

Prospective

Discipline qui se propose de concevoir et de représenter les mutations et les formes possibles d'organisation socio-économiques d'une société ou d'un secteur d'activité dans un avenir éloigné, et de définir des choix et des objectifs à long terme pour les prévisions à court ou moyen terme.



INSTITUT
DES COMMUNICATIONS
GRAPHIQUES DU QUÉBEC

Le futur est là !

À une époque où il devient primordial de se démarquer de la concurrence par ses produits et par ses manières de procéder, disposer en primeur d'informations pertinentes devient plus crucial que jamais. Cependant dans une société où l'on est bien souvent submergé par une masse d'informations dont on ne sait pas toujours quoi faire, l'ICGQ a décidé de relancer sa *newsletter* de veille intitulée pour la cause *Prospective*.

Du nom d'une discipline qui se propose de favoriser la prise en compte de l'avenir dans les décisions du présent, cet outil se veut être utile, pratique et accessible à tous.

Souhaitant se distinguer des nombreuses *newsletters* déjà existantes, *Prospective* vous offre un regard nouveau et unique portant sur les opportunités que peuvent constituer – pour le domaine des industries graphiques – des développements scientifiques, technologiques ou techniques existant dans d'autres secteurs. Loin des sentiers battus, ce bulletin va donc mettre l'emphase sur les transferts technologiques possibles et sur les imprimés du futur.

La première édition de *Prospective* est dédiée à la nanotechnologie. En plus de représenter un réel progrès scientifique, les nanotechnologies apportent à notre secteur un ballon d'air frais où les imprimés ont le potentiel de devenir intelligents. Les technologies sont prêtes, les matériaux sont disponibles, il nous incombe à tous de trouver des applications. On ne peut désormais plus les ignorer, car dans un futur très proche elles feront partie de notre quotidien.

Christine Canet



Directrice des services techniques
Institut des communications graphiques du Québec

Table des matières

Édito	2
Nanotechnologies	3
Le mot de l'expert – Yasser Kadiri	5
L'équipe de <i>Prospective</i>	6
Abonnement	7

Prospective est une publication mensuelle offerte en format PDF, sur le site internet de l'ICGQ. Vous pouvez également le recevoir gratuitement via courriel, une fois l'abonnement complété.

Les articles ont été rédigés par :

Christine Canet
Yasser Kadiri
Alice Vermeulin
Valériane Vigne

Conception, réalisation, impression et finition :

Institut des communications
graphiques du Québec

Nous souhaitons remercier
Kodak qui nous a généreusement
offert les plaques *Thermal
Direct* pour ce numéro.

Kodak

www.icgq.qc.ca

Nanotechnologies

Les nanotechnologies sont utilisées dans les domaines de l'impression, de l'emballage et du papier depuis longtemps... près de 20 ans !

La nanotechnologie a fait son « *coming out* » et son passage des laboratoires de recherche où elle était confinée, vers le monde de l'industrialisation et de la commercialisation, est devenu inéluctable. Cette innovation technique, qui s'apparentait plutôt à de la science fiction est devenue une réalité avec laquelle il faut composer dans plusieurs domaines d'activités, entre autre l'imprimerie. En effet, les nanotechnologies permettraient aux industries de l'impression, de l'encre et du papier d'exploiter quelques découvertes spectaculaires. Par exemple les peintures électrostatiques ou les pigments qui changent de couleur quand on les alimente en courant électrique. Certains chercheurs ont travaillé sur des pigments poreux pouvant améliorer l'absorption de l'encre et sa fixation sur le papier. L'industrie de l'électronique utilise déjà la technique jet d'encre pour réaliser des nano circuits électroniques. D'autres chercheurs travaillent sur de nouvelles générations de pigments et même de nouvelles générations d'encre sans pigment. [...]

L'humanité est entrée dans une nouvelle ère, l'ère des nanotechnologies, et le domaine de l'impression en est une composante majeure.

Yasser Kadiri

Marché et applications de la nanotechnologie en imprimerie

Les nanotechnologies ont d'énormes potentiels d'applications et représentent aujourd'hui un marché de mille milliards de dollars américains. Le domaine de l'imprimerie pourrait permettre de concrétiser les ¼ de ses applications.

Notre industrie a son rôle dans près de 78 % des applications industrielles potentielles :

– **dans le pharmaceutique** : impression de nano codes à barre, impression de nanoparticules, etc.

– **dans l'électronique** : impression de composés électroniques, d'antennes RFID, de transistors, etc.

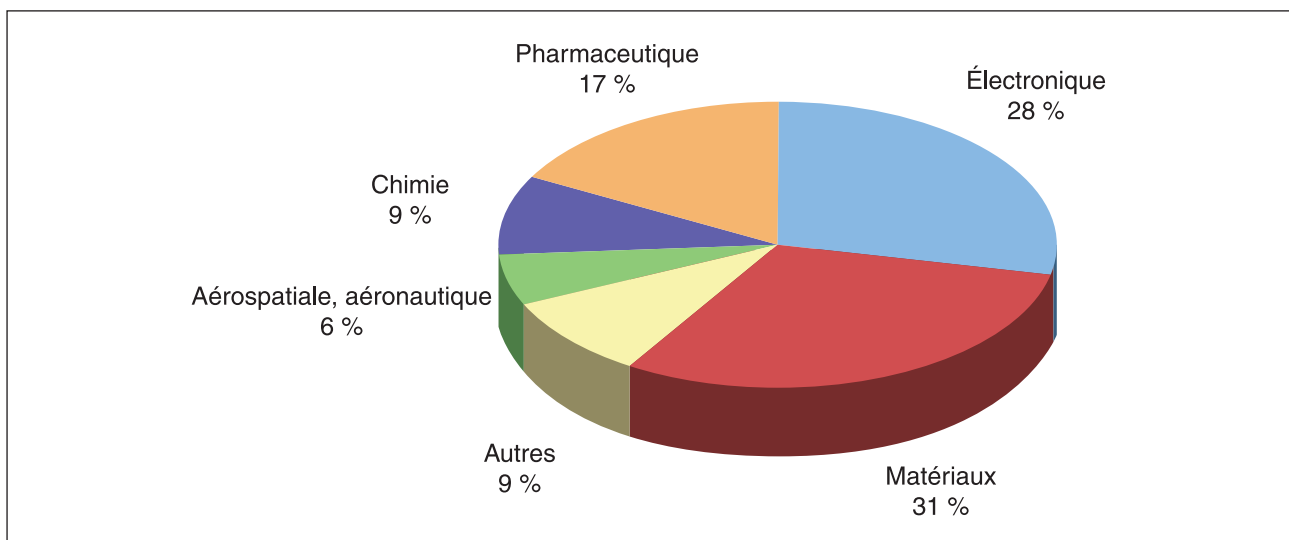
– **et dans les matériaux** : nano particules dans les encres, les vernis, les papiers, les cartons pour donner aux

imprimés des caractéristiques particulières de résistance, d'intelligence, etc...

Selon Bill Joy, cofondateur de Sun Microsystems, la combinaison des technologies de l'information et des nanotechnologies devrait générer au XXI^e siècle une richesse d'un million de milliards de dollars i.e. 100 fois celle de l'économie américaine.

Source : DIGITIP <http://www.linternaute.com/science/technologie/dossiers/06/nanotechnologies/3.shtml>

En chiffres : Estimation des marchés des nanotechnologies – 2010/2015



Source : National Science Foundation, <http://www.nanocompositech.com/nanotechnology/nanotechnology-business.htm>

Parenthèse technique

Il y a deux moyens de créer un matériau nanométrique :

Top-down : De haut en bas. On miniaturise des dispositifs, des structures jusqu'à l'échelle nanométrique. C'était la méthode la plus abordable jusqu'à aujourd'hui, en particulier dans le domaine de l'électronique où la miniaturisation est prépondérante.

Bottom-up : De bas en haut. On part d'une structure nanométrique comme une molécule, pour obtenir le dispositif voulu, plus grand que la structure initiale, par assemblage ou auto-assemblage. Cette approche, considérée par certains comme la « seule et vraie » nanotechnologie, devrait permettre un contrôle extrêmement précis de la matière.

Source : <http://www.nanovip.com/what-is-nanotechnology-french>

Les nanotechnologies ont permis de créer de nouvelles structures chimiques. Parmi celles-ci, les plus étudiées actuellement sont sûrement les nanotubes de carbone. Ils démontrent des propriétés électriques et mécaniques remarquables qui promettent de nombreuses applications. Cent fois plus forts et six fois plus légers que l'acier, ils sont déjà utilisés dans des matériaux composites à haute performance, comme les raquettes de tennis et les bâtons de golf où ils remplacent avantageusement les fibres de carbone. (voir illustration ci-contre)

Parenthèse technologique

L'électronique et les nanotechnologies : l'avenir de l'impression ?

Les applications les plus prometteuses des nanotechnologies dans le domaine de l'impression sont de trois types :

- Rôle de protection : film ou impression d'une couche protectrice dans les emballages par exemple ;
- Augmentation de la résistance des imprimés à la lumière, à l'eau, aux éraflures, ou toutes autres agressions extérieures, également pour les emballages, les encres et papiers ;
- Impression de composés électroniques (circuits imprimés, RFID, transistors, etc.).

L'industrie des encres a mis sur le dernier type d'application, les imprimés électroniques, domaine qui, selon elle, a le potentiel de croissance le plus important. En effet, selon une étude de NanoMarkets, « *Opportunities in Materials for Printable Electronics : 2007 & Beyond* », le marché pour les encres

électroniques et autres matériaux connexes utilisés dans la fabrication d'imprimés électroniques augmentera de 7,7 milliards de dollars américains d'ici 2012.

On parle d'encre, mais il serait plus juste de parler de liquides contenant des particules nanométriques. En effet, certaines compagnies telle que NanoInk inc., spécialisée dans le domaine pharmaceutique, se concentre sur la traçabilité des médicaments pour combattre la contrefaçon. Les nanoparticules sont alors utilisées de manière à pouvoir s'assurer que le médicament correspond à l'emballage dans lequel il est placé. La technologie de nano-encryptage permet de relier chaque gélule à un numéro de lot, un numéro de série, une date et un lieu de fabrication.

Source : www.nanoink.net/NanoTech.htm

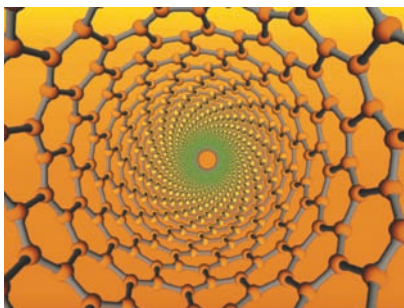
Dans un autre domaine, NovaCentrix propose une encre conductrice META-LON à base de nanoparticules de cuivre et d'argent pour imprimer des composants électroniques (antennes RFID, transistors, capteurs solaires, écrans plats, etc.) à haute vitesse. Ces encres sont compatibles avec les procédés traditionnels comme la flexographie et l'héliogravure, et les technologies jet d'encre.

Source : www.novacentrix.com/markets

Même si, c'est le jet d'encre qui est perçu comme étant la technologie la plus prometteuse pour déposer ces nanoparticules d'encre, de nombreux développements sont en cours pour des applications avec des procédés plus traditionnels.

Autres sources :

- Étude PIRA « The future of package printing to 2011 », 2006.
- Inkworld, October 2007
- Travail et Santé, décembre 2007



Le nanotube est une feuille formée d'atomes de carbone disposés en nid d'abeilles, et enroulée sur elle-même comme un cigare (une molécule est constituée de 60 atomes de carbone pour un diamètre d'environ 0,7 nanomètre).

Image © Piotr Rotkiewicz

Source : <http://www.journaldunet.com/science/technologie/dossiers/06/nanotechnologies/6.shtml>

Le mot de l'expert – Yasser Kadiri

Les techniques de fabrication ont peu changé. Nous avons toujours eu besoin d'extraire la matière première en assez grande quantité, de la travailler, de la chauffer, de la comprimer, de la casser, de la recoller, de l'assembler... avant d'obtenir l'objet désiré, une voiture par exemple, un ordinateur, une feuille de papier ou même un steak tartare. Tout ce processus de fabrication utilise une grande quantité d'énergie, et génère souvent une grande quantité de déchets, malgré les progrès du recyclage.

Indépendamment, la tendance actuelle est au contrôle de plus en plus fin de la matière fabriquée. Richard Feynman (prix Nobel de physique en 1965), en décembre 1959 (« *There is plenty of room at the bottom* »), fut le premier scientifique à envisager ce qu'est aujourd'hui la réalité de la nanotechnologie. Il avait alors suggéré que les lois physiques autorisaient la manipulation et le positionnement, direct et contrôlé, des atomes et des molécules, individuellement, un par un. En d'autres termes, utiliser les atomes comme briques de construction. Il s'agissait là d'une idée extrêmement originale. Après tout, l'existence des atomes n'avait été totalement reconnue par la communauté scientifique que peu de temps auparavant !

La nanotechnologie permet une amélioration de la qualité de fabrication sans précédent. Les atomes étant placés de façon précise, les problèmes liés aux impuretés et aux défauts dans les matériaux disparaissent presque entièrement. Il est ainsi possible de fabriquer des matériaux plus solides avec beaucoup moins d'énergie et de matière première. Le coût de fabrication des objets serait extraordinairement réduit d'autant

plus que la nanotechnologie permettra également le recyclage complet des déchets lors de la fabrication.

La nanotechnologie s'installe progressivement dans notre vie de tous les jours pour devenir, à terme, l'une des banalités de notre quotidien sans rien changer radicalement de l'extérieur. Nous aimerons toujours nous asseoir aux terrasses de cafés, peut-être même plus qu'avant parce que le bruit des moteurs à explosion aura complètement disparu. Une odeur passagère et à peine détectable de méthanol utilisé dans les piles à combustible aura remplacé l'odeur de l'essence. Le service sera très rapide, le menu imprimé ayant automatisé la cuisine. Nous payerons l'addition en passant simplement une carte de paiement sur le symbole « \$ » imprimé au coin du menu. Quant aux pourboires, ils seront toujours versés en liquide tellement le bruit des pièces est agréable, mais celles-ci seront recouvertes de nanoparticules à fonction antibactérienne. Les fenêtres du café seront résistantes à la saleté et aux éraflures, deviendront foncées automatiquement quand la lumière sera trop claire, transformeront la lumière en électricité et s'allumeront comme un grand écran quand ça sera nécessaire.

Un nouveau monde est né. Une véritable révolution industrielle qui nous permet d'avoir des matériaux et des composants de plus en plus petits, de fabriquer des ordinateurs de plus en plus performants, de développer des moyens de communication toujours plus rapides ou de mettre en oeuvre des traitements médicaux encore plus efficaces... Bref, d'améliorer notablement la qualité de notre cadre de vie et de notre environnement. L'imprimante ne sera pas en reste. À nous de concrétiser tout ce potentiel.

Définitions de la nanotechnologie

- Domaine multidisciplinaire qui comporte des experts de spécialisations aussi variées que la biologie, la chimie, la physique, la médecine, l'ingénierie, l'éthique et plusieurs autres.
- Le développement, l'exploitation pratique de structures et de dispositifs à l'échelle nanométrique (entre 1 et 100 nanomètres).
- À ne pas confondre avec le mot « Nanoscience », qui ne désigne pas une application pratique mais l'étude scientifique des propriétés du monde nanométrique.
- « Nano » est un préfixe grec qui signifie un « milliardième » (de mètre dans les cas des nanotechnologies). Un atome est plus petit qu'un nanomètre, alors qu'une molécule peut dépasser cette mesure.
- La dimension de 100 nanomètres est importante en nanotechnologie, car sous cette limite, on peut observer de nouveaux comportements de la matière, notamment à cause des lois de la physique quantique. Ainsi, un matériau avec certains comportements et propriétés à l'échelle métrique peut se comporter totalement différemment à une échelle inférieure à 100 nm.

Source : <http://www.nanovip.com/what-is-nanotechnology-french>

L'équipe de *Prospective*

Experts externes

Serge Alex

Professeur à l'Institut de chimie et de pétrochimie du Collège de Maisonneuve et chercheur au Centre d'études des procédés chimiques du Québec (CÉPROCQ) depuis 1999, Serge Alex possède un doctorat en chimie-physique. Membre de l'ordre des chimistes du Québec, il est l'auteur de nombreuses publications et communications dans le domaine de la chimie industrielle et environnementale. Il est également à l'origine de plusieurs projets de valorisation d'effluents industriels, de développement de nouveaux procédés chimiques et de recyclage des polymères.

Philippe Gerbet

Expert en préimpression, Philippe Gerbet possède plus de 15 ans d'expérience dans le domaine des industries graphiques. Chef de produit chez Sekur.it, anciennement Alliances Artquest International, il est en charge du service et support à la clientèle mais collabore également au développement et à l'ingénierie des produits Sekur.it. Il distribue également depuis peu au Québec la gamme de produits ORIS de CGS pour la gestion de la couleur. Plus récemment, il travaille à la mise en place de plateformes collaboratives pour mettre des outils pré-presses de mise en page, de traitement d'images ou de fichiers, etc. à la disposition des professionnels de l'imprimerie via le Web. Enfin, depuis les débuts de l'ICGQ, il intervient en tant que consultant, expert technique et formateur dans certains mandats ou projets de développement dans le domaine du pré-presses (traitement de l'image, des fichiers, RIP, flux de travail numériques automatisés, etc.).

Yasser Kadiri

Professeur de physique au Collège Ahuntsic à Montréal depuis 2004, Yasser Kadiri enseigne la physique, la nanotechnologie ainsi que la nanobio-technologie. Il possède un doctorat en physique. Il est l'auteur de plusieurs publications scientifiques dans son domaine et travaille, entre autres, sur l'étude des propriétés mécaniques et électriques des matériaux nanostructurés ainsi que sur l'optimisation des performances du microscope à force atomique (AFM). Il a travaillé également à la synthèse d'objets moléculaires nanométriques, leur orientation et l'organisation de ces objets en réseaux.

Guy Le Hénaff

Ex-fondateur en 1998 d'ArtQuest (flux Crescendo, produit PDF Shaper, etc.), Guy Le Hénaff est connu pour ses réalisations en produits innovateurs dans le domaine du traitement d'image pour l'imprimerie et de la sécurisation de la chaîne graphique. Il a récemment initié Hurricodes, une entreprise de conception de logiciels et de consultation dans les domaines de l'impression et du pré-presses, construite suivant le concept d'associés, en usage typique chez les firmes comptables ou juridiques.

Robert St-Amour

Enseignant au département de chimie du Collège Ahuntsic à Montréal depuis 1985, Robert St-Amour possède un doctorat avec une spécialisation en spectrométrie. Il collabore également, à l'ICGQ, à la réalisation de certains mandats impliquant principalement des analyses spectrométriques dans l'infrarouge et l'ultraviolet.

Experts « ICGQ »

Diane Beauséjour

Formatrice à l'ICGQ depuis 2003, Diane Beauséjour a une formation en production théâtrale, en typographie et en philosophie. Elle a acquis son expérience comme typographe puis infographe au Journal de Montréal, à l'imprimerie Beauchemin, chez Digigraph et Typo Express. Elle a coordonné le département de publicité d'Active Électronique, une division de Future Électronique. En plus de son activité de formation en édition électronique, traitement de l'image et préimpression, elle a réalisé de nombreux mandats de consultation dans ces domaines. Elle est expert certifié Adobe dans Photoshop.

Régent Bernier

Spécialiste et formateur en flexographie à l'ICGQ depuis 11 ans, Régent Bernier possède plus de 25 ans d'expérience comme expert en flexographie. Il a occupé des postes à tous les niveaux de la chaîne flexographique: pressier, contremaître, superviseur, formateur et consultant. Il a œuvré chez Les Industries Transco et Imprimerie Interpak. Il a développé les programmes de formation et enseigné la flexographie au Collège Ahuntsic et à l'ICGQ. Sa vaste expertise a été mise à profit tant dans les domaines de l'étiquette, que dans ceux de l'emballage flexible et du carton ondulé.

Christine Canet

Directrice du département technique à l'ICGQ depuis 1998, Christine Canet est une ingénieure diplômée de Pagora, école d'ingénieurs en sciences du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux, anciennement EFPG (École Française de

Papeterie des industries Graphiques). Elle gère des mandats stratégiques permettant par exemple d'identifier les sous-traitants éventuels, les tendances de marché de l'imprimerie et/ou la (ou les) technologie(s) d'impression adéquate(s) à acquérir pour atteindre les objectifs qualitatifs et économiques. Elle est également responsable de projets technologiques et de contrôle de qualité de consommables pour d'importants imprimeurs et fabricants de papiers notamment.

Michel Guay

Michel Guay s'est joint à l'équipe de l'ICGQ en 2000 à titre de formateur sur presse rotative. Suite à une formation de pressier au Collège Ahuntsic, il a œuvré comme 1^{er} pressier (chef d'équipe) pendant 8 ans chez Transcontinental Impression à St-Hyacinthe et onze ans chez Quebecor World Bromont. Après plusieurs mandats de formation théorique et de « *coaching* », il est maintenant reconnu pour son approche pédagogique et ses connaissances techniques.

Stéphane Labrie

Formateur en procédés complémentaires et en reliure industrielle, Stéphane Labrie s'est joint à l'équipe de l'ICGQ en 2003. En plus d'avoir occupé pendant plus de vingt ans plusieurs postes reliés à la finition au sein de diverses imprimeries, Stéphane a été chargé de cours pour le collège Ahuntsic. Il donne présentement un cours intensif de neuf mois pour l'ICGQ et Emploi-Québec dans le cadre d'un programme de formation en procédés complémentaires.

Michel Martineau

Membre de l'équipe technique de l'ICGQ depuis 2001, Michel Martineau

occupe les postes de pressier et de technicien de laboratoire. Il est également formateur sur le simulateur de presse rotative. Enfin, il est en charge du contrôle de qualité des fiches et du papier thermique pour Loto Québec.

Yves Riopel

Professeur au Collège Ahuntsic à Montréal, Yves Riopel est également consultant en gestion de production. Il collabore avec l'ICGQ à la réalisation de plusieurs projets pour, entre autre, la mise en place de standards de production, de systèmes d'estimation, l'évaluation de modèles d'affaires et pour la formation en gestion de production.

Alice Vermeulin

Directrice adjointe du département technique à l'ICGQ depuis 2002, Alice Vermeulin est une ingénieure diplômée de Pagora, école d'ingénieurs en sciences du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux, anciennement EFP (École Française de Papeterie des industries Graphiques). Elle est en charge de projets de recherche et de développement appliqués, de projets de contrôle de qualité, de résolution de problèmes, et d'amélioration de produits existants pour d'importants imprimeurs et fabricants de papier notamment. Elle réalise également des rapports d'expertise technique. Elle intervient enfin dans des missions internes d'organisation, de communication, de veille et de développement technologique.

Valériane Vigne

Membre de l'équipe technique de l'ICGQ depuis 2004, Valériane Vigne est une ingénieure diplômée de Pagora, école d'ingénieurs en sciences du papier, de la communication

imprimée et des biomatériaux, anciennement EFP (École Française de Papeterie des industries Graphiques). Elle est en charge de projets de contrôle qualité des encres (analyse de données et émission de rapports), et de projets de recherche et de développements appliqués. Elle est également responsable de la coordination des opérations prépresse interne pour les tests d'imprimabilité pour les fabricants de papier.

Pour vous abonner

Prospective est une publication mensuelle offerte en format PDF, sur le site internet de l'ICGQ.

Pour télécharger le pdf, suivez le lien au www.icgq.qc.ca sous l'onglet **Accueil**.

Vous pouvez également le recevoir gratuitement via courriel. Pour ce faire, veuillez remplir le formulaire d'abonnement au www.icgq.qc.ca sous l'onglet **Accueil**.

Questions ? Commentaires ?

N'hésitez pas à nous écrire, vos idées sont les bienvenues.

Christine Canet

Directrice des services techniques
Téléphone : 514 389-5061 poste 258
Courriel : ccanet@icgq.qc.ca

Alice Vermeulin

Directrice adjointe des services techniques
Téléphone : 514 389-5061 poste 239
Courriel : avermeulin@icgq.qc.ca

Valérieane Vigne

Spécialiste en services techniques de l'imprimerie
Téléphone : 514 389-5061 poste 361
Courriel : vwigne@icgq.qc.ca

00.00.26



**INSTITUT
DES COMMUNICATIONS
GRAPHIQUES DU QUÉBEC**

999, avenue Émile-Journault Est
Montréal (Québec) H2M 2E2

Téléphone : 514 389-5061
Télécopieur : 514 389-5840
Courriel : information@icgq.qc.ca
Site Internet : www.icgq.qc.ca