seront difficiles, voire impossibles à reproduire. Il ne faut pas oublier que l'étude, une fois soumise, est évaluée sur papier, mais que cette évaluation sera suivie d'une évaluation sur place qui viendra corroborer les résultats des essais soumis à l'appui de l'étude.

Qu'est-il important d'inclure dans une étude de validation ?

- 1- Une revue de littérature complète concernant le produit, l'ingrédient, l'additif, l'équipement, etc. pour lequel

l'innocuité et la possibilité de l'intégrer ou de l'utiliser dans la production doivent être évaluées et justifiées.

- 2- Les publications scientifiques et techniques, les informations des fournisseurs, les études de validation existantes sur le sujet, etc.
- 3- Une analyse des dangers qui répertorie tout ce qui pourrait survenir et fournit les mesures de contrôle avec les limites à respecter ainsi que tous les autres documents réglementaires requis selon le programme appliqué.
- 4- La description des mesures de contrôle, des points critiques, des paramètres et des autres éléments à vérifier.
- 5- Les limites ou les paramètres mesurables objectivement qui seront inclus dans l'évaluation et qui serviront de données à l'appui.
- 6- Des références claires à la réglementation applicable qui démontrent que des exigences de conformité claires existent concernant le produit, l'ingrédient, l'additif, l'équipement, etc. pour lequel l'innocuité et la possibilité de l'intégrer ou de l'utiliser dans la production doivent être évaluées et justifiées.
- 7- Des références claires aux systèmes réglementaires étrangers lorsqu'il n'y a pas d'assise réglementaire canadienne ou provinciale applicable au produit, à l'ingrédient, à l'additif, à l'équipement, etc. pour lequel l'innocuité et la possibilité de l'intégrer ou de l'utiliser dans la production doivent être évaluées et justifiées.
- 8- Le cas échéant, des données historiques portant sur un procédé, un produit, un ingrédient ou un additif apparenté.
- 9- Un plan ou une stratégie d'implantation du procédé, de la machine ou de la substance, avec les documents à l'appui sur l'innocuité des matériaux et des substances chimiques, les méthodes de nettoyage, de démontage, etc.
- 10- Un plan de mise à l'essai ou de tests avec des paramètres mesurables objectivement et qui démontrent le contrôle du procédé, de la machine ou de l'antimicrobien, etc., indiquant que celui-ci produit les résultats ou l'effet attendu. Ce plan sera accompagné d'un rapport complet comprenant les conclusions qui démontrent que le ou les dangers sont maîtrisés à un niveau acceptable.

Une liste exhaustive de ce dont vous pourriez avoir besoin pour effectuer une étude de validation est disponible au lien suivant : <https://mmnaconsultants.ca/ressources/trucs-et-astuces-qualite-efficacite-retour-sur-investissement/etudes-de-validation/>.

La réalisation de l'étude en pratique

Une fois que le dossier papier est rempli et que toutes les informations ont été soigneusement recueillies, la phase d'essais débute.

Un plan d'échantillonnage précis doit être préparé pour mesurer les paramètres qui font l'objet de l'étude de validation. Le plan d'échantillonnage doit être représentatif et doit aussi prévoir l'ajout de contrôles ainsi que des échantillons qui vont mettre à l'épreuve la validation. Autrement dit, si la validation concerne une limite critique pour un paramètre, il importe de tester ce que ça donnera en cas de dépassement de la limite ou s'il arrive qu'un critère ne soit pas respecté, par exemple le temps, la température ou même les deux.

Pourquoi ? Eh bien, parce qu'il peut y avoir un écart entre les données théoriques de la littérature et celles fournies par d'autres entreprises qui ont travaillé dans des contextes légèrement différents. Il est possible qu'un ajustement soit nécessaire. Le fait de tester les limites inférieures et supérieures permet aussi de s'assurer que l'on a l'outil nécessaire pour détecter les dérives et que les problèmes de non conformité seront plus faciles à détecter et à corriger.

Il est impératif que la cueillette de données soit suffisamment étoffée pour être représentative.

Mais qu'est-ce que cela implique au juste ?

Voici quelques pistes :

- 1- Réaliser les essais sur les quarts de jour, de soir et de fin de semaine s'il est prévu que les opérations liées à l'étude de validation se déroulent sur ces différents quarts.
- 2- Même si vous croyez que la production ne se fera que sur un seul quart, il est fortement conseillé de faire les tests

sur au moins un autre quart de travail avec une équipe différente afin de pallier les imprévus.

- 3- Il est important d'accumuler assez de données pour tenir compte des variations saisonnières lorsqu'elles peuvent avoir des répercussions sur les opérations liées à l'étude de validation. Un exemple concret : un fumoir ne se comporte pas de la même façon en été, lorsqu'il fait 35 °C et que le temps est humide, et en hiver, lorsqu'il fait -20 °C et que le temps est sec.
- 4- Si votre approvisionnement peut varier d'un fournisseur à l'autre ou d'une livraison à l'autre, il est important de tester avec différentes matières premières, ingrédients, additifs, etc.
- 5- Il est important de tester avec de la matière première fraîche et avec de la matière première décongelée, si c'est applicable.
- 6- Il est important d'accumuler suffisamment de données pour être en mesure de produire des statistiques fiables.
- 7- Il est important de faire des tests durant les opérations en début de semaine ou à la fin de la semaine, au retour d'un grand congé, etc.

Bref, une étude bien ficelée ne laisse rien au hasard. Il est essentiel de bien délimiter l'envergure d'une étude en fonction des activités de l'entreprise et de considérer les risques que peuvent constituer les imprévus.

Il est primordial de réaliser des essais dans tous les établissements que possède l'entreprise et qui réaliseront les opérations liées à l'étude de validation afin de s'assurer que le tout fonctionne de façon équivalente et que les mêmes critères de performance sont atteints peu importe le lieu de production, les équipements ou les équipes de travail.

Avant même le début des essais, des mesures correctives doivent être établies en cas de non-conformité afin de s'assurer de savoir comment réagir lorsque cela se produira dans la production réelle. C'est l'occasion rêvée de tester et de mettre à l'épreuve le nouveau procédé afin de bien cerner ce qui peut arriver et d'établir les moyens les plus efficaces et les moins coûteux de régler les écarts qui pourront survenir.

Par exemple, s'il est prévu qu'un produit soit chauffé durant un certain temps à une certaine température et que le temps ou la température n'ont pas été atteints lors d'un essai, une charte avec les corrections de procédé en temps réel peut être établie. Elle permettra d'atteindre la même cible de réduction des pathogènes partout. Il s'agira de s'y référer au lieu d'arrêter la production chaque fois et de tout retenir pendant que des calculs sont faits.

La technologie et la science permettent maintenant, dans certains cas, de réaliser des simulations à l'aide de logiciels ou d'algorithmes avant même de faire des essais sur le plancher. Cela permet d'établir a priori les conditions favorables en limitant le temps et l'énergie consacrés aux essais pour réduire la phase d'essais-erreurs.

Lors de la phase des essais en production, une des options qui permet aussi d'économiser du temps et de l'énergie est de réaliser les essais préliminaires chez un fabricant ou un fournisseur. Il devient alors possible de tester à différentes échelles, en de multiples concentrations ou dans plusieurs conditions sans avoir à monopoliser une ligne de production. Cela contribue à diminuer grandement la phase d'essais-erreurs et permet de faire des tests en usine dans les conditions que l'on anticipe être les plus favorables des points de vue du rendement et de la conformité.

Les mesures réalisées lors des essais en production doivent être faites avec des instruments calibrés et bien entretenus. Il en est de même pour tous les équipements qui servent à la production en tant que telle.

Si vous devez réaliser des analyses chimiques, physiques ou microbiologiques, assurez-vous :

- 1- d'utiliser des procédures d'échantillonnage et des méthodes d'analyse acceptables par l'autorité réglementaire;
- 2- de conserver ou d'expédier les échantillons dans les meilleures conditions possibles pour en assurer l'intégrité et garantir la qualité des analyses qui seront réalisées;

- 3- que vos méthodes sont validées ou, du moins, que vous avez des éléments de contrôle de qualité qui garantissent la fiabilité et l'exactitude de vos résultats;
- 4- de faire affaire avec un laboratoire certifié ISO 17025 par le Conseil canadien des normes, si vous envoyez des échantillons à l'extérieur.

Une fois la phase de tests et d'essais en production terminée et l'étude de validation effectuée, la production d'un rapport complet s'impose. Ce rapport doit contenir toutes les données : les bonnes et les moins bonnes.

Pourquoi ?

Parce qu'elles apportent toutes un éclairage important pour montrer dans quelles conditions le nouveau procédé pourra être implanté, le nouvel ingrédient pourra être utilisé ou le nouveau produit, fabriqué.

Il est fortement recommandé de faire lire votre rapport par une tierce personne qui connaît bien vos opérations, mais qui n'a pas participé à l'étude de validation. Cet élément est essentiel pour débusquer les incohérences, les oublis ou toute autre erreur méthodologique qui pourraient faire en sorte que votre étude soit refusée ou encore que vous deviez refaire vos devoirs en reprenant une partie du travail.

Je vous invite à bien vous préparer lorsque vous avez une étude de validation à produire. Profitez des informations incluses dans les références pour bonifier votre approche. Qui sait... vous pourrez sûrement trouver une façon d'innover !

RÉFÉRENCES

- 1- Liste exhaustive de ce dont vous pourriez avoir besoin pour effectuer une étude de validation : <https://mmnaconsultants.ca/ressources/trucs-et-astuces-qualite-efficacite-retour-sur-investissement/etudes-de-validation/>.
- 2- Le modèle de Mondelez : <https://www.foodprotection.org/upl/downloads/meeting/program-overview/576164516b1e789b8652.pdf>.
- 3- Validation de procédés : <https://www.foodsafetymagazine.com/categories/process-control-category/process-validation/>.
- 4- Norme du CODEX ALIMENTARIUS : CAC/GL 69-2008 : <http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/172961.pdf>.
- 5- ACIA : Éléments de preuve de l'efficacité d'une mesure de contrôle (2018) : <http://inspection.gc.ca/aliments/exigences/plans-de-controle-preventif/efficacite-d-une-mesure-de-controle/fra/1526316402003/1526316402300>.
- 6- Exemple d'un fournisseur : Hiperbaric, voir <http://blog.hiperbaric.com/en/validation-studies-how-and-why>.
- 7- Études approuvées par Santé Canada : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/aliments-genetiquement-modifies-autres-aliments-nouveaux/produits-approuves.html>.
- 8- Modèle FSMA-USFDA : <http://www.foodprotection.org/files/food-protection-trends/NovDec-14-Brackett.pdf>.

Martin Michaud est biochimiste de formation et chimiste professionnel. Il est titulaire d'une maîtrise en biologie moléculaire et cellulaire et il cumule plus de 30 ans d'expérience à titre d'expert dans l'industrie alimentaire. Il agit maintenant comme consultant et exploite sa propre entreprise, MMNA Consultants. Il offre depuis peu un nouveau service de conférence et d'animation sur le thème de l'alimentation en plus de son soutien complet pour la réalisation d'études de validation. Pour de plus amples informations, rendez-vous à l'adresse suivante : <http://MMNAConsultants.ca>.

ÉNERGIE SOLAIRE ET DESSALEMENT DE L'EAU : UNE BELLE OSMOSE

SERGE ALEX, chimiste

Les compagnies Mascara Renewable Water (France) et Turnkey Water Solutions (Afrique du Sud) ont installé une unité de dessalement de l'eau de mer par osmose inverse alimentée uniquement par un générateur solaire photovoltaïque, afin de combler les besoins des 3 000 habitants du village côtier de Witsand (province du Cap, Afrique du Sud), qui était mal desservi. Cette installation produit 100 m³ d'eau douce par jour ; elle en a déjà fourni plus de 9 000 m³ depuis sa mise en service (voir photo à la page suivante). D'autres unités semblables conçues par Mascara Renewable Water se trouvent déjà ailleurs dans le monde : au Mozambique, à Bora Bora (Polynésie française), au Cap-Vert, à l'île Maurice, etc.



Source : <https://mascara-nt.fr/>

Ce système, baptisé OSMOSUN, existe en divers modules de capacités différentes pouvant générer de 0,84 à 600 m³ d'eau potable par jour par osmose inverse – des niveaux qui demandent un apport en énergie solaire de 1 kWc et de 460 kWc respectivement (<https://mascara-nt.fr/applications/>; voir la note 1). Les unités d'osmose inverse fonctionnent uniquement à l'énergie solaire, sans batterie de stockage. En dehors des périodes d'ensoleillement, elles sont donc en arrêt, mais des versions hybrides sont proposées, avec possibilité d'alimentation électrique conventionnelle (réseau, génératrice). Dans ce cas, les volumes d'eau douce générés sur une base journalière peuvent être multipliés par un facteur 2,5-2,9, puisqu'on triple à peu près le temps d'exploitation. La technologie est vendue sous deux séries, une pour le dessalement de l'eau de mer (série SW) et l'autre pour les eaux saumâtres (série BW). Elle est très intéressante pour les zones où les réseaux électriques sont absents ou soumis à une météo capricieuse, avec par exemple des ouragans. Ainsi, le cyclone Joaninha, en mars 2019, a passablement endommagé les infrastructures de Rodrigues, laissant sans électricité cette île située à 600 km de l'île Maurice, à laquelle elle est rattachée. Heureusement, l'unité OSMOSUN installée à Caverne Bouteille (un fort joli nom !) a bien résisté, ce qui a permis de réapprovisionner rapidement la population

en eau potable grâce à son autonomie énergétique. Par ailleurs, la compagnie propose aussi dans son catalogue la série OSMOSUN NOMAD, qui est conçue pour être déployée rapidement sur un site (voir l'extrait de la page Web à la figure 1).

L'absence de batteries représente une bonne économie en immobilisations, mais cela oblige le système à être très performant pendant un court temps d'opération. Le secret de



FIGURE 1 :
Exemples d'unités à déploiement rapide
Source : <https://mascara-nt.fr/>

son efficacité proviendrait de la combinaison d'une gestion optimale du tandem solaire-osmose inverse, effectuée par l'intermédiaire d'un système informatique intelligent, et de l'utilisation d'un convertisseur courant continu/courant alternatif robuste. À titre de rappel, les panneaux solaires produisent un courant continu (DC) de faible tension (typiquement 12-24 V), que l'on doit transformer en courant alternatif (AC) avec un onduleur. Cette pièce d'électronique de puissance est critique, et sa durée de vie est limitée à 8-10 ans; c'est beaucoup moins que celle des panneaux solaires, qui aujourd'hui peuvent atteindre facilement les 30 ans (pour la technologie basée sur le silicium; voir la note 2). Des études faites sur 10 ans ont montré que l'onduleur était responsable de 70 % des pannes dans les installations solaires photovoltaïques connectées au réseau électrique. Il est donc capital d'en soigner le choix. Il faut savoir notamment qu'un onduleur de qualité intermédiaire peut consommer 20 % de l'énergie entrante, énergie qui est perdue pour le procédé.

Actuellement, les installations OSMOSUN visent le marché africain et certaines parties de l'Asie ainsi que les zones isolées. Les stations en fonctionnement ont souvent été construites avec l'aide financière de gouvernements ou d'agences européennes, le produit étant en démarrage. Toutefois, ce dernier est prometteur, et il offre une belle application pour l'énergie solaire, laquelle vient s'ajouter à la photoélectrolyse de l'eau, qui est un autre exemple de procédé solaire intéressant. En effet, cela permet de stocker élégamment de l'énergie solaire sous forme d'hydrogène, qui peut ensuite être utilisé pour alimenter des piles à combustible. Pour cela, on utilise des photoélectrodes en matériaux comme le vanadate de bismuth, l'hématite, ou encore le carbure de silicium amorphe.

Pour conclure, l'avenir du solaire s'annonce ensoleillé !

Notes

Note 1 : La puissance électrique des installations photovoltaïques est donnée en kWc (kilowatt-crête), ou kWp (*kilowatt peak*) en anglais. Cela correspond à la puissance maximale que pourront générer les panneaux dans des conditions d'éclairement optimales, ce qui correspond au plein soleil. Cette valeur dépend de la latitude et suppose que les panneaux soient bien orientés. L'énergie solaire est mesurée en kWh/m²/jour (kilowattheure par mètre carré par jour). Pour donner une idée des dimensions, à nos latitudes, une puissance de 1 kWc (ou 1 kWp) demanderait une surface d'environ 8 m² de panneaux fixes (technologie au silicium). Il existe des cartes qui donnent la production électrique annuelle d'une installation photovoltaïque en fonction de la puissance installée et du site géographique (voir notamment le site gratuit de la Banque mondiale à l'adresse

<https://globalsolaratlas.info/>; une illustration de l'information offerte se trouve ci-dessous). Habituellement, les mesures d'ensoleillement sont données en kWh produits par kWc (ou kWp) installé, sur une base journalière ou annuelle.



Note 2 : Aujourd'hui, on utilise surtout la technologie au silicium pour les panneaux solaires commerciaux. Il en existe trois types :

1. Les **modules en silicium monocristallin**, qui sont de couleur gris bleuté et d'apparence uniforme. Leurs rendements de conversion sont de 12 % à 20 %, mais ils sont peu performants lorsque l'éclairage devient faible. Leur durée de vie est d'environ 25-30 ans, mais leur coût reste élevé;
2. Les **panneaux en silicium polycristallin**, qui, comme leur nom l'indique, sont élaborés à partir de plusieurs cristaux. Ils présentent eux aussi une couleur bleue, mais moins uniforme. Leurs rendements sont plus faibles, variant de 11 % à 15 %, et eux aussi sont peu performants sous un faible éclairement. Cependant, ils sont meilleur marché que les panneaux monocristallins, pour une durée de vie comparable;
3. Les **cellules en silicium amorphe** sont de couleur brun-gris et se présentent sous forme de couche mince. Ce produit est exploité, entre autres, dans les calculatrices solaires. Les rendements de conversion sont faibles, de 5 % à 9 %, et la durée de vie est limitée à 10 ans – et ces cellules vieillissent mal. Par contre, elles sont bon marché et fonctionnent bien avec des éclairages faibles. Elles sont aussi moins sensibles à la température. À noter : *plus la température est élevée, plus le rendement des panneaux solaires à base de silicium est faible (surtout pour les versions cristallines)*. À partir de 25 °C, il y aurait une perte de rendement de 0,4 % pour chaque degré qui dépasse cette valeur (toutefois, il n'y a pas consensus sur la valeur de 25 °C). Installer une centrale photovoltaïque en plein désert dans les pays du golfe Persique, où la température en été dépasse de loin les 25 °C, n'est donc pas nécessairement une bonne idée. Pourtant, beaucoup de gens pensent que les zones chaudes sont les meilleures candidates pour le solaire ! Pour contourner ce problème,

Les trois types de panneaux solaires photovoltaïques à base de silicium



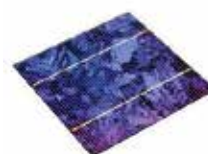
Silicium monocristallin



Silicium polycristallin



Silicium amorphe (aSi)



Cellule polycristalline



Cellule monocristalline

on peut utiliser des panneaux hybrides qui combinent le photovoltaïque et le thermique. Ces systèmes assurent à la fois une production d'électricité photovoltaïque et de la chaleur au sein du même module : la chaleur extérieure est dissipée par la circulation du fluide caloporteur, ce qui permet de maintenir un bon rendement de conversion photovoltaïque-électrique.

Dans le futur, les cellules multijonctions composées de différentes couches vont probablement remplacer celles au silicium. Ces modules permettent de convertir différentes parties du spectre solaire et ainsi d'obtenir de meilleurs rendements de conversion. Il en existe plusieurs technologies à base de silicium ou d'autres matériaux : par exemple, la cellule à quatre jonctions fabriquée avec du gallium, de l'arsenic, de l'indium et du phosphore

(GaInP/GaAs/GaInAsP/GaInAs), permet d'atteindre des rendements records de 46 %. Toutefois, il est difficile de les rendre accessibles, car la rareté des éléments comme l'indium demeure un problème – contrairement au silicium, qui représente 28 % de la masse de la croûte terrestre. De plus, la popularité des cellules solaires CuInSe_2 (CIS ou cuivre, indium, sélénium) ajoute une pression supplémentaire sur la disponibilité de l'indium. Les chercheurs s'orientent donc vers la kèsterite ($\text{Cu}_2(\text{ZnFe})\text{SnS}_4$), un minéral abondant dont les rendements sont comparables à ceux du silicium polycristallin, si le fer est remplacé par le zinc. Le Canada en possède des gisements au Nouveau-Brunswick.

Attention de ne pas tomber dans le panneau... solaire !

On estime qu'il faut de deux à cinq ans pour amortir le coût énergétique de la production des panneaux à base de silicium. Aussi est-il surprenant de voir pousser un peu partout dans les stationnements des grandes villes des bornes de paiement solaires, ou encore des enseignes solaires devant certains édifices. Le bénéfice écologique de ces choix semble douteux au Québec, alors que l'hydroélectricité est à la portée de la main, que l'on en produit même des surplus et que les panneaux solaires sont souvent importés de Chine (sans oublier l'incontournable problème du stockage) !



RÉFÉRENCES :

- 1- A. Smets, K. Jäger, O. Isabella, R. van Swaaij et M. Zema, *Solar Energy. The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion Technologies and Systems*, UIT Cambridge (Angleterre), 462 pages, 2016.
- 2- Pour se faire une opinion rapide sur le dessalement par osmose inverse, voir par exemple la présentation PowerPoint de Pure Aqua au <https://www.pureaqua.com/content/pdf/seawater-reverse-osmosis-swro-presentation-ppt.pdf>.

DÉCISIONS RÉCENTES DE LA COUR FÉDÉRALE DU CANADA

GABRIELLE MOISAN, associée, biochimiste,
avocate, agente de brevets chez ROBIC SENCRL

Nous vous présentons
aujourd'hui trois décisions
récentes de la Cour
fédérale du Canada en
matière de brevets et de
marques de commerce et
qui touchent la chimie.

Les marques Javex et Javelo pour de l'eau de Javel ne portent pas à confusion¹

En 2012, l'entreprise Cloretec a déposé des demandes d'enregistrement de la marque Javelo (le terme seul ou le terme accompagné d'un dessin représentant un homme avec un javelot) pour de l'eau de Javel.

En 2013, l'entreprise Clorox, titulaire de la marque Javex pour de l'eau de Javel, a déposé une opposition afin d'empêcher l'enregistrement de ces marques, en invoquant que ces deux marques ne sont pas distinctives et créent de la confusion avec sa propre marque.

Entreprise	Mot
CLOROX	JAVEX
CLORETEC	JAVELO
	Mot et dessin
	

En 2016, le Registraire a rejeté l'opposition.

1. Clorox Company of Canada, Ltd. c. Chloretec s.e.c., 2018 CF 408.

En 2018, le juge de la Cour fédérale, saisi en appel de la décision du Registraire, a confirmé que l'opposition devait être rejetée, pour les raisons suivantes.

Selon l'article 12 de la Loi sur les marques de commerce, une marque ne peut être enregistrée si elle crée de la confusion avec une marque enregistrée auparavant. Le concept de confusion est défini à l'article 6(2) de la Loi. En substance, il y a **confusion entre deux marques de commerce** lorsque l'emploi de ces deux marques est susceptible de laisser croire que ces biens sont fabriqués par la même personne.

Clorox affirme que les marques des deux parties sont très semblables puisqu'elles partagent le même préfixe, « Jav- » ou « Jave ». Elle ajoute que la première partie d'une marque est cruciale pour déterminer le degré de ressemblance. Cependant, le juge affirme que ce préfixe correspond au nom commun « eau de Javel » qui désigne le produit, et que cette similitude n'est pas suffisante pour entraîner une confusion entre les marques.

Quant au **caractère distinctif inhérent** des marques des deux parties, le point de départ de l'analyse est que les marques sont dérivées de l'expression française « eau de Javel », un nom commun qui désigne le produit en cause de par son premier lieu de production au 18^e siècle, Javel, une ville à côté de Paris. Les mots « Javex » et « Javelo » sont constitués d'un préfixe issu du nom commun français « Javel » qui désigne le produit, auquel on a ajouté la lettre « x » ou la syllabe « lo ».

Le juge conclut que les marques des deux parties possèdent un caractère distinctif inhérent limité.

Le juge rappelle également que, tel qu'établi par la Cour suprême, personne n'a le droit de s'attribuer l'usage exclusif du vocabulaire général ni de s'approprier des mots courants pour couvrir un domaine étendu.

Clorox a soumis un sondage comme preuve de la notoriété de la marque Javex et de son caractère distinctif, mais le juge n'en a pas tenu compte, car il n'a pas pu en apprécier la méthodologie, la fiabilité ni la pertinence quant aux questions faisant l'objet du présent dossier. Enfin, la preuve au dossier montre que Clorox vend son produit plutôt sous la marque Clorox et n'appose la marque Javex que de manière discrète, au dos de la bouteille. Cela semble indiquer que le caractère distinctif acquis par la marque Javex est en déclin, ce qui réduit encore plus le risque de confusion avec Javelo : le consommateur sera plus attiré par la marque Clorox que par Javex pour le même produit.

Au vu de la preuve au dossier, le juge a rejeté l'opposition de Clorox, ce qui permettrait l'enregistrement des marques Javelo. Toutefois, en 2019, Clorox a déposé un appel contre cette décision devant la Cour d'appel fédérale. C'est donc une affaire à suivre en 2019, voire en 2020. En attendant, Javelo peut utiliser ses marques, même si elles ne sont pas enregistrées.

En conclusion, le choix d'une marque est crucial pour permettre à une entreprise de distinguer ses produits et services de ceux des autres entreprises. Le caractère distinctif et l'emploi réel de la marque sont des éléments importants à prendre en compte.

Urgent : interdiction de vendre un herbicide breveté avant le début de la haute saison de la culture du blé²

Grâce à une injonction provisoire, Arysta a obtenu qu'Agracity ne mette pas sur le marché un herbicide avant le début de la saison 2019. Une injonction provisoire est émise de façon exceptionnelle et pour une durée limitée, dans un cas d'urgence seulement, si plusieurs conditions sont remplies. C'est une mesure conservatoire et accessoire à une action, visant à préserver les droits d'une partie et à les maintenir en état en attendant qu'il soit possible d'obtenir un jugement définitif sur l'action en contrefaçon.

Les faits

Arysta est titulaire de brevets sur des herbicides contenant du fluocarbazone-sodium (CA 2,346,021 [brevet sur le produit; expiration prévue en septembre 2019]; CA 2,329,239 [brevet sur le procédé; expiration prévue en décembre 2020]),

vendus sous la marque EVEREST, approuvés par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada. Ces brevets octroient à Arysta un droit exclusif pour une durée de 20 ans. De plus, toute contrefaçon est interdite au Canada.

En 2017, Agracity a déposé auprès de l'ARLA une demande de permis pour un herbicide qu'elle a qualifié de produit générique d'EVEREST, sous la marque HIMALAYA. Agracity allègue donc que son produit est identique à celui d'Arysta. Alerté, Arysta a rappelé à Agracity l'existence de ses brevets, afin d'éviter une contrefaçon potentielle par Agracity.

Le 8 mars 2019, Agracity a reçu l'autorisation de l'ARLA pour son produit HIMALAYA.

Le 8 avril 2019, Arysta a déposé une action à la Cour fédérale, alléguant la contrefaçon par Agracity et demandant une injonction provisoire pour faire cesser immédiatement les actions d'Agracity.

Le 7 mai 2019, l'injonction provisoire a été accordée.

L'injonction provisoire

Pour obtenir une injonction provisoire, Arysta devait démontrer que :

- (1) la situation était urgente;
- (2) une question sérieuse devait être tranchée à l'audience sur le fond du dossier;
- (3) elle subirait des dommages irréparables (qui ne pourraient pas être réparés par une compensation financière) si Agracity mettait son produit sur le marché; et
- (4) l'absence d'injonction lui causerait plus de tort que l'octroi de l'injonction en causerait à Agracity.

Le juge de la Cour fédérale a considéré que toutes les conditions étaient remplies :

(1) Urgence

Le produit HIMALAYA est destiné à être utilisé sur les cultures de blé en 2019, la haute saison commençant au printemps. Le juge reconnaît l'urgence de la situation et la diligence d'Arysta à demander une injonction. Arysta n'était pas certaine qu'Agracity obtiendrait son permis en mars 2019 et ne pouvait donc pas tenter une action avant.

(2) Question sérieuse (par opposition à question futile)

Comme tout brevet canadien, les brevets d'Arysta sont présumés valides. Agracity risque de contrefaire ces brevets en fabriquant et en vendant le produit HIMALAYA au Canada, d'autant plus que le produit est identique à Everest selon les prétentions d'Agracity auprès de l'ARLA et qu'Agracity doit déjà en avoir des stocks importants

2. Arysta LifeScience North America et al. c. Agracity Crop et al., 2019 FC 530.

étant donné ses prétentions à le vendre dès maintenant. Agracity affirme que les brevets sont invalides, mais n'a apporté aucune preuve à cet effet. Le juge conclut donc qu'il y a une question sérieuse à trancher.

(3) Dommages irréparables

Arysta a déposé en preuve plusieurs éléments quant aux dommages qu'elle subirait en raison de la contrefaçon et quant à la possibilité qu'Agracity n'ait pas les moyens de payer ces dommages, notamment parce qu'Agracity a une entreprise liée située aux Barbades, ce qui peut faire craindre que les profits des ventes au Canada ne resteraient pas au Canada.

À l'inverse, Arysta a démontré que, advenant une décision qui lui serait défavorable à l'issue du procès lui-même, elle aurait les moyens de payer des dommages à Agracity.

(4) Balance des inconvénients

Arysta a démontré qu'Agracity perdrait seulement une saison ou deux de ventes en raison de l'injonction et a pris l'engagement de payer les dommages liés à ces deux saisons si elle n'avait pas gain de cause sur le fond du dossier. De plus, Agracity ayant d'autres produits sur le marché, elle ne cesserait pas d'exister si elle ne pouvait pas vendre le produit visé par l'injonction provisoire. La Cour a donc considéré que la balance des inconvénients favorisait Arysta.

L'injonction provisoire a par conséquent été octroyée et Agracity ne peut pas vendre son herbicide au Canada pour le moment.

En conclusion, les brevets confèrent à leur titulaire un avantage certain sur la concurrence. L'octroi d'une injonction provisoire en matière de brevets est très rare : ce cas est donc important pour notre industrie et le droit des brevets en général.

Un document, même difficile à trouver, est citable pour prouver l'absence de nouveauté et l'évidence des revendications des brevets³

JL Energy Transportation Inc. est le titulaire du brevet canadien 2,205 670 délivré en 1999 avec 10 revendications. En 2016, cette entreprise a intenté une action en contrefaçon contre Aux Sable Liquid Products LP *et al.*, qui a réagi en alléguant que le brevet est invalide pour absence de nouveauté

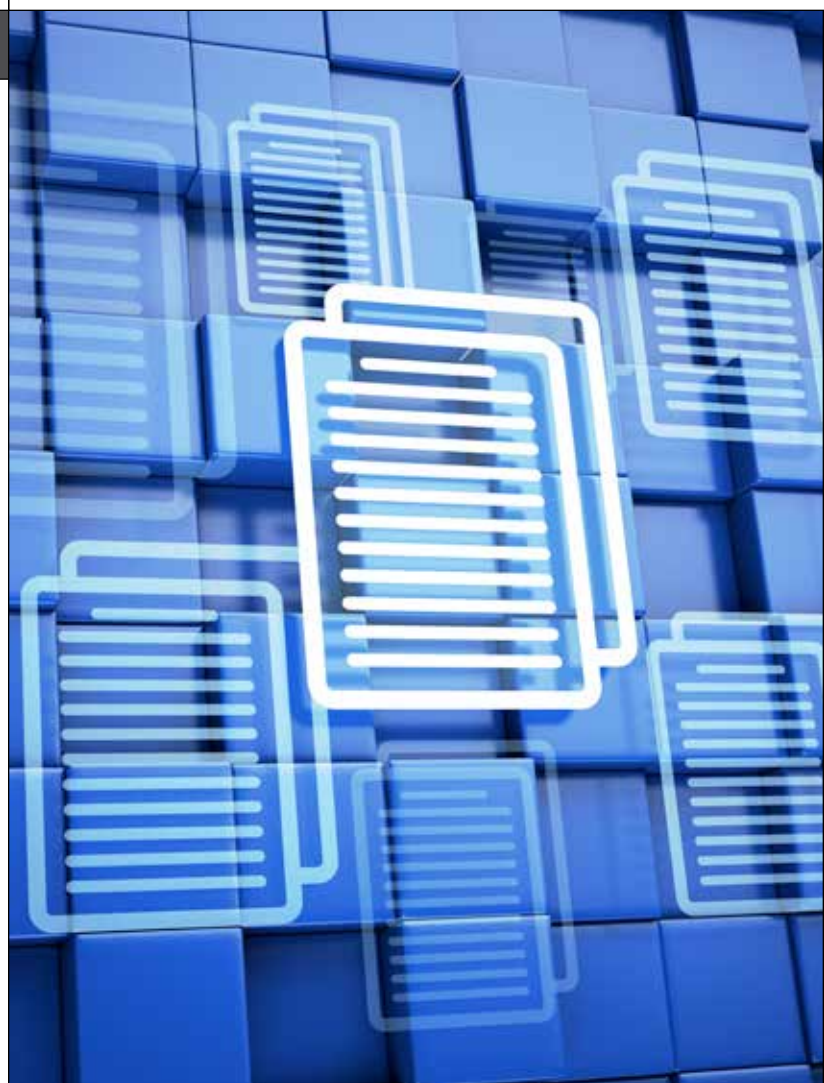
3. Aux Sable Liquid Products LP c. JL Energy Transportation Inc., 2019 FC 581.

et évidence au vu de certains documents. Un point important de la décision porte sur le choix des documents qui peuvent être cités ou pas pour détruire la nouveauté⁴ et la non-évidence⁵ des revendications du brevet.

L'invention porte sur le transfert par gazoduc de gaz naturel. À des pressions supérieures à 1000 psia, il est avantageux d'ajouter au gaz naturel (méthane) un additif comme l'éthane, le butane ou un mélange des deux pour le transport. Au-delà d'une limite inférieure (qui varie avec l'additif ajouté et la pression), cela se traduit par un plus petit facteur Z, lequel représente un compactage accru des molécules, ce qui permet de réduire le niveau de puissance nécessaire pour pomper le mélange ou le comprimer.

4. La personne qui allègue l'absence de nouveauté doit démontrer que la personne versée dans l'art, ayant des connaissances générales dans le domaine, retrouverait la matière revendiquée dans un seul document publié avant la date de dépôt de la demande.

5. La personne qui allègue l'évidence doit démontrer que les différences entre l'état de la technique constitué d'un ou de plusieurs documents publiés avant la date de dépôt de la demande de brevet et la matière des revendications sont évidentes pour la personne versée dans l'art.



Il est clair que les documents citables doivent avoir été publiés avant la date de dépôt de la demande de brevet, mais doivent-ils aussi être identifiables au moyen d'une recherche raisonnablement diligente? Peut-on exclure les documents qui, malgré le fait qu'ils sont accessibles au public dans une bibliothèque, n'ont jamais été consultés?

Tout d'abord, le juge retient la qualification de la **personne versée dans l'art**, acceptée par les deux parties, soit un individu qui a un diplôme de premier cycle en génie ou en sciences appliquées, a suivi des cours de thermodynamique et de mécanique des fluides et possède de une à trois années d'expérience dans le domaine du transport des fluides, incluant le gaz naturel.

Ensuite, il identifie les **connaissances générales de l'art** comme suit :

- les propriétés du gaz naturel, telles que la compressibilité, la densité et l'effet de la température et de la pression sur le gaz naturel, essentielles au fonctionnement des gazoducs;

- le fait que les gazoducs fonctionnent à une pression supérieure à 1 150 psia et à des températures comprises entre -20 °F et +120 °F;
- le fait que le facteur Z varie en fonction de la composition du gaz, de la température et de la pression.

Le **concept inventif** repose sur l'ajout d'éthane et/ou de butane pour obtenir un plus petit facteur Z, afin d'améliorer l'efficacité hydraulique du transport du gaz naturel.

Parmi les documents cités et citables, on retrouve :

- la présentation par Stinson à une conférence internationale sur les abords du cercle polaire arctique, qui a eu lieu en Russie en 1994, présentation qui permet de détruire la nouveauté des revendications 9 et 10;
- les publications de Katz de 1973, elles-mêmes citées dans la présentation de Stinson, qui ne permettent toutefois pas de rendre évidentes les revendications 1 à 8.

« Devenir disponible » signifie que le public a eu la possibilité d'accéder aux informations constituant l'invention. Cela n'exige pas que l'on profite réellement de cette possibilité. Le livre de la bibliothèque publique pourrait être en japonais, dans un village éloigné où personne ne parle le japonais – il s'agirait toujours d'une divulgation qui rendrait l'information disponible quelle qu'elle soit, et ce, même si l'accès à l'information disponible nécessite l'utilisation d'un dictionnaire ou même le recours à un interprète, qu'il y en ait ou non dans ce village.

Même si la bibliothèque dressait la liste de tous les gens qui sont entrés dans l'établissement et de chaque livre qu'ils ont examiné, et qu'un défendeur était donc en mesure de prouver que personne n'a réellement eu accès au livre à la bibliothèque, la conclusion serait la même : la présence du livre dans la bibliothèque est suffisante pour rendre l'information disponible et ainsi répondre aux exigences de la loi.

Conclusion : il est conseillé de déposer une demande de brevet dès que possible, avant toute divulgation par les inventeurs bien sûr, mais aussi de façon à limiter le nombre et la pertinence des documents publiés par des tiers, où qu'ils soient dans le monde, qui pourraient être citables.

Pour toute information supplémentaire, n'hésitez pas à communiquer avec :

Gabrielle Moisan
associée, biochimiste, avocate,
agente de brevets
Ligne directe +1 514 987-2717
Courriel : moisan@robic.com

CIPS © 2019



LA RÉFÉRENCE EN PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

BREVETS ET DESSINS INDUSTRIELS

- rédaction et poursuite de demandes de brevets et de dessins industriels
- recherche en brevetabilité
- opinions en validité et en contrefaçon
- gestion de portefeuilles de brevets au Canada et à l'international
- conseils stratégiques

ROBIC
1892

125 ANS
D'AVANT
GARDE

AVOCATS, AGENTS DE BREVETS ET DE MARQUES DE COMMERCE
MONTREAL | QUEBEC

ROBIC.COM



L'ultime offre pour les chimistes

**Profitez de l'offre Distinction :
une offre financière adaptée à votre réalité.**

Taux privilégiés, économies exceptionnelles et autres avantages.

desjardins.com/chimiste