

VOLUME 26

NUMÉRO 3

AUTOMNE 2011

LA REVUE DE L'ORDRE DES CHIMISTES DU QUÉBEC



OCQ

Les Assises de
Charlevoix



INNOVATION

Biopolymères :
chitine et chitosane



CHRONIQUE LÉGALE

Les « patent trolls »

Chimiste



ENVIRONNEMENT

Le manganèse dans l'eau potable
serait nuisible à la santé des enfants.
Comment s'en débarrasser?

La Crème des Chimistes
à une fraction du prix d'un chasseur de tête
LOOK 4 CV

www.look4cv.com

Rédige une offre d'emploi efficace
Dispense les conseils d'expert en RH
Offre du coaching professionnel

Sélectionne et gère les meilleurs CV
Trouve les perles rares rapidement
Propose l'aide de recruteurs

L'ALTERNATIVE GAGNANTE

1170, rue Monette
Laprairie, Québec, J5R 3X8

Tél.: 514 990-8949 (Montréal)
450 659-9679 (LaPrairie)
Courriel : jla@look4cv.com

Colloque
La Chimie verte durable

Tendance mondiale et opportunités pour l'industrie québécoise

Conférenciers et exposants
Remise des Prix



Prix Florian Bonnier

Prix

PerformAS



Prix

COMB

CHIMIE VERTE

16 novembre 2011

Club de Golf Métropolitain Anjou

8 h 30 à 19 h 30

Programme et inscription: www.adicq.qc.ca

ADICQ

ASSOCIATION POUR LE DÉVELOPPEMENT
ET L'INNOVATION EN CHIMIE AU QUÉBEC

CRIBIQ

Centre de recherche
industrielle

Québec



COMMENT NOUS JOINDRE

PAR COURRIER :

Ordre des chimistes
du Québec

Place du Parc
Bureau 2199

300, rue Léo-Pariseau
Montréal (Québec)
H2X 4B3

HEURES D'OUVERTURE :

Lundi 8 h à 17 h
Mardi 8 h à 17 h
Mercredi 8 h à 17 h
Jeudi 8 h à 17 h
Vendredi Fermé

PAR TÉLÉPHONE :

514 844-3644

PAR TÉLÉCOPIEUR :

514 844-9601

PAR COURRIEL :

communication@ocq.qc.ca

SUR LE WEB :

www.ocq.qc.ca

MOT DU PRÉSIDENT _____ 4

L'INSPECTION PROFESSIONNELLE
À L'ORDRE DES CHIMISTES _____ 5

TABLEAU DES MEMBRES _____ 6

UNE ANNÉE SOUS LE SIGNE
DE LA CHIMIE ! _____ 8

CHIMISTE ET INNOVATION
Biopolymères : chitine et chitosane,
un monde à part _____ 9

FAITS SAILLANTS

LES ASSISES DE CHARLEVOIX

14

ENVIRONNEMENT
Le manganèse dans l'eau potable
serait nuisible à la santé des enfants.
Comment s'en débarrasser ? _____ 18

CHRONIQUE LÉGALE
Les entreprises doivent-elles
craindre les « patent trolls » ? _____ 23

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 est membre du Conseil interprofessionnel du Québec.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'ORDRE DES CHIMISTES DU QUÉBEC

Guy J. Collin, Jacques Turcotte,
Gilles Brisson, Maurice Côté,
François P. Granger,
Danielle Miousse ainsi que
Louise Champoux-Paillé,
Richard Gagnon et
Bernard Drouin
(représentants du public)

PERSONNEL DU SIÈGE SOCIAL

PRÉSIDENT-DIRECTEUR
GÉNÉRAL ET SECRÉTAIRE
Martial Boivin

SYNDIC
Claude Chartrand

SYNDIC ADJOINT
Gilles Leduc

ENQUÊTEURS
Domenico Sarro et
Sophie Lauzon

DIRECTEUR DES
COMMUNICATIONS
Nacer Eddine Ziani

ADMISSION ET SERVICES
AUX MEMBRES
Johanne Côté

SERVICES JURIDIQUES
Nancy Dolan

SERVICE DE COMPTABILITÉ
Julie Boucher

GROUPE DE RÉDACTION DE LA REVUE

Serge Alex, Fabienne Biasotto,
Damien Calvet, Aziz Gherrou,
Gabrielle Moisan et Maxime
Lemonde

PRODUCTION

CONCEPTION GRAPHIQUE
Mardigrafe inc.
Tél. : 514 934-1353
Télec. : 514 934-3698
www.mardigrafe.com

IMPRESSION
Art-Sélect inc.
Tél. : 450 371-1995
Télec. : 450 371-3095

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

COURRIER ÉLECTRONIQUE

PRÉSIDENT-DIRECTEUR
GÉNÉRAL
mboivin@ocq.qc.ca

DEMANDES GÉNÉRALES
information@ocq.qc.ca

L'emploi du masculin dans
la revue est utilisé sans discri-
mination 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-publication

Enregistrement n° 40011665

Prochaine date de tombée :
13 décembre 2011

Parution : **16 janvier 2012**

Le texte peut être écrit en
format WordPerfect, Word
pour IBM ou Macintosh.
Faites parvenir votre disque
compact accompagné d'une
copie papier ou expédiez
le fichier par courriel
suivi d'une télécopie.
Dans certains cas, l'Ordre
peut faire de la saisie de texte.
Les annonceurs intéressés
sont priés de communiquer
avec le coordonnateur
de la revue pour obtenir
la liste de prix.

Sommaire



GUY COLLIN

Ph. D., chimiste
Président du conseil
d'administration de
l'Ordre des chimistes
du Québec

Chères et chers collègues,

Dans le dernier numéro de cette revue, j'écrivais :

« Le dossier sans doute le plus important demeure celui du projet de modifications de la Loi sur les chimistes professionnels. Selon nos sources, un projet omnibus devrait être déposé incessamment. Soyez assurés que nous ne manquerons pas de vous tenir au courant. »

L'élément majeur depuis la parution du dernier numéro de la revue a été sans conteste la tenue des Assises de Charlevoix avec un menu d'actualités tant chimiques que gastronomiques. La mise en place de l'infrastructure s'est révélée bien rodée. Je pense entre autres choses à la disponibilité du transport nolisé entre Montréal et La Malbaie. Le pari présentait quelques risques, puisque nous devions engager monétairement l'Ordre auprès du Manoir Richelieu. Le pari a été tenu.

Plus importante que ces considérations nécessaires mais qui demeurent matérielles, il faut relever la satisfaction manifestée spontanément par les membres. Voici les thèmes retenus pour les ateliers : la qualité de l'eau potable au Québec, les trop fameux gaz de schiste, la notion de risque, par exemple en santé, ainsi que la présentation de l'évolution légale du projet de modifications de la Loi sur les chimistes professionnels. Ils en ont

captivé plus d'un. Quoi de mieux, enfin, pour un chimiste non averti, qu'une initiation à la cuisine moléculaire pour clore cet événement ?

Les conjoints et les conjointes présents – une participation très appréciée par les membres – ont, semble-t-il, fort apprécié la route des saveurs eux aussi et découvert une très belle région, même si la température n'était pas à son meilleur.

Bref, quasiment à l'unisson, le message que nous avons reçu est le suivant : il faut répéter la formule l'an prochain, si possible dans un cadre aussi enchanteur, avec les conjoints et les conjointes, le tout agrémenté de réunions thématiques d'intérêt général. La commande n'est pas mince, si l'on se rappelle que la tenue de ce type d'événement requiert beaucoup d'efforts !

Je crois pouvoir sans restriction me faire l'interprète de tous les participants pour remercier sincèrement toutes les personnes qui ont imaginé, planifié, organisé et mis en place toutes les infrastructures essentielles au bon déroulement des Assises de Charlevoix. Mes remerciements vont également aux maîtres d'œuvre et à tous nos partenaires.

Au plaisir, donc, de vous rencontrer l'an prochain, quelque part dans la Belle Province !

L'inspection professionnelle à l'Ordre des chimistes du Québec

PROGRAMME 2011-2012 – COMITÉ D'INSPECTION PROFESSIONNELLE

L'INSPECTION PROFESSIONNELLE

L'inspection professionnelle découle des fins de l'Ordre des chimistes du Québec inscrites à l'article 5 de la **Loi sur les chimistes professionnels** (L.R.Q., chapitre C15) :

5. Les fins de l'Ordre sont :

- a) Exercer une surveillance générale sur l'exercice de la chimie professionnelle ;
- b) Déterminer les qualités requises d'un chimiste professionnel et ses obligations et responsabilités envers le public ;
- c) Maintenir et améliorer la connaissance professionnelle, l'habileté, la compétence et le bien-être de ses membres, leur procurer l'information et les services jugés utiles et développer l'étude et l'enseignement de la chimie au Québec.

Le *Code des professions* du Québec (L.R.Q., chapitre C-26), loi régissant les ordres professionnels, mentionne l'obligation pour chaque ordre de se doter d'un comité d'inspection professionnelle tel que décrit à l'article 112 :

Le comité surveille l'exercice de la profession par les membres de l'Ordre et il procède notamment à la vérification de leurs dossiers, livres, registres, médicaments, poisons, produits, substances, appareils et équipements relatifs à cet exercice ainsi qu'à la vérification des biens qui leurs sont confiés par leurs clients. À cette fin, le Bureau peut nommer des inspecteurs pour assister le comité.

Le comité peut aussi effectuer des enquêtes particulières sur la compétence d'un membre.

Le **Règlement sur le comité d'inspection professionnelle de l'Ordre des chimistes du Québec** (c. C-15, r.2.1) encadre la mise en œuvre de la surveillance de l'exercice de la chimie par les membres.

PROGRAMME 2011-2012

Environ un cinquième des membres reçoivent un questionnaire d'inspection dont les buts sont d'actualiser l'ensemble du dossier de chaque membre aux cinq ans ;

Pour l'année 2011-2012 ; les membres dont les numéros de permis se terminent par 7 ou 8 feront l'objet du programme ;

Cinquante-trois (53) membres sont sélectionnés et informés d'une visite d'inspection dans le cadre du programme général ;

De plus, le comité procédera aux suivis des rapports d'inspection et des actions correctives en découlant.

Développement :

Rien à signaler.

Critères de sélection

Les critères utilisés pour la sélection des membres à visiter s'inscrivent dans la finalité de protection du public et ont fait l'objet d'une actualisation en 2010 dont en voici la liste :

1. Situation d'exercice

Consultation

2. Secteurs de pratique (protection du public)

Agro-alimentaire
Biochimie clinique
Biologie moléculaire
Cosmétiques
Environnement
Pharmaceutique (nutraceutiques, aliments fonctionnels)
Sciences judiciaires

3. Autres

- a) Plus de cinq (5) ans depuis la dernière inspection ou n'a jamais été inspecté
- b) Plus d'un (1) an dans un nouvel emploi
- c) Aucune formation décrite au cours des trois (3) dernières années
- d) N'est pas à la retraite
- e) N'est pas en congé de maternité/paternité/retrait préventif
- f) Membre exerçant la chimie

Le comité d'inspection professionnelle, mai 2011

TABLEAU DES MEMBRES

Voici les modifications au Tableau des membres
pour la période du 30 mai 2011 au 31 août 2011.
Il y avait au 31 août 2011 un total de 2767 membres inscrits
au Tableau, dont 116 à l'entraînement, 8 Compagnons de Lavoisier
et 83 spécialistes en biochimie clinique.

NOUVEAUX MEMBRES INSCRITS AU TABLEAU

Nom	Prénom	Nom	Prénom
1 Adje	Yaba Estelle	31 Hubert	Joanne
2 Amyot	Julie	32 Jolicœur	Benoit
3 Angers Grenier	Catherine	33 Kamoune	Laila
4 Ayad	Abdelkader	34 Kumar	Kapil
5 Battace	Ahmed	35 Lamouline	Lisa
6 Beaulieu	Pierre	36 Leduc-Robert	Jessica
7 Bissonnette	Simon	37 Macheto	David
8 Bonneau	Pierre	38 Mayer	Claudine
9 Bouvier	Evelyne	39 McLean	Marisa Jamila
10 Breton	Anne-Catherine	40 Merabtine	Yacine
11 Busby	Steve	41 Morin	Michel
12 Chaumel	Frédéric	42 Nemaleu-Feugne	Josué
13 De Martinis	Pascal	43 Obolski	Oleg
14 Désilets	Christian	44 Olivares Navarrete	Adriana
15 Djelouah	Radhia	45 Pépin	Keven
16 Doiron	Geneviève	46 Pidjou Tchouagou	Lothaire Benjo
17 ElRaheb	Christine	47 Poaty-Poaty	Bouddah
18 Eouani	Adam César	48 Provencher	Marie-Ève
19 Fleury	Christian	49 Rasoulifar	Payam
20 Forest	Martin	50 Rhenimi	Lalla Rajaa
21 Fortin	Jean-François	51 Roy	Gina
22 Gao	Hongjun	52 Salib	Michael
23 Gendron	Nicolas	53 Samson-Thibault	François
24 Gherasim	Mariana-Cristina	54 Simion Carmen	Manuela
25 Gibbs	Weber Junior	55 St-Amour	Julie
26 Giguère	Richard-David	56 St-Jean	Emilie
27 Golizeh	Makan	57 St-Martin	Serge
28 Hakka	Mohammed-Hichem	58 Sylla	Tahiri
29 Han	Weiguo	59 Taillon	Marie-Pierre
30 Hossain	Mohammed Idul	60 Tofan Carmen	Gabriela

NOUVEAUX MEMBRES INSCRITS AU TABLEAU

Nom	Prénom	Nom	Prénom
61 Tran	Tien Thanh	65 Voloaca	Marilena
62 Trifan	Geta	66 Wilb	Nicole
63 Turcila Florenta	Gabriela	67 Yanakiev Evgeniy	Ivanov
64 Vachon	Michaël	68 Zeng	Gongchang

RÉINSCRIPTION < 1 an

Nom	Prénom	Nom	Prénom
1 Arefieva	Elena	6 Jean	François
2 Bamba	El Hadji Sawaliho	7 Jean	Franklin
3 Borsla	Abdou	8 Meglioli	Matteo
4 Castonguay-Bergeron	Marlène	9 Ouimet	André
5 Guerra Quiroz	Aracelly	10 Tanguay	Francine
		11 Tardif	Frédéric

RÉINSCRIPTION > 1 an

Nom	Prénom	Nom	Prénom
1 Bouchard	Pierre	6 Lauzon	Janic
2 Couture	Jean	7 Parenteau	Martin
3 Gosselin	Nancy	8 Picard	Frédéric
4 Hocine	Sofiane	9 Provencher	Michel
5 Kacimi	Hassane	10 Wilkin	Alain

DÉCÈS

Nom	Prénom
1 Azizieh	Mouhamed Nazir
2 Susel	Peter

RADIATION OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE

Nom	Prénom
1 Elsayed	Kamel
2 Jewell	Richard
3 Meglioli	Matteo

In memoriam

L'Ordre des chimistes du Québec apprenait avec tristesse les décès de deux collègues M. Paul Sauvageau et M. Peter Susel.

Le président du conseil d'administration de l'Ordre, Monsieur Guy Collin, le président directeur général, Monsieur Martial Boivin, et l'ensemble du personnel du siège social de l'Ordre des chimistes du Québec offrent leurs plus sincères condoléances aux familles et aux proches des défunts.



LA PERSONNELLE,
L'ASSUREUR DE GROUPE
AUTO ET HABITATION DE
**L'ORDRE DES CHIMISTES
DU QUÉBEC**, EST FIÈRE
D'ÊTRE COMMANDITAIRE DES
ASSISES DE CHARLEVOIX.

Demandez une soumission :

1 888 GROUPES

(1 888 476 - 8737)

lapersonnelle.com/ocq



laPersonnelle

Assurance de groupe auto et habitation

MD Marque déposée de La Personnelle, compagnie d'assurances.

Une année sous le signe de la chimie !

par Jean-Daniel Doucet, M. Sc., chimiste – <http://www.chm.ulaval.ca/>

« Ark, c'est chimique ! »
Une expression un peu
étrange, mais qui illustre bien
la vision qu'a le grand public
de la chimie.

Avec l'Année internationale
de la chimie, l'UNESCO a
voulu renverser cette concep-
tion négative en mettant en valeur le rôle
essentiel des chimistes dans le main-
tien et l'amélioration du bien-être de la
population.

Avec beaucoup d'enthousiasme, le
département de chimie de l'Université
Laval (UL) s'est attaqué à ce défi de taille
en mettant en place des outils pour
promouvoir la chimie auprès du public.

C'est ainsi que nous
avons mis sur pied *Attrac-
tion chimique*, première
exposition itinérante inter-
active pour le grand public
entièrement consacrée à
la chimie. Son objectif :
montrer le rôle essentiel
que joue la chimie dans
la vie de tous les jours.
Attraction chimique a rejoint
près de 300 000 visiteurs à
Expo Québec l'été dernier, ce qui lui a
valu une couverture médiatique sans
précédent. L'exposition parcourra main-
tenant la province jusqu'en 2013. Cette ac-
tivité a été présentée aux dernières assises
de l'Ordre des chimistes du Québec, où
elle a été chaudement applaudie.

Le département de chimie de l'UL, en
partenariat avec l'Ordre des chimistes,
a également organisé la *Caravane Défi
Chimie*, un laboratoire mobile pouvant être
installé facilement dans n'importe quelle
institution d'enseignement secondaire.



Année internationale de la

CHIMIE
2011

Son objectif : orienter les
jeunes de deuxième secon-
daire vers un parcours scienti-
fique en leur permettant de
devenir chimistes d'un jour.

Le professeur Dominic
Larivière a quant à lui mis sur
pied, le 25 mars dernier, une

activité basée sur la télésérie américaine
à succès *Les experts (CSI)*. Les partici-
pants de la finale régionale Québec –
Chaudières-Appalaches d'Expo-Science
se sont transformés en membres de la
police scientifique de l'UL pour résoudre
un crime grâce à la chimie !

À cette occasion, 308 étudiants et
membres du département ont établi le
record Guinness de la plus imposante
figure en bâtons lumineux. Un
autre bel exemple d'évène-
ment mobilisateur sur la
chimie !

À cela s'ajoutent une
série de conférences
grand public, dont celle
de Joe Schwarcz, profes-
seur de l'Université McGill
et grand vulgarisateur scien-
tifique, ainsi que celles de plu-
sieurs professeurs du département
de chimie de l'UL. Mentionnons aussi
la chronique mensuelle du professeur
Normand Voyer, directeur du départe-
ment de chimie, à l'émission *Ça me dit de
prendre le temps* à la radio de Radio-
Canada, ainsi que ses conférences sur la
chimie de l'amour qu'il a même présen-
tées au collège Ahuntsic.

Bref, grâce à tous ces événements, le
département de chimie de l'UL a contri-
bué à faire de l'Année internationale de la
chimie un réel succès !



Biopolymères : chitine et chitosane, un monde à part

Les polymères d'origine naturelle sont en vogue. Parmi eux, la chitine, qui serait le polymère « bio » le plus abondant après la cellulose, est de plus en plus populaire. Disponible principalement dans la carapace de crevettes et de crabes, cet homopolymère de N-acétyl glucosamine doit surtout sa popularité à deux de ses dérivés : la glucosamine et le chitosane. Dans les années 1990, ces produits étaient présentés comme exceptionnels. Le présent texte survole la place qu'ils occupent aujourd'hui.

par
**MAXIME LEMONDE,
FABIENNE BIASOTTO
ET SERGE ALEX**

LA CHITINE : MÈRE DU CHITOSANE ET DE LA GLUCOSAMINE

La chitine est disponible en grande quantité. On estime les réserves à près de 10^{11} tonnes par année. Sa provenance la plus courante est la carapace de crustacés comme les crabes et les crevettes, mais on la trouve aussi chez certains micro-organismes et cellules végétales. Ce produit a été isolé pour la première fois en 1811 par Henri Braconnot à partir de champignons, et fut un des premiers polysaccharides reconnus¹. En la mêlant à d'autres produits, on lui a trouvé des applications comme matrice pour la libération contrôlée de médicaments, de substitut de tissus humains, mais aussi de milieu filtrant². La liste pourrait être sans fin, mais son plus grand intérêt est d'être la matière première pour l'obtention de la glucosamine³, un composé vendu pour lutter contre l'arthrose, et pour la production du chitosane (CTS) après déacétylation de sa fonction amino⁴. La figure 1 montre les formules chimiques

de la chitine et du CTS et les compare à celle de la cellulose. La glucosamine est le monomère du chitosane (voir sa formule dans la note 3).

CHITINE, CHITOSANE, GLUCOSAMINE : L'ARBRE GÉNÉALOGIQUE

La figure 2 résume les chemins réactionnels qui conduisent aux principaux dérivés de la chitine. Cette dernière a longtemps été boudée, car elle est malheureusement insoluble dans la plupart des solvants ou solutions courantes. Ses deux enfants, soit la glucosamine et le chitosane, sont de loin les plus utilisés et restent attachés à leur mère. Par exemple, le CTS est parfois appelé chitine soluble. Mais qui sont-ils réellement ?

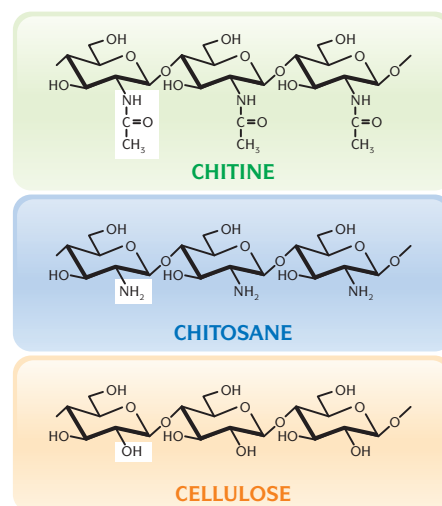


Figure 1 : Formules chimiques de la chitine, du chitosane et de la cellulose (tirée de 5).

FABRICATION DE LA CHITINE ET DE SES DÉRIVÉS

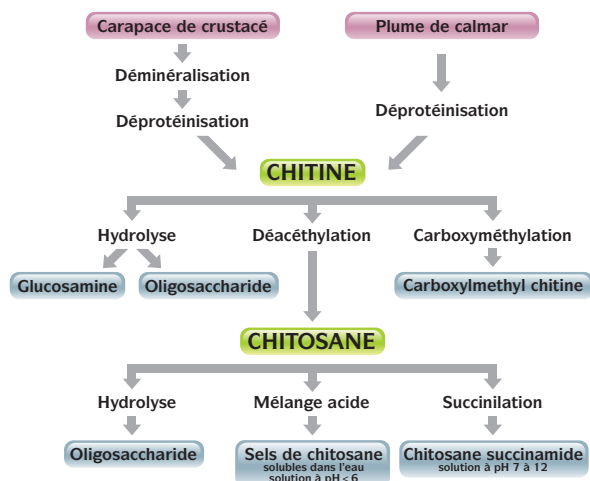


Figure 2 : De la chitine au chitosane (tirée de France-Chitine⁶).

La glucosamine en bref : La glucosamine, une des composantes du cartilage, est utilisée pour traiter l'arthrose. C'est un sucre aminé (ou amino-saccharide) qui se forme dans le corps à partir du glucose d'un acide aminé, la glutamine. La glucosamine du commerce est synthétisée en laboratoire à partir de la chitine. Son efficacité médicale est contestée, mais cela n'empêche pas sa vente et sa popularité pour le traitement de cette maladie²⁻³.

LE CHITOSANE : GRANDES ET PETITES HISTOIRES

La découverte du CTS a été faite lors d'essais de solubilisation de la chitine dans des bases fortes peu de temps après son isolement. Il occupe à lui seul plusieurs créneaux allant du traitement des eaux industrielles à

l'épaississement des sauces et des crèmes glacées. Il est aussi connu du grand public car il est reconnu pour absorber 10 à 15 fois son poids en lipides. D'où sa présence dans des produits pour diète dont l'efficacité est toutefois souvent remise en cause⁷. Le CTS a également la propriété de former un gel protecteur dans l'estomac. Même les élus municipaux le connaissent bien, car l'application d'une solution à base de CTS sur les murs permet de les protéger des graffitis en formant une couche protectrice externe. Pour éliminer un graffiti, le fléau urbain de notre siècle, il suffit de le laver avec un jet d'eau chaude qui entraîne la couche protectrice et le dégât. Le chitosane étant biodégradable, l'eau résiduelle n'est pas toxique et il ne reste plus qu'à appliquer une nouvelle couche et à attendre le prochain assaut !

LE CHITOSANE : BON À TOUT FAIRE

Ce produit est biodégradable, biocompatible (notamment hémocompatible), bactériostatique et fongistatique. Sa grande caractéristique est son étonnante capacité d'absorption des ions métalliques lourds ainsi que la perméabilité de ses films à la vapeur. Il facilite aussi la guérison des blessures en tant qu'agent antimicrobien et il est le constituant de la plupart des enrobages comestibles. Il est plus populaire que sa mère, la chitine, car il est soluble dans les solutions acides. Par contre, il devient insoluble lorsque le pH est supérieur à 6,0 – 6,5. À des pH plus élevés, on fait des modifications chimiques pour étendre sa solubilité. Le chitosane succinamide, un agent filmogène très utilisé en cosmétique, en est un exemple. Quant à la chitine, comme déjà mentionné, elle est réfractaire à la plupart des solvants. La chimie de ces deux polymères et leurs principales caractéristiques physico-chimiques incluant leur solubilité, sont revues dans un excellent article de synthèse publié en 2009 par Pillai et ses coauteurs⁸. Actuellement, le prix et la disponibilité du CTS freinent son emploi pour des applications de masse⁹.

Le tableau I résume ces principaux champs d'applications. Il serait fastidieux de tous les décrire. L'ouvrage de la référence 11, publié en 2009, en présente les principaux dans une série de 13 chapitres qui couvrent les nombreux domaines où on le retrouve. Le CTS peut se présenter sous forme de poudre ou de flocons prêts à être employés directement. Cependant, le plus souvent, il sera conditionné sous forme de film ou de billes afin d'augmenter sa surface d'échange en adsorption ou pour

des applications particulières. Dans le paragraphe qui suit, on soulignera quelques particularités en complément du tableau I au chapitre :

- **des produits de beauté** : Le chitosane forme à la surface de la peau un film capable de fixer d'autres principes actifs pour la peau tels que des molécules hydratantes, des filtres solaires, des acides organiques, etc. La chitine présente des propriétés similaires. Cela font d'eux de bons candidats pour des formulations de shampoings, de crèmes et de gels¹¹⁻¹³.
- **des aliments** : Il permet d'augmenter la durée de vie des aliments grâce à sa fonction antibactérienne. C'est aussi un antioxydant, – il retarde le rancissement des lipides –, et il est très utilisé pour encapsuler des composés bioactifs. Cependant, il est surtout intéressant pour le film d'emballage, auquel on peut ajouter un additif à libération contrôlée pour lui donner plus de



fonctions. Il est compatible avec tout : fruits, légumes, poissons, viandes, etc. On retient aussi ses propriétés stabilisante et émulsifiante pour stabiliser des sauces, des crèmes, etc. Son ajout améliore la texture et la capacité de rétention de l'eau. Par contre, à forte dose, il peut altérer les propriétés organoleptiques du produit¹¹⁻¹³.

- **de la santé** : On a déjà souligné la capacité du CTS à capter les gras. Des études cliniques ont montré qu'il a un effet bénéfique pour le traitement du cholestérol. Cependant, son efficacité en médecine est liée à son degré de déacétylation (DD) et à sa taille moléculaire, deux paramètres essentiels mais pas toujours faciles à reproduire en fonction du temps, puisque la chitine est un matériau provenant du vivant et non pas de synthèses bien maîtrisées. De plus, le DD peut être identique en pourcentage, mais pas en distribution dans la chaîne. Bien que le CTS soit inoffensif, on déconseille aux gens ayant des allergies aux produits marins et aux fruits de mer d'en consommer¹¹⁻¹³.
- **agricole** : La chitine et le chitosane sont des éliciteurs. En d'autres mots, ce sont des molécules qui ont une action phytopathogène. Elles déclenchent chez la plante des mécanismes de défense qui la protègent par la suite. L'autre grande application

TABEAU I : Les principales applications du chitosane (adapté de 12).

DOMAINE	APPLICATIONS
SANTÉ	Fils de suture, pansements, bandages ; encapsulation et relargage de médicaments ; accélérateur de cicatrisation ; produits diététiques ; etc.
ALIMENTAIRE	Additifs (liant, émulsifiant, épaississant) ; préservatifs (anti-oxydant, antibactérien) ; emballages comestibles ; etc.
AGRICULTURE	Enrobage de semence ; éliciteurs ; films biodégradables ; fertilisants, clarification et stabilisation des vins ; etc.
COSMÉTIQUE	Emballages ; lotions ; ingrédients pour formulation ; etc.
INDUSTRIE	Membranes filtrantes (films, fibres creuses, tubes) ; additifs pour pâtes et papiers ; agents floculant-coagulants ; absorbants pour colorants et métaux lourds ; etc.

« Le chitosane
peut absorber
de 10 à 15 fois son
poids en lipides,
aussi on
le retrouve dans
de nombreux
produits pour
diète dont
l'efficacité
est très
contestée. »

dans ce domaine est l'enrobage de semences, de produits agricoles et d'engrais. Le chitosane joue aussi un rôle important pour la clarification, la désacidification et l'élimination des métaux lourds dans le vin^{11,13-14}.

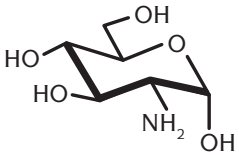
- **du traitement des eaux :** La plus grande utilisation du chitosane est pour la coagulation/floculation et pour l'absorption de métaux lourds. Pour capter les métaux lourds en solution dans l'eau, il est souvent conditionné sous forme de billes de quelques millimètres de diamètre, et il joue alors un rôle plus ou moins identique à celui des résines échangeuses d'ions^{11,14-16}. Par rapport à ces dernières, les billes de CTS ont le pouvoir de capturer les métaux lourds même dans des eaux salées, mais elles ont le défaut de ne pas être aussi sélectives vis-à-vis des métaux et surtout de ne pas être recyclables. Aussi, après un seul usage, peu importe le degré de contamination, elles doivent être entreposées ou traitées convenablement. De plus, leur résistance mécanique est plus faible que celle des résines synthétiques ou des zéolites. Actuellement, il se développe, surtout en Asie, toute une recherche pour contourner ces défauts en associant le chitosane à des absorbants classiques comme les argiles, l'alumine, les bentonites, etc.¹⁷. On l'utilise aussi pour l'adsorption de colorants¹⁷⁻¹⁸.



LES ACTEURS ET LE MOT DE LA FIN

Les Français ont été très actifs dans ce domaine, mais depuis 2007-2009, les Asiatiques, notamment en Malaisie et à Taiwan, sont de plus en plus présents, surtout sur le plan des applications environnementales. Le Québec est loin d'être absent, puisque l'Université de Sherbrooke, l'École Polytechnique et le reste de la communauté universitaire possèdent des pôles de recherche plus ou moins importants sur ces biopolymères. Ce texte représente à peine la pointe de l'iceberg de la recherche et des applications à leur sujet. Bien qu'elles aient été présentées comme des molécules miracles dans les années 1990, 20 ans plus tard, ces deux macromolécules peinent encore à s'imposer dans les applications industrielles à fort volume.

Références et notes :

1. La production mondiale de **chitine** (son nom provient du grec « khitôn », qui signifie tunique) serait autour des 2000 à 3000 tonnes par an, et environ 60 à 70 % serviraient à fabriquer le chitosane. Son prix de vente est d'environ 10-20 dollars le kilogramme. Elle est obtenue souvent à partir de carapaces de crustacés (notamment la crevette). Un kilogramme de carapaces de crevettes fournit entre 16 et 40 grammes de chitine sèche. En plus des pertes obligatoires dues à la décalcification et à la déprotéination des carapaces, le broyage et le tamisage final occasionnent à eux seuls 40 % de pertes additionnelles. Cela donne un rendement de l'ordre de 2,5 %, ou 25 grammes de chitine par kilogramme de produit brut (ou 25 kg par tonne). Les chiffres varient d'une source à l'autre. Certaines sont moins optimistes et considèrent les rendements autour de 1,0-1,6 % (10-16 kg par tonne).
 2. P. A. Felse et T. Panda, « *Studies on applications of chitin and its derivatives* », Bioprocess Engineering, vol. 20, 1999, p. 505-512. Cet article résume les principales applications de la chitine (et par extension du chitosane).
 3. Le traitement dans des conditions adéquates de la chitine permet de générer soit la glucosamine, soit le chitosane. Le marché américain de la glucosamine est d'un peu plus de 800 millions de dollars, et le marché mondial était de 2 milliards de dollars en 2008 (d'après Wikipédia). Son efficacité est contestée et elle pourrait être le précurseur du diabète pour ses utilisateurs.
- 

Formule de la glucosamine (CAS : 3416-24-8, $C_6H_{13}NO_5$)
4. Le **chitosane** a été découvert par C. Rouget en 1859 alors qu'il traitait la chitine avec du KOH concentré à température élevée. Après ce traitement, on obtient la déacétylation de la fonction amine. Le nom *chitosane* a été proposé par le chimiste allemand Hoppe-Seyler en 1894 (soit 83 ans après la découverte de la chitine).
 5. J. Empereur, D. Chaussy et M. N. Belgacem, « *Papiers autoadhésifs micro encapsulés* », Cerig, juin 2009. Dossier pdf disponible à cerig.efpg.inpg.fr/article-scientifique/2009/papier-autoadhesif.htm et à cerig.efpg.inpg.fr/memoire/2010/chitosane-papier-antimicrobien.htm.
 6. Le site de France-Chitine est très bien fait et donne l'essentiel sur la chitine et le chitosane en quelques pages Web (voir www.france-chitine.com/images/tablab.jpg).

7. Le chitosane est vendu comme suppléments pour absorber le gras. Les sites Internet sur cette thématique sont légion et la polémique sur cette réalité est à la hauteur de leur nombre ! (voir, par exemple, fr.wikipedia.org/wiki/Chitosane).
8. C. K. S. Pillai, W. Paul et C. P. Sharma, « *Chitin and chitosan polymers: Chemistry, solubility and fiber formation* », Progress in Polymer Science, vol. 34, 2009, p. 641-678.
9. Les prix de la chitine et du chitosane varient beaucoup d'une source à l'autre et en fonction de la quantité demandée. Ces composés sont hors de prix lorsqu'ils sont achetés sur catalogue. L'Asie est le principal producteur de chitosane et un des berceaux de la recherche contemporaine sur ce produit. Actuellement, pour des commandes supérieures à 10 kg, les prix varient entre 20 \$ et 40 \$ par kilogramme en Asie pour un grade industriel. Au Québec, la compagnie Pêcherie Marinard Ltée (marinard.com) en fournit dans la même gamme de prix.
10. G. Castelan, « *Polymères biodégradables* », Techniques de l'ingénieur, Paris, Lavoisier, éditions 2008, Bio 4150-1 à Bio 4150-20.
11. Ouvrage coordonné par G. Crini, P.-M. Badot et E. Guibal : « *Chitine et Chitosane, du biopolymère à l'application* », Presses de l'Université de Franche-Comté, Besançon, France, 2009, 303 pages.
12. C. Michon, V. Bosc et G. Cuvelier, « *Gels de biopolymères naturels pour formulation agroalimentaire* », Techniques de l'ingénieur, Paris, Lavoisier, éditions 2011, J 2220-1 à J 2220-15.
13. N. Jarroux, « *Les biopolymères : différentes familles, propriétés et applications* », Techniques de l'ingénieur, Paris, Lavoisier, éditions 2011, AM 3580-1 à AM 3580-16.
14. G. Crini, P.-M. Badot et N. Morin-Crini, « *Traitement des eaux par du chitosane : intérêts, méthodes et perspectives* », Techniques de l'ingénieur, Paris, Lavoisier, éditions 2010, RE 126-1 à RE 126-13.
15. E. Guibal, « *Interactions of metal ions with chitosan-based sorbents : a review* », Separation and Purification Technology, vol. 38, 2004, p. 43-74.
16. F.-C. Wu, R.-L. Tseng et R.-S. Juang, « *A review and experimental verification of using chitosan and its derivatives as adsorbents for selected heavy metals* », Journal of Environmental Management, vol. 91, 2010, p. 789-806.
17. W. S. Wan Ngah, L. C. Teong et M. A. K. M. Hanafiah, « *Adsorption of dyes and heavy metal ions by chitosan composites : a review* », Carbohydrate polymers, vol. 83, 2011, p. 1446-1456.
18. G. Crini et P.-M. Badot, « *Application of chitosan, a natural aminopolysaccharide, for dye removal from aqueous solutions by adsorption processes using batch studies : a review of recent literature* », Progress in Polymer Science, vol. 33, 2008, p. 399-447.

« Les Asiatiques
sont de plus
en plus présents
dans ce domaine
de recherche,
car ils ont
l'avantage
de posséder
la ressource. »

LES ASSISES DE Charlevoix

L'ACCUEIL

C'est dans la splendeur de Charlevoix que les participants se sont rencontrés pour célébrer cet événement spécial qu'est l'Année internationale de la chimie, qui coïncide avec le 85^e anniversaire de l'Ordre des chimistes du Québec.

Un décor enchanteur, une organisation impeccable, un service hors pair, et un accueil chaleureux !



LANCEMENT

Le cocktail a été le cadre du lancement du guide sur les matières dangereuses résiduelles au Québec, dont les auteurs sont Normand Dallaire et Marc Olivier. Au centre Madame Marie-Andrée Bastien, de Demarcom, agissait comme animatrice lors du lancement.

Une première à l'Ordre des chimistes du Québec !



ATELIERS

Les participants ont assisté à des ateliers captivants, animés par des conférenciers qui ont été fort appréciés tout au long de la journée.



PRÉSENTATION DE LA LOI

Notre présentateur, M^e Jean Lanctôt a su rendre accessible la matière assez aride qu'est la modification de la *Loi sur les chimistes professionnels*, un sujet sérieux qu'il a abordé avec humour.



LES CONFÉRENCIERS ET LES ANIMATEURS

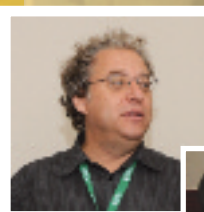


Thème : Santé, nutrition et environnement – Et si nous étions à l'origine de nos cancers!

Conférencier – M. Christian Linard, biochimiste clinique – Université du Québec à Trois-Rivières



Animateur – M. Erik Ayala Bribiesca, doctorant en Sciences et technologie des aliments – Université Laval

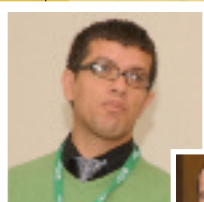


Thème : Les gaz de schiste – Les additifs chimiques ajoutés au fluide de fracturation et l'état des connaissances

Conférencier – M. Guy Châteauneuf, chimiste – CRA Québec



Animateur – M. Martin Beaulieu, chimiste – Exp. inc.



Thème : Eau potable – portrait de la situation au Québec

Conférencier – M. Abdelaziz Gherrou, chimiste – Centre des technologies de l'eau



Animateur – M. Serge Alex, chimiste – Centre d'études et procédés chimiques



Thème : La notion de risque – Les risques de la vie – Perceptions et réalités

Conférencier – M. Ariel Fenster, chimiste – Université McGill



Animateur – M. Claude Chartrand, chimiste – Ordre des chimistes du Québec



L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE 2011

L'assemblée générale annuelle, un temps d'arrêt pour faire le point, a été animée par MM. Guy Collin, Jean Lanctôt et Martial Boivin.

Thème : Bilan moral et financier – Rapport annuel 2010-2011



SOUPER-GALA

Un souper à quatre services ponctué par l'allocution de bienvenue, la remise des bourses d'excellence aux récipiendaires 2011 à Audrey Laventure et Nicolas Parenteau « étudiants à l'université de Montréal » et le Mérite du Conseil interprofessionnel du Québec à M. Gaston Mercier, « chimiste au centre de recherche et de développement en horticulture Agriculture et Agroalimentaire Canada ».

Un menu copieux digne du terroir de Charlevoix !



LABO-BRUNCH

La chimie fait partie de la cuisine depuis toujours, mais avec l'arrivée de l'azote liquide, elle offre de nouvelles avenues culinaires! C'est la cuisine moléculaire!



LA ROUTE DES SAVEURS DE CHARLEVOIX

Les cuisiniers ont su mettre en valeur les richesses du terroir de Charlevoix, au grand plaisir des palais.



L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE



La physique et la chimie ont fait bon ménage au cours du week-end, puisque les chimistes de l'OCQ ont pu profiter à plein de l'observatoire astronomique de Charlevoix et de son télescope de 305 mm.



REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement les participants, nos hôtes du Manoir Richelieu ainsi que les organisateurs des « Assises de Charlevoix ». Bravo à tous !



NOS COMMANDITAIRES



Le manganèse dans l'eau potable serait nuisible à la santé des enfants.

Comment s'en débarrasser?

par
AZIZ GHERROU,
Ph. D., chercheur chimiste,
Centre des technologies
de l'eau (CTE), Montréal

Le manganèse est un métal qui se trouve naturellement dans les eaux souterraines. C'est un nutriment essentiel pour la santé humaine, mais qui pourrait devenir dangereux s'il dépasse un certain seuil de concentration, puisqu'il peut endommager le système nerveux. En effet, des travaux publiés dans la revue « Environmental Health Perspectives » et menés par une équipe de chercheurs dirigée par Maryse Bouchard, de l'Université du Québec à Montréal, a démontré qu'une concentration élevée de manganèse dans l'eau potable réduit le quotient intellectuel (QI) des enfants.



Les enfants exposés à une concentration élevée de manganèse dans l'eau potable réussissent moins bien les tests d'habiletés intellectuelles que des enfants moins exposés. Selon les auteurs de l'étude, ces troubles apparaissent dès le seuil de 200 microgrammes par litre ($\mu\text{g/l}$), soit bien en dessous des 400 $\mu\text{g/l}$ tolérés au titre des normes de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). D'ailleurs, pour éviter tout risque, les auteurs préconisent de baisser de moitié le seuil de concentration en manganèse défini par l'OMS. Santé Canada a d'ailleurs un objectif « organoleptique et esthétique » de 50 microgrammes de Manganèse par litre d'eau potable.

Bien que la majorité des usines d'eau potable du Québec soit dotée de moyens d'enlèvement du manganèse

pour des raisons d'esthétique (le manganèse peut colorer l'eau et lui donner un goût métallique après avoir été oxydé), il serait opportun de penser à perfectionner et à modifier ces installations pour leur permettre d'amener les taux de manganèse à atteindre idéalement des valeurs inférieures à 200 µg/L.

LA CHIMIE DU MANGANÈSE DANS L'EAU

Les états d'oxydation du manganèse les plus communs sont +2, +3, +4, +6 et +7, bien que tous les états entre +1 et +7 soient observés. Dans les eaux naturelles, la forme bivalente du manganèse occupe une place prépondérante. Cette forme de manganèse est soluble, formant des complexes avec les carbonates, les sulfates et les silicates, ou avec les acides humiques. Dans le cas des eaux de surface, on peut le trouver sous forme de matières en suspension ou de matière colloïdales. Sous forme de dioxydes, le manganèse est tétravalent. Cet état d'oxydation est considéré stable et pourrait donc être l'état recherché pour l'élimination chimique du manganèse.

Le diagramme de Pourbaix de la figure 1 montre la répartition des espèces du manganèse en fonction du pH ⁽¹⁾.

Ainsi, Mn^{2+} étant sous sa forme soluble dans les domaines de pH des eaux naturelles, il faudra alors le transformer en un autre état d'oxydation dont l'espèce serait insoluble. Ceci pourrait se faire, par exemple, par injection d'oxydants forts.

TECHNIQUES D'ENLÈVEMENT DU MANGANÈSE

Dans le domaine de la production d'eau potable, les techniques appliquées à la démanganisation s'appliquent aussi à la déferri-sation en respectant certaines conditions particulières pour chacun des cas, notamment la valeur du pH de l'eau. Cependant, on focalisera l'attention dans cet article sur les techniques de démanganisation.

Il existe différentes techniques de démanganisation possibles ⁽²⁻⁶⁾ :

- l'oxydation suivie d'une filtration ;
- la filtration catalytique ;
- la séquestration des ions Mn^{2+} ;
- l'échange d'ions ;
- la coagulation-floculation ;
- le traitement biologique.

OXYDATION CHIMIQUE OU PAR FILTRATION CATALYTIQUE

L'oxydation est le procédé le plus répandu, du fait qu'il s'applique aussi bien à des concentrations faibles et élevées en manganèse, contrairement, par exemple, à l'échange ionique sur résine et à l'adsorption qui sont beaucoup plus dédiés à des eaux faiblement chargées (saturation rapide des résines et des matériaux d'adsorption, d'où une fréquente régénération).

Le tableau 1 récapitule les différents oxydants utilisés ainsi que les doses théoriques à introduire dans l'eau,

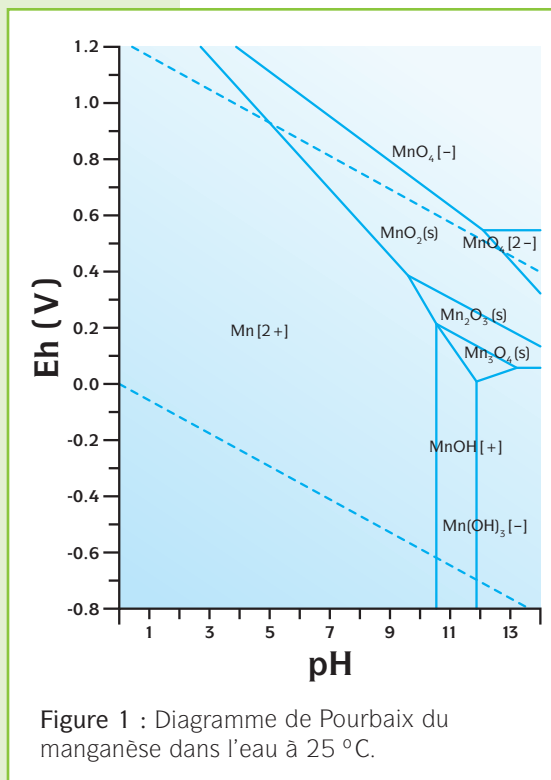


Figure 1 : Diagramme de Pourbaix du manganèse dans l'eau à 25 °C.

Tableau 1 : Réactions des ions Mn^{2+} avec différents oxydants et taux de traitements théoriques pour oxyder 1 mg de Mn^{2+} /litre d'eau pure.

OXYDANT	RÉACTION	TAUX DE TRAITEMENT THÉORIQUE
O_2	$2Mn^{2+} + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2MnO_2 (s) + 4H^+$	0,29 mg O_2 /mg Mn
Cl_2	$Mn^{2+} + Cl_2 + 2H_2O \rightarrow MnO_2 (s) + 2HCl + 4H^+$	1,30 mg Cl_2 /mg Mn
$KMnO_4$	$3Mn^{2+} + 2MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 5MnO_2 (s) + 4H^+$	1,92 mg $KMnO_4$ /mg Mn
ClO_2	$Mn^{2+} + 2ClO_2 + 2H_2O \rightarrow MnO_2 (s) + 2HClO_2 + 4H^+$	2,45 mg ClO_2 /mg Mn
O_3	$Mn^{2+} + O_3(aq) + H_2O \rightarrow MnO_2 (s) + O_2 (aq) + 2H^+$	0,88 mg O_3 /mg Mn

basées sur la stœchiométrie des réactions mises en jeu. Cependant, ces doses théoriques varient généralement selon la qualité des eaux à traiter. Des essais en laboratoire sont donc requis pour connaître les doses réelles à injecter et les conditions expérimentales à respecter.

Les techniques d'oxydation les plus utilisées pour la démanganisation de l'eau potable sont l'aération par injection de l'air ou de l'oxygène pur, l'ozonation et l'oxydation sur média filtrant.

L'aération permet aussi bien d'oxyder le manganèse dissous. Différentes techniques d'aération sont possibles, allant du ruissellement en nappe mince, de l'aération par barbotage, de la pulvérisation de l'eau, à de l'injection d'air ou d'oxygène pressurisé. La vitesse d'oxydation dépend du pH, de la pression partielle d'oxygène et de la concentration en manganèse présent dans l'eau, mais reste quand même lente selon la technique d'aération, elle peut atteindre deux heures). Elle s'adapte beaucoup à la démanganisation d'eaux très faiblement chargées en manganèse dissous. Dans le cas où la concentration de manganèse dans l'eau est assez élevée, ce qui est le cas particulièrement des eaux de surfaces et des eaux souterraines contaminées par des activités industrielles, une oxydation par voie chimique est requise. L'ozonation est de ce fait la

technique la plus répandue. Dans ce cas, le temps de contact est diminué considérablement.

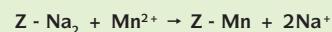
OXYDATION SUR MÉDIA FILTRANT

Le procédé d'oxydation sur média filtrant (appelé « sable vert »), quant à lui, repose sur un phénomène d'adsorption/oxydation du manganèse à la surface d'un matériau spécifique de filtration qui permet à l'eau de percoler à travers le lit du matériau. En effet, le matériau filtrant joue à la fois le rôle d'échangeur d'électrons (donc d'oxydant) et celui de matériau adsorbant.

Tous les matériaux utilisables pour la filtration catalytique sont des matériaux recouverts de façon artificielle ou naturelle de dioxyde de manganèse (MnO_2) et se présentent sous la forme $Z-MnO_2$ où Z représente le matériau. Le sable, l'antracite et la zéolite sont des types de matériaux utilisés.

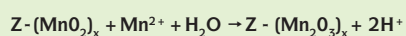
Principes chimiques du « sable vert » :

1. La zéolithe ($Z-Na_2$) est enrichie en manganèse Mn^{2+} par percolation d'une solution de sulfate manganoux, soit :



2. Ce manganèse fixé est ensuite oxydé en MnO_2 par percolation d'une solution de KMnO_4 (permanganate de potassium), et l'on obtient $\text{Z} - (\text{MnO}_2)_x$.

3. La percolation de l'eau à traiter sur cette zéolithe manganisée permet de fixer le Mn dissous par transformation du MnO_2 de la zéolithe en sesquioxyde de manganèse Mn_2O_3 , soit :



Après un certain nombre de cycles d'utilisation, le média catalytique peut se régénérer par simple contact avec une solution de permanganate de potassium concentrée.

LA DÉMANGANISATION BIOLOGIQUE

Les bactéries du manganèse (manganobactéries) permettent, en milieu aérobie, l'oxydation du manganèse (II)

en oxydes de manganèse insolubles. Certaines bactéries telles que *Leptothrix*, *Siderocapsa* et *Gallionella* sont capables d'oxyder sélectivement le manganèse dans des conditions de milieu suivantes :

- teneur en oxygène dissous de 50-90 % de la saturation ;
- potentiel d'oxydoréduction $> 300 \text{ mV}$;
- $\text{pH} > 7,5$.

Le développement des bactéries est plus ou moins long selon les espèces. Pour que le fonctionnement soit optimal, le temps de maturation peut atteindre deux mois.

La démanganisation biologique s'applique aux eaux ayant un pH basique. Elle est très utilisée et présente de nombreux avantages par rapport aux procédés physico-chimiques du fait de sa simplicité et ne nécessite pas d'apport de produits chimiques. De plus, les vitesses de filtration sont très élevées et les pertes de charges, modérées.

Selon les auteurs de l'étude, ces troubles apparaissent dès le seuil de 200 microgrammes par litre ($\mu\text{g/l}$), soit bien en dessous des 400 $\mu\text{g/l}$ tolérés au titre des normes de l'Organisation mondiale de la santé.

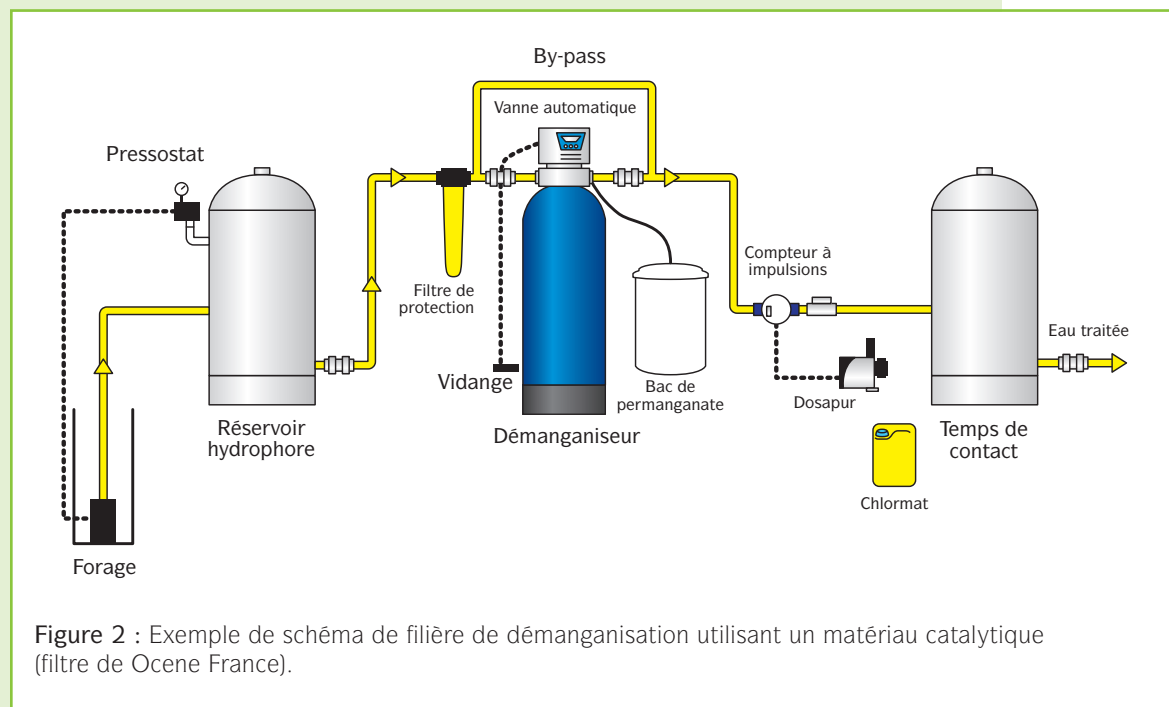


Figure 2 : Exemple de schéma de filière de démanganisation utilisant un matériau catalytique (filtre de Ocene France).

« Il conviendra de disposer d'une analyse complète de l'eau brute, qui pourra permettre de choisir judicieusement le mode de traitement et d'anticiper sur certains problèmes d'exploitation. » »

Bibliographie

1. *Atlas of E-pH diagrams, Intercomparison of thermodynamic databases Geological Survey of Japan*, Open File Report, n° 419.
2. R. B. Robinson, M. G. Browman, J. M. Holden, *Iron and manganese treatment by addition of sodium silicate and chlorine*, Proc. Am. Water Works Assoc., Denver, État-Unis, 1985.
3. P. Mouchet, *Étude bibliographique de la déferrisation et de la démanganisation des eaux profondes*, rapport Dégremont, 1975.
4. W. R. Knocke, « Soluble Manganese Removal on Oxide-Coated Filter Media », *Journal AWWA*, 1988, p. 80, p. 65.
5. B. Le Gaillot, R. Le Besq, *Synthèse bibliographique : Potabilisation des eaux : Traitement du fer et du manganèse*, Agence de l'eau, Loire-Bretagne, 1992.
6. P. Mouchet, « From conventional to biological removal of iron and manganese in France », *Journal AWWA*, vol. 84 n° 4, 1992, p. 158-167.

Cependant, en présence de fer et de manganèse simultanément, il faudra faire appel à deux filières de traitement différentes basées sur un choix judicieux du type de bactéries (ferobactéries pour le fer) et des conditions expérimentales, notamment les valeurs de pH de l'eau.

PARAMÈTRES À PRENDRE EN CONSIDÉRATION POUR RÉALISER UN PROJET.

Il conviendra de disposer d'une analyse complète de l'eau brute, qui pourra permettre de choisir judicieusement le mode de traitement et d'anticiper sur certains problèmes d'exploitation :

- pH (influence sur la cinétique d'oxydation du manganèse et dans le choix du mode de traitement biologique) ;
- alcalinité et dureté (difficultés de démanganisation dans les eaux très douces) ;
- potentiel Redox (pour application du graphe de stabilité) ;
- silicates, phosphates (complexes minéraux possibles) ;
- turbidité (prévision d'un problème complémentaire de clarification) ;
- couleur réelle, matières organiques (complexes organiques possibles) ;

les matières organiques seront estimées au moins par l'oxydabilité au KMnO_4 , et si possible également par le COT et l'absorption UV ;

- ammonium, nitrites (concurrence dans les procédés d'oxydation à l'air, en particulier en démanganisation biologique ; nécessité éventuelle d'une nitrification ou d'une chloration au point critique) ;
- chlorures, sulfates (complexes possibles, incidence sur la corrosivité de l'eau) ;
- oxygène, gaz carbonique.

À l'heure actuelle, au Québec, le manganèse ne fait pas partie de la liste des éléments inclus dans le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Cependant, pour atteindre la concentration de 200 $\mu\text{g/l}$ suggérée par les chercheurs de l'Université de Montréal ou celle de 50 $\mu\text{g/l}$ suggérée par Santé Canada, il faudra opérer ces systèmes de traitement d'une manière optimale. Ceci passe par des essais de traitabilité à l'échelle d'un laboratoire pour déterminer les paramètres optimaux à même d'atteindre ces objectifs. Il se pourrait aussi qu'une combinaison de technologies soit requise.

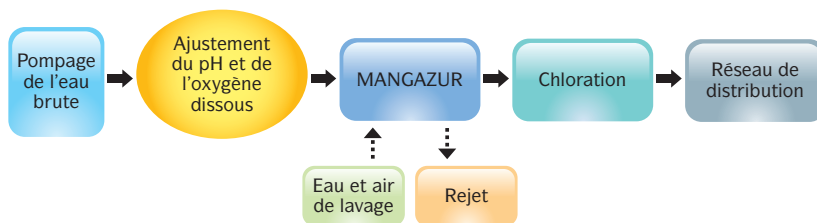


Figure 3 : Exemple de schéma de filière de démanganisation biologique (unité contenant le filtre Mangazur de Dégremont).

Les entreprises doivent-elles craindre les « *patent trolls* » ?

Tout d'abord, avant de décrire les « patent trolls », rappelons l'objet du droit d'un brevet : l'inventeur obtient le droit exclusif d'exploiter son invention en contrepartie de la divulgation de cette invention au public. Le breveté peut ensuite soit exploiter son invention lui-même, soit la céder (vente), la donner en licence (location), la garder sans l'exploiter ou encore l'abandonner. Cependant, il est intéressé, à rembourser ses dépenses de recherche et développement, et à obtenir des profits.

par

GABRIELLE MOISAN,

biochimiste, avocate
et agente de brevets,

ROBIC
S.E.N.C.R.L.

QU'EST-CE QU'UN « *PATENT TROLL* » ?

Dans le monde des légendes, un troll est un lutin maléfique, un monstre du folklore scandinave qui se cache sous un pont et exige un paiement des voyageurs imprudents, pour leur permettre de traverser le pont. Le terme « *patent troll* » a été utilisé, en 2001, dans un litige aux États-Unis impliquant le géant des semi-conducteurs, Intel Corporation, alors accusé de contrefaçon. Selon Intel, un « *patent troll* » est un individu ou une entreprise qui essaie de générer beaucoup d'argent par le biais d'un brevet qu'il détient, mais qu'il n'utilise pas, n'a pas l'intention d'utiliser et, dans la plupart des cas, n'a jamais utilisé de façon industrielle. Ils sont donc aussi appelés des *non-practicing entities* (NPE), car ils n'exploitent pas l'invention.

Les *trolls*, les plus médiatisés sont ceux qui n'ont pas développé l'invention, mais

qui ont acquis les brevets auprès d'inventeurs individuels ou d'entreprises. Il s'agit souvent de brevets qui ne sont pas exploités, et sont même parfois oubliés par les titulaires eux-mêmes dans l'industrie. Les *trolls* cherchent alors à mettre la main sur ces brevets et à en tirer profit d'un point de vue juridique, en exigeant des licences d'exploitation ou en intentant des actions devant les tribunaux face à des individus ou des entreprises qui utilisent l'invention et ce, dans le but d'obtenir des dommages-intérêts ou des injonctions pour faire cesser toute exploitation non autorisée.

Cependant, les *trolls* peuvent être divisés en quatre groupes :

1. Les authentiques *trolls*

Ils n'ont pas réalisé l'invention brevetée eux-mêmes. Ils ont acquis le brevet, souvent dans le cas d'une faillite et donc, *a priori*, à un prix très bas, dans le but

d'intenter une poursuite ou d'obtenir des royalties d'une autre compagnie qui utilise cette technologie. Ainsi, NTP, une petite compagnie américaine, a intenté une action aux États-Unis contre Research in Motion, à propos du BlackBerry™, et a obtenu plus de 600 millions de dollars dans un règlement pour mettre fin au procès.

2. Les trolls chercheurs

Ils ont développé l'invention avec l'intention de la céder sans l'exploiter. Peuvent être associés à ce groupe les bureaux de transfert de technologie des universités ou des instituts de recherche.

3. Les trolls par accident

Ils ont développé l'invention, l'ont exploitée, mais suite aux aléas des décisions d'affaires en ont arrêté l'exploitation. Ils essaient néanmoins d'obtenir des revenus d'entreprises qui exploitent ou copient leur invention.

4. Les trolls défensifs

Il s'agit en général de grandes entreprises qui obtiennent de nombreux brevets non pas pour les exploiter en tant que tels, mais plutôt pour pouvoir ensuite négocier avec leurs compétiteurs, soit en échangeant des brevets (licences croisées) ou en les partageant dans un « *pool* », soit en les forçant à ralentir dans leurs affaires. Les exemples sont nombreux dans le domaine des technologies de l'information (exemples : tablettes, cellulaires, objets qui sont constitués d'une multitude de composantes, chacune pouvant être protégée par un brevet), mais cela arrive aussi avec des inventions pharmaceutiques qui impliquent plusieurs composés, procédés ou appareils différents. En fait, c'est de plus en plus le cas, car

les inventions isolées sont de plus en plus rares. Elles sont plutôt cumulatives et constituent des améliorations d'inventions existantes : les inventions sur de nouvelles classes de molécules sont rares. Par ailleurs, on peut penser que ceux qui ont récemment racheté les brevets de Nortel (Apple, Microsoft) pourraient s'en servir tant pour bloquer des *trolls* que pour exploiter réellement ces inventions.

LA LÉGALITÉ DES ACTIVITÉS DES « PATENT TROLLS »

Leurs activités sont légales : il n'y a pas d'abus de droits. Le détenteur d'un brevet doit pouvoir faire respecter ses droits. Cependant, ces activités sont critiquées pour des raisons éthiques : autant le public comprend que celui qui a développé son invention se défende contre celui qui la copie, autant le public critique celui qui n'exploite pas l'invention mais qui exige quand même de l'argent de ceux qui le font.

LA STRATÉGIE DES « PATENT TROLLS »

Les « *patent trolls* » fonctionnent comme n'importe quelle entreprise qui veut exploiter son porte-feuille de brevets : ils surveillent le marché à la recherche 1) d'un produit lucratif qu'ils peuvent attaquer et 2) d'un brevet délivré dans ce domaine qu'ils peuvent acquérir, de façon à obtenir la combinaison gagnante la plus avantageuse possible. Soit ils détiennent déjà un brevet et cherchent ensuite une proie qui pourrait contrefaire leur brevet, soit ils détectent une activité lucrative et cherchent à acquérir un brevet qui pourrait bloquer cette activité. Les « *patent trolls* » décident de faire

respecter leurs droits sur leur brevet à des moments *très* opportunistes. Leur poursuite est alors perçue comme une surprise pour le défendeur, qui, tout à coup, se fait accuser de contrefaçon. Étant donné que le titulaire du brevet ne cherchait pas jusque-là à faire respecter ses droits, les défendeurs avaient pu conclure, à tort, que le savoir-faire et l'invention revendiquées étaient devenus du domaine public, d'où leur grande surprise lorsqu'un *troll* surgit, au moment où ils s'y attendaient le moins.

De plus, alors qu'ils peuvent posséder les droits de brevets uniquement sur un aspect de l'invention, les « *patent trolls* » ont la capacité d'arrêter la production entière d'une invention. En fait, ils préfèrent attendre que l'invention atteigne la ligne de production avant de choisir de faire respecter leurs droits de propriété intellectuelle. Le défendeur se retrouve alors dans une situation très précaire : l'invention en question est déjà complète et prête à être vendue, et elle ne peut pas être reconstruite sans encourir des coûts importants. Dans le fond, le « *patent troll* » s'arrange pour être dans une position de négociation très forte. Celui-ci est en effet en mesure d'exiger le paiement de royalties élevées au présumé contrefacteur, qui se trouve prisonnier des investissements technologiques qu'il a faits. Dans l'incertitude, le défendeur préférera souvent négocier une licence rapidement avec le *troll* plutôt que de prendre le risque d'être impliqué dans un procès pouvant être long et coûteux et d'être l'objet d'une injonction ordonnant l'arrêt immédiat de la chaîne de production. Ainsi, les *trolls* comptent sur le caractère parfois imprévisible des décisions des tribunaux pour « extorquer » à leurs cibles

des royalties exorbitantes, parfois sans réel fondement, notamment si le brevet est en fait invalide. Ce comportement typique d'un « *patent troll* » est la raison pour laquelle il est assimilé au troll mythique qui se cache sous les ponts et saute sur les voyageurs non avertis pour leur demander une rançon.

Les *patent trolls* peuvent parfois être perçus comme faisant du chantage : « Payez une redevance tout de suite » (sans même questionner la validité du brevet ou le montant des royalties, celles-ci pouvant être plus élevées que la norme de l'industrie) ou « risquez un procès long et coûteux » (pouvant entraîner l'arrêt de la chaîne de production, une perte de clientèle, des licenciements, etc. et ce, tant que le litige n'est pas réglé). Certains y voient même un comportement similaire à celui de la mafia et renomment le *troll* un « *patent dealer* », d'autant plus que certains *trolls* assureraient une « protection » aux entreprises : « Entendons-nous. Ainsi, nous ne vous poursuivrons pas et personne d'autre ne vous poursuivra non plus » ; disent-ils, laissant sous-entendre qu'en l'absence d'ententes, les risques de poursuite augmenteront.

LA RAISON DU SUCCÈS DES « *PATENT TROLLS* »

En fait, les raisons de leur succès sont nombreuses : ils sont eux-mêmes à l'abri de poursuites. Ils n'exploitent aucune invention eux-mêmes, donc ils ne peuvent être accusés de contrefaire d'autres brevets. À l'inverse, dans l'industrie, deux concurrents tenteront plutôt d'arriver à une entente. Les *trolls* n'ont rien à perdre : ils ont peu d'employés et ils n'ont pas de clients à satisfaire. Toute leur énergie est concentrée sur cette

activité. Ils n'ont pas à se soucier de partager leurs ressources financières et humaines entre différents départements. Ils peuvent même engager des avocats dédiés à ces activités. Enfin, ils attaquent plusieurs entreprises de front dans une même juridiction. Finalement, il y a même des investisseurs qui les soutiennent, ce qui leur permet de payer les frais d'administration reliés aux brevets

et les frais d'avocats, pour atteindre leurs fins et offrir des revenus à ces investisseurs. Aux États-Unis, lieu où se trouvent la majorité des *trolls*, le perdant dans un litige n'a pas à payer les frais du gagnant. Les « *patent trolls* » n'ont donc « rien » à perdre. Le fait pour le « *patent troll* » d'initier une poursuite est même un outil de négociation pour obtenir, au moins, des royalties dans le cadre d'une licence.

ROBIC

- + DROIT
- + AFFAIRES
- + SCIENCES
- + ARTS

DEPUIS 1892
AVOCATS, AGENTS DE BREVETS
ET DE MARQUES DE COMMERCE

VOS IDÉES AU PROFIT DE LA SCIENCE, NOTRE EXPERTISE AU PROFIT DE VOS IDÉES.

- Nos agents de brevets hautement spécialisés vous aident à protéger vos innovations
- Nos avocats chevronnés vous appuient dans la commercialisation et la valorisation de vos idées
- Nos plaideurs expérimentés s'assurent que vos droits sont respectés

AU SERVICE DE LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE ET D'AFFAIRES DEPUIS 1892.

ROBIC, S.E.N.C.R.L.
Montréal: + 1 514 987-6242
Québec: + 1 418 653-1888
www.robic.ca

À l'inverse, le présumé contrefacteur se sent souvent coïncé : il a un produit à livrer, des employés à payer, des clients à satisfaire et ce, immédiatement. Il a l'impression qu'il n'a pas le choix.

PEUT-ON SE PRÉMUNIR CONTRE L'ATTAQUE D'UN TROLL ?

Les entreprises devraient toujours réaliser des recherches en liberté d'exploitation avant de lancer leur production, afin de vérifier si des brevets peuvent leur être opposés. S'il y en a, il faut analyser leur validité et communiquer avec le titulaire, le cas échéant, bien avant de lancer la production. Certaines entreprises acquièrent des brevets juste pour qu'ils ne soient pas acquis par des *trolls*. Il faut se rappeler aussi qu'avoir soi-même un brevet n'immunise pas contre d'autres brevets, qui peuvent être plus larges ou porter sur un autre aspect de l'invention.

Les entreprises devraient aussi avoir une procédure pour réagir rapidement à l'interne à ces attaques, et ce, de façon concertée dans le cas de plusieurs sites d'une même entreprise.

Certains compétiteurs s'allient pour répondre aux attaques de *trolls*, par exemple en préparant une défense commune. Il est aussi possible de contester le lieu du procès choisi par le *troll* afin d'éviter certains tribunaux, réputés favorables aux *trolls*, tel que celui qu'on trouve dans la petite ville de Marshall, au Texas.

POURQUOI RETROUVE-T-ON LES TROLLS SURTOUT AUX ÉTATS-UNIS ?

Aux États-Unis, le nombre de litiges en brevets a explosé dans les dernières

années à cause des « *patent trolls* », impliquant des coûts faramineux. De par leur immensité, les États-Unis représentent un marché intéressant pour les *trolls*. Les technologies de l'information sont brevetables aux États-Unis. Les dommages obtenus y sont plus importants et les frais engagés par la partie gagnante n'ont pas à être remboursés par la partie perdante. Les procès peuvent être tenus devant un jury, qui connaît peu la loi sur les brevets. De fait, les *trolls* se sont concentrés dans des États qui leur sont favorables, notamment au Texas.

Il est important de mentionner, toutefois, que la réforme de la *Loi sur les brevets* qui vient d'être adoptée aux États-Unis (le 16 septembre 2011) va modifier certaines règles, limitant le pouvoir de ces *trolls*, notamment en limitant chaque poursuite par un troll à un seul défendeur par action. Nous commenterons cette réforme dans un prochain article.

CONCLUSION

En conclusion, les « *patent trolls* » doivent dénicher le brevet qui bloquera le produit phare, parmi une multitude de brevets obtenus dans une « vente de garage ». *A priori*, la très grande majorité de ces brevets n'ont que peu de valeur et ce n'est pas une tâche aisée que de les identifier, mais, en cas de réussite, cela peut impliquer des millions de dollars et avoir des conséquences immédiates et importantes sur toute entreprise faisant l'objet d'une poursuite par un *troll*.

Nous vous invitons à communiquer avec nous pour de plus amples informations.

Références :

1. Bertrand Sautier, « *Patent trolls* : face à l'invasion des lutins, comment réagir ? », mémoire présenté en vue de l'obtention du titre de Master en droit de la propriété intellectuelle et droit des nouvelles technologies de l'Université Pierre-Mendès-France à Grenoble (France), sous la direction du P^r Christian Le Stanc, 2009.
2. Laurent Slits, « *Les Patent Trolls* : approche descriptive et prospective », Mémoire-recherche présenté en vue de l'obtention du titre de Master en ingénieur de gestion de la Louvain School of Management, Louvain-la-Neuve (Belgique), sous la direction du P^r Paul Belleflamme, 2010.

Comment pouvons-nous vous aider aujourd'hui?

Au cours des 30 dernières années, Minasu Information Systems a développé un logiciel de gestion de membres et a fourni des services de consultation aux associations professionnelles, aux syndicats, aux organismes de réglementation, et aux associations à but non lucratif. Nous nous sommes établis comme une entreprise digne de confiance qui a un historique de réussite dans le déploiement des systèmes de gestion dans les associations.

Que ce soit une petite association avec quelques dizaines de membres, ou une grande organisation nationale avec plus de 100 000 membres, Minasu peut adapter ses produits et services à la taille de votre association, à votre budget et à vos exigences. Nos produits sont développés en utilisant une combinaison de plates-formes robustes, d'outils "open source", et les dernières technologies Web.

Contactez-nous dès aujourd'hui pour découvrir comment Minasu peut aider votre association à grandir.



MINASU
www.minasu.com

5335, chemin Canotek, Suite 104
Ottawa, ON K1J 9L4

Tel 1.877.749.9109
info@minasu.com



Votre groupe fait de vous quelqu'un de privilégié



POUR VOTRE ASSURANCE HABITATION,
PROFITEZ DE TARIFS PRÉFÉRENTIELS ET D'UNE VALEUR SÛRE À TOUS POINTS DE VUE

Grâce au partenariat entre l'**Ordre des chimistes du Québec** et La Personnelle, optez pour une assurance habitation « tous risques » complète que vous pouvez personnaliser. De plus, vous avez accès à des compléments négociés pour vous tels que :

- les services d'**Assistance juridique** et d'**Assistance vol d'identité** pour obtenir une aide spécialisée gratuite ;
- le programme de surveillance résidentielle **TéléVeille^{MD}**, une solution très abordable et unique en assurance habitation.



Demandez une soumission
et découvrez combien vous pourriez économiser.

1 888 GROUPES
(1 888 476-8737)

lapersonnelle.com/ocq



ORDRE
DES CHIMISTES
DU QUÉBEC



laPersonnelle
Assurance de groupe auto et habitation

^{MD} Marque déposée de La Personnelle, compagnie d'assurances.
Le programme TéléVeille n'est pas offert dans certaines régions. Certaines conditions s'appliquent.