

PER
A-52Z
BAnQ

DÉCOUVRIR

LA REVUE DE LA RECHERCHE DE L'ACFAS

VOLUME 30, NUMÉRO 2 | MARS-AVRIL 2009

Santé innover et évaluer

Entrevue
Pas de santé sans politique
André-Pierre Contandriopoulos p. 30

Dialogos
S'engager socialement
Francis Dupuis-Déri et
Alejandro Rada p. 48

Canneberge sur cathéter p. 10

Si l'on s'intéressait
aux hommes... p. 20

L'Université d'Ottawa reçoit
le 77^e Congrès de l'Acfas p. 25



7 8313 00468 7



5,95 \$



Le Pr Luc Gaudreau,
titulaire de la Chaire de recherche du Canada
sur les mécanismes de transcription génique.

UNIVERSITÉ LEADER UNIVERSITÉ DE LEADERS

Pour trouver de nouvelles cibles thérapeutiques

L'**Université de Sherbrooke** m'offre un cadre de recherche exceptionnel pour combler mes désirs de dépassement.

- Parmi les meilleures universités canadiennes pour nos installations de recherche (selon *The Globe and Mail*)
- 70 chaires de recherche
- Des budgets de recherche qui ont progressé de plus de 70 % depuis 2001
- 12 équipes, 28 centres et 4 instituts reconnus pour l'excellence de leur recherche entre autres en nanotechnologies, inflammation, organisation du travail, supraconductivité, télédétection, génie parasismique, intervention éducative, pharmaceutique, matériaux nouveaux, compression de la parole
- Près de 3200 personnes travaillant en appui aux activités de recherche
- Au 1^{er} rang canadien quant aux redevances annuelles pour les découvertes de ses chercheurs
- La création de 26 entreprises actives et la détention de plus de 324 brevets déposés ou délivrés
- Plus de 150 accords de coopération internationale avec près de 40 pays
- Une politique avant-gardiste pour protéger la propriété intellectuelle

www.USherbrooke.ca/larecherche



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE



4 **MOT DU PRÉSIDENT DE L'ACFAS**
Pierre Noreau

5 **PAROLES DE SCIENTIFIQUES**
Francine Descarries

6 **TRIBUNE**

7 **SCIENCE CLIPS**

DYNAMIQUE GLACIELLE 7 • DES CASPASES DANS VOS CELLULES 8 • ROMANCIÈRES OUBLIÉES 9 • CANNEBERGE SUR CATHÉTER 10 • POLYMÈRES ET CASINOS 12 • OUTIL POUR UNE ÉCONOMIE « COOPÉRATIVE » 13 • VIVRE MIEUX AVEC LA SCLÉRODERMIE 14 • SYSTÈMES BIOMÉTRIQUES ADAPTATIFS 17 • GÉNÉTIQUE DE L'AUTISME ET DE LA SCHIZOPHRÉNIE 18 • SI L'ON S'INTÉRESSAIT AUX HOMMES... 20 • TECHNOLOGIES ET GESTION LOCALE DE L'EAU 21 • CACHEZ CE CO₂ QUE JE NE SAURAI VOIR 23 • CATALOGUER BORDUAS 24 • L'UNIVERSITÉ D'OTTAWA REÇOIT LE 77^e CONGRÈS DE L'ACFAS 25

30 **ENTREVUE SCIENCE ET SOCIÉTÉ**

ANDRÉ-PIERRE CONTANDRIOPOULOS : PAS DE SANTÉ SANS POLITIQUE
Propos recueillis par Bruno Lamolet

34 **RELÈVE**

DOULEUR OU EFFETS SECONDAIRES : QUESTION DE RÉCEPTEURS
François Watier
GUERRE BIOLOGIQUE EN VERGER DE POMMIERS
Olivier Morisset

36 **RECHERCHE**
SANTÉ : INNOVER ET ÉVALUER

Le développement exponentiel des technologies de la santé et les métamorphoses de la pratique médicale qui en résultent font évoluer en mode accéléré tout le système de santé. Pour réussir cette transition, le développement d'innovations en contexte et une pratique plus étendue de l'évaluation se révèlent deux approches prometteuses.
Hélène Laverdière

48 **DIALOGOS**

S'ENGAGER SOCIALEMENT À TRAVERS LA « RECHERCHE CONCOMITANTE »
Dans ce nouvel « espace », nous invitons deux chercheurs à discuter autour d'un thème. Pour cette première, Francis Dupuis-Déri et Alejandro Rada échangent des idées autour de l'engagement social et de la démocratie.
Propos recueillis par Johanne Lebel

54 **ZOOM**

LES TRUG, GRAINES DE DISCORDE
Valérie Levée

56 **LA FINE POINTE**

L'ALCHIMIE DE L'ALUMINIUM
UN PETIT GÉNOME QUI VOIT GRAND
BOURSES DE RECHERCHE : CAP VERS LE SUD
TRANSFERT SOUS ENQUÊTE?

60 **RUBRIQUES**

PENSER LA SCIENCE, LIVRES

62 **LE POINT S**



Un AUTRE avantage d'être membre



RabaisCampus.com

Consultez notre section

SUPER ÉCONOMIES!

Nos plus bas prix en 2009!
34 abonnements à 15\$ ou moins!

Un AUTRE avantage d'être membre

Les plus bas tarifs sur le marché!



jusqu'à **89%** de rabais sur le prix en kiosque



jusqu'à **89%** de rabais sur le prix en kiosque

21 nouveaux titres!



RabaisCampus.com

- Plus de 200 titres disponibles
- Des économies importantes
- La garantie des plus bas prix

Profitez-en dès aujourd'hui!

Consultez notre section **SUPER ÉCONOMIES!**
34 abonnements à 15\$ ou moins!

Pourquoi payer plus cher pour vos abonnements ou renouvellements?

Aucuns autres frais à payer! • Aucune autre obligation de votre part
Prenez un seul abonnement ou plusieurs, à votre choix! / Service d'abonnement exclusif depuis 1991

N Nouveaux titres disponibles cette année!

Journaux

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
La Presse (camélot motorisé)**	52 sem./7 jrs.	192,40 \$	347,36 \$	256,88 \$
Le Devoir	13 sem./6 jrs.	67,95 \$	86,38 \$	75,26 \$
Le Devoir	52 sem./6 jrs.	199,95 \$	345,51 \$	239,16 \$
Le Droit	14 sem./6 jrs.	51,87 \$	78,14 \$	ND
Le Droit	56 sem./6 jrs.	201,76 \$	312,56 \$	ND
Le Journal de Montréal (camélot régulier)	52 sem./7 jrs.	194,48 \$	324,78 \$	228,80 \$
Le Journal de Québec	52 sem./sam & dim.	95,16 \$	128,44 \$	119,60 \$
Le Journal de Québec	13 sem./7 jrs.	45,63 \$	75,44 \$	57,59 \$
Le Journal de Québec	52 sem./7 jrs.	182,52 \$	301,75 \$	230,36 \$
Le Soleil	13 sem./7 jrs.	51,89 \$	78,91 \$	58,95 \$
Le Soleil	52 sem./7 jrs.	189,99 \$	315,64 \$	220,54 \$
National Post*	13 sem./6 jrs.	29,97 \$	84,76 \$	72,00 \$
National Post-Trousse d'auto en prime!	52 sem./6 jrs.	119,88 \$	339,04 \$	270,00 \$
The Gazette (Montréal & banlieues)	52 sem./7 jrs.	179,88 \$	383,76 \$	257,88 \$
The Globe and Mail	15 sem./6 jrs.	95,55 \$	131,78 \$	ND
The Globe and Mail	15 sem./samedi seul.	35,49 \$	33,22 \$	ND
The Ottawa Sun	30 sem./7 jrs.	54,60 \$	87,30 \$	ND

*Les abonnés au National Post pour une durée de 26 semaines ou plus reçoivent gratuitement une trousse d'auto d'une valeur de 40\$. Tous les abonnés au National Post ont également accès gratuitement aux abonnements numériques des 11 journaux de CarWest. ** Des tarifs plus bas sont disponibles pour les secteurs avec camélot régulier.

Nouvelles & Actualités

Courrier International	26 nos	105,00 \$	143,00 \$	129,00 \$
Courrier International	26 nos	105,00 \$	143,00 \$	129,00 \$
L'actualité (avec renouv. autom. 1)	8 nos	14,99 \$	44,55 \$	ND
L'actualité (avec renouv. autom. 1)	22 nos	35,00 \$	108,90 \$	37,95 \$
Le Monde Diplomatique	12 nos (1 an)	59,00 \$	75,00 \$	85,00 \$
L'Express	13 nos	49,95 \$	64,35 \$	ND
Protégez-Vous (avec édition Internet)	12 nos (1 an)	35,00 \$	63,40 \$	ND
Time	20 nos	19,96 \$	99,00 \$	ND

Maison • Décoration & Jardinage

150 Plans	8 nos	21,99 \$	71,92 \$	ND
Décoration Chez Soi	10 nos (1 an)	19,95 \$	49,90 \$	22,50 \$
Decomag	10 nos (1 an)	15,00 \$	42,50 \$	19,95 \$
Fleurs, Plantes et Jardins	7 nos	15,00 \$	27,65 \$	18,95 \$
La Maison du 21^{ème} Siècle	8 nos (2 ans)	16,95 \$	47,60 \$	22,15 \$
L'Architecture d'Aujourd'hui	6 nos (1 an)	149,95 \$	270,00 \$	215,00 \$
Les Idées de ma Maison	10 nos (1 an)	14,95 \$	49,90 \$	22,50 \$
Rénovation Bricolage	9 nos (1 an)	24,75 \$	44,91 \$	25,99 \$
Architectural Digest	12 nos (1 an)	48,29 \$	83,88 \$	71,94 \$
Architectural Record	12 nos (1 an)	52,95 \$	119,40 \$	66,00 \$
Better Homes & Gardens	24 nos (2 ans)	28,95 \$	107,76 \$	37,21 \$
Canadian Gardening	7 nos (1 an)	20,95 \$	34,65 \$	21,65 \$
Canadian Home & Country	6 nos (1 an)	19,95 \$	29,70 \$	21,65 \$
Canadian Home Workshop	9 nos (1 an)	27,95 \$	53,55 \$	28,52 \$
Country Home	10 nos (1 an)	24,42 \$	69,50 \$	26,55 \$
Elle Decor	10 nos (1 an)	18,98 \$	59,90 \$	23,39 \$
Harrowsmith Country Life	6 nos (1 an)	13,87 \$	29,70 \$	19,98 \$
Home	8 nos (1 an)	24,42 \$	47,92 \$	19,14 \$
Metropolitan Home	10 nos (1 an)	18,50 \$	59,90 \$	23,39 \$
Style at Home	12 nos (1 an)	20,00 \$	66,00 \$	21,95 \$
Wood	7 nos (1 an)	29,98 \$	55,65 \$	41,00 \$



Pourquoi payer plus cher pour vos abonnements ou renouvellements?



Les plus bas prix garantis!



Pour une description complète des publications, consultez notre site Web transactionnel à :

RabaisCampus.com

Les plus bas prix garantis!

Plus de **200 titres** disponibles!

Épargnez encore plus!

Prenez un deuxième abonnement, ou une deuxième année du même magazine, et **dédiez 3\$** du coût total de vos abonnements.

Prenez 4 abonnements ou plus, et

dédiez 8\$

Pour commander par téléphone : sans frais à Montréal au (514) **982-0180** De l'extérieur de Montréal : **1 800 265-0180**

Rabais campus

peut vous faire économiser encore plus grâce à ces

SUPER ÉCONOMIES!

- Nos plus bas prix en 2009!
- 34 abonnements à 15\$ ou moins!

Tous nos abonnements à 15\$ ou moins!
Des cadeaux idéaux à petits prix pour vous ou vos proches qui dureront toute l'année!

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
Le Monde de l'Auto	6 nos (1 an)	11,50 \$	29,70 \$	13,28 \$
Automag	6 nos (1 an)	11,95 \$	35,70 \$	17,67 \$
ATV Trail Rider	6 nos (1 an)	12,00 \$	29,70 \$	14,99 \$
HomeMakers	12 nos	12,00 \$	35,88 \$	ND
Le Monde du VTT	6 nos (1 an)	12,00 \$	29,70 \$	13,28 \$
Madame	12 nos	12,00 \$	29,88 \$	ND
Cycle Canada	10 nos (1 an)	12,95 \$	49,50 \$	22,14 \$
Elle Canada	12 nos (1 an)	12,95 \$	47,88 \$	13,29 \$
Moto Journal	10 nos (1 an)	12,95 \$	49,50 \$	17,35 \$
Vita	8 nos (1 an)	13,24 \$	34,00 \$	17,72 \$
Harrowsmith Country Life	6 nos (1 an)	13,87 \$	29,70 \$	19,98 \$
Québec Inc.	6 nos (1 an)	14,75 \$	30,00 \$	15,75 \$
Châtelaine (ang.)	13 nos (1 an)	14,95 \$	38,87 \$	19,98 \$
Clés d'Or	12 nos (1 an)	14,95 \$	52,68 \$	ND
Délice	6 nos (1 an)	14,95 \$	25,50 \$	ND
Femme d'Aujourd'hui	6 nos (1 an)	14,95 \$	36,00 \$	17,90 \$
Full File	6 nos (1 an)	14,95 \$	24,90 \$	ND
Les Idées de ma Maison	10 nos (1 an)	14,95 \$	49,90 \$	22,50 \$
Loulou (fr.)	12 nos (1 an)	14,95 \$	47,88 \$	19,95 \$
Loulou (ang.)	12 nos (1 an)	14,95 \$	47,88 \$	19,95 \$
MotoMag	6 nos (1 an)	14,95 \$	35,70 \$	17,67 \$
Nature Sauvage	4 nos (1 an)	14,95 \$	23,80 \$	12,95 \$
Québec Tuning	6 nos	14,95 \$	35,70 \$	17,67 \$
Car and Driver	12 nos (1 an)	14,97 \$	66,00 \$	19,14 \$
Road & Track	12 nos (1 an)	14,97 \$	59,88 \$	19,14 \$
Châtelaine (fr.)	10 nos	14,99 \$	45,00 \$	24,97 \$
Elle Québec	12 nos (1 an)	14,99 \$	51,00 \$	23,95 \$
L'actualité (avec hebdo gratuit)	3 nos	14,99 \$	44,55 \$	ND
Outdoor Life	12 nos (1 an)	14,99 \$	47,88 \$	16,00 \$
Ski Canada	6 nos (1 an)	14,99 \$	29,70 \$	12,97 \$
Commerce	12 nos (1 an)	15,00 \$	51,00 \$	24,95 \$
Decormag	10 nos (1 an)	15,00 \$	42,50 \$	19,95 \$
Esse	3 nos (1 an)	15,00 \$	28,50 \$	24,00 \$
Fleurs, Plantes et Jardins	7 nos	15,00 \$	27,65 \$	18,95 \$



34 titres à 15\$ ou moins

PROFITEZ de notre offre spéciale!

jusqu'à **8\$** de rabais supplémentaire!

3\$ de rabais à l'achat simultané de 2 ou 3 abonnements

8\$ de rabais à l'achat simultané de 4 abonnements ou plus

Déduisez 3\$ ou 8\$ de votre total final après les taxes.

Découpez et insérez ce coupon dans l'enveloppe ci-jointe.



des **PRIX encore plus BAS?** ESSAYEZ nos abonnements ÉLECTRONIQUES pour aussi peu que **8,50\$ pour 1 an!**

Visitez notre site Web rabaiscampus.com

American Photo	6 nos (1 an)	8,50 \$	29,94 \$	10,63 \$
Boating	12 nos (1 an)	9,50 \$	59,88 \$	12,76 \$
Electronic Gaming Monthly	12 nos (1 an)	10,99 \$	95,88 \$	29,77 \$
Flying	12 nos (1 an)	9,50 \$	59,88 \$	12,76 \$
PC Magazine	12 nos (1 an)	16,50 \$	95,88 \$	26,55 \$
Popular Photography & Imaging				
	12 nos (1 an)	8,50 \$	71,88 \$	10,63 \$
Sound & Vision	10 nos (1 an)	12,50 \$	59,90 \$	15,95 \$

INNOVEZ ET ÉCONOMISEZ ENCORE PLUS!

- Vos magazines jusqu'à deux semaines plus tôt!
- Le produit complet et intégral!
- Format très convivial, permettant une lecture facile et agréable.
- Possibilité très pratique de recherche par sujet ou mot.**
- Des archives faciles d'accès et sans papier: tous les sujets de vos magazines demeurent dans votre ordinateur pour références futures.**
- Des prix imbattables: les économies de papier et de livraison vous sont en partie retournées.
- Notre garantie de satisfaction: si vous n'êtes pas entièrement satisfait, annulez et vous serez remboursé rapidement pour la portion non livrée de votre abonnement!

* Peut varier d'une publication à l'autre / ** Lorsque disponible / Requiert Internet à haute vitesse

Page 9-1



1000001755-H2L1J9-BR01



RABAIS CAMPUS
SERVICE DES ABONNEMENTS
LEBLANC & DAVID MARKETING INC
012-425 RUE SHERBROOKE E
MONTREAL QC H2L 9Z9

RabaisCampus.com



Science & Nature

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
Biosphère	6 nos (1 an)	24,95 \$	ND	29,00 \$
Ciel & Espace	14 nos (1 an)	90,00 \$	117,30 \$	105,00 \$
Découvrir	5 nos (1 an)	25,56 \$	29,75 \$	43,99 \$
Géo	12 nos (1 an)	73,00 \$	131,40 \$	89,90 \$
La Recherche	11 nos (1 an)	69,90 \$	98,45 \$	84,50 \$
National Geographic (fr.)	12 nos (1 an)	59,95 \$	83,40 \$	73,00 \$
Nature Sauvage	4 nos (1 an)	14,95 \$	23,80 \$	17,95 \$
Quatre Temps	4 nos (1 an)	23,47 \$	27,80 \$	26,58 \$
Québec Science	9 nos (1 an)	32,95 \$	46,55 \$	37,77 \$
Science & Vie	12 nos (1 an)	69,95 \$	83,40 \$	79,00 \$
Terre Sauvage	11 nos (1 an)	54,95 \$	109,45 \$	64,95 \$
Canadian Geographic	6 nos (1 an)	24,95 \$	41,70 \$	28,52 \$
Canadian Wildlife	6 nos (1 an)	24,95 \$	ND	29,00 \$
Popular Science	12 nos (1 an)	26,95 \$	71,88 \$	28,00 \$



Sports & Santé

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
Géo Plein Air	6 nos (1 an)	19,95 \$	31,50 \$	23,00 \$
Sentier Chasse-Pêche	11 nos (1 an)	29,95 \$	54,45 \$	42,97 \$
Velo Mag	6 nos (1 an)	20,95 \$	29,70 \$	22,50 \$
Yoga Mondé	4 nos (1 an)	24,95 \$	31,96 \$	31,01 \$
Backpacker	9 nos (1 an)	20,50 \$	44,91 \$	25,46 \$
Blackbelt	12 nos (1 an)	30,18 \$	71,88 \$	41,46 \$
Boating	12 nos (1 an)	19,97 \$	59,88 \$	25,51 \$
Boating Life	9 nos (1 an)	23,75 \$	44,91 \$	31,16 \$
ESPN	26 nos (1 an)	41,65 \$	259,74 \$	52,09 \$
Fitness	9 nos (1 an)	22,20 \$	49,50 \$	29,97 \$
Golf Magazine	12 nos (1 an)	26,95 \$	47,88 \$	32,40 \$
Outdoor Canada	9 nos (1 an)	18,99 \$	39,60 \$	19,97 \$
Outdoor Life	9 nos (1 an)	14,99 \$	47,88 \$	16,00 \$
Powder	12 nos (1 an)	20,95 \$	51,00 \$	25,46 \$
Sail	12 nos (1 an)	19,96 \$	71,88 \$	24,45 \$
Ski Canada	6 nos (1 an)	14,99 \$	29,70 \$	17,97 \$
Snowboarder	8 nos (1 an)	21,99 \$	47,92 \$	26,55 \$
Sports Illustrated	28 nos	25,00 \$	154,00 \$	27,02 \$
Vegetarian Times	12 nos	19,95 \$	83,88 \$	28,65 \$
Yoga Journal	9 nos (1 an)	23,94 \$	62,91 \$	29,71 \$



Famille • Adolescents & Enfants

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
Cool!	12 nos (1 an)	29,95 \$	51,48 \$	34,99 \$
DLire	11 nos (1 an)	54,95 \$	98,45 \$	59,95 \$
Enfants Québec	12 nos	15,95 \$	47,40 \$	18,00 \$
Espace Parents.ca	6 nos (1 an)	16,95 \$	29,94 \$	18,00 \$
Full Filles	6 nos (1 an)	14,95 \$	24,90 \$	ND
I Love English	10 nos (1 an)	49,95 \$	79,50 \$	54,95 \$
Images Doc	12 nos (1 an)	54,95 \$	95,40 \$	59,95 \$
J'Aime Lire	10 nos (1 an)	36,95 \$	79,50 \$	39,95 \$
Julie	12 nos (1 an)	69,00 \$	93,00 \$	79,00 \$
Les Belles Histoires	11 nos (1 an)	51,95 \$	87,45 \$	59,95 \$
Les Débrouillards	12 nos (1 an)	35,95 \$	59,40 \$	39,95 \$
Les Explorateurs	10 nos (1 an)	31,95 \$	39,50 \$	34,95 \$
Manon	12 nos (1 an)	69,00 \$	95,40 \$	79,00 \$
Petites Mains	6 nos (1 an)	32,00 \$	47,70 \$	39,00 \$
Pomme d'Api	10 nos (1 an)	36,95 \$	69,50 \$	39,95 \$
Popi	12 nos (1 an)	44,95 \$	83,40 \$	49,95 \$
Wakou	12 nos (1 an)	69,00 \$	99,60 \$	79,00 \$
Wapiti	12 nos (1 an)	69,00 \$	99,60 \$	79,00 \$
Youpi	12 nos (1 an)	51,95 \$	83,40 \$	56,95 \$
Boy's life	12 nos (1 an)	39,75 \$	42,96 \$	54,00 \$
Family Circle	15 nos (1 an)	19,99 \$	44,85 \$	41,98 \$
Parents	12 nos (1 an)	17,97 \$	54,00 \$	20,25 \$
Teen Vogue	10 nos (1 an)	21,99 \$	39,90 \$	26,58 \$



Mode & Femme

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
Châtelaine (fr.)	10 nos	14,99 \$	45,00 \$	24,97 \$
Clin d'Œil	12 nos (1 an)	14,95 \$	52,68 \$	ND
Elle Québec	12 nos (1 an)	14,99 \$	51,00 \$	23,95 \$
Femme d'Aujourd'hui	8 nos (1 an)	14,95 \$	36,00 \$	17,99 \$
Loulou (fr.)	12 nos (1 an)	14,95 \$	47,88 \$	19,95 \$
Madame	12 nos	12,00 \$	29,88 \$	ND
Summum Girl	11 nos (1 an)	18,95 \$	54,45 \$	19,80 \$
Vita	8 nos (1 an)	13,24 \$	34,00 \$	17,72 \$
Allure	12 nos (1 an)	30,97 \$	54,00 \$	37,21 \$
Châtelaine (angl.)	13 nos (1 an)	14,95 \$	38,87 \$	19,98 \$
Elle Canada	12 nos (1 an)	12,95 \$	47,88 \$	13,29 \$
Elle USA	12 nos (1 an)	26,40 \$	59,88 \$	31,89 \$
Glamour	12 nos (1 an)	30,95 \$	59,88 \$	38,27 \$
GQ	12 nos (1 an)	26,95 \$	59,88 \$	33,48 \$
HomeMakers	12 nos	12,00 \$	35,88 \$	ND
Loulou (angl.)	12 nos (1 an)	14,95 \$	47,88 \$	19,95 \$
Lucky	12 nos (1 an)	25,50 \$	47,88 \$	32,57 \$
Self	12 nos (1 an)	25,25 \$	59,88 \$	27,14 \$
Vanity Fair	12 nos (1 an)	32,75 \$	66,00 \$	40,40 \$
Vogue	12 nos (1 an)	48,97 \$	59,88 \$	60,00 \$
Woman's Day	17 nos	25,25 \$	64,43 \$	31,89 \$



Nouveaux titres disponibles cette année!

Autos & Motos

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
Automag	6 nos (1 an)	11,95 \$	35,70 \$	17,67 \$
F1 Racing	12 nos (1 an)	69,00 \$	117,00 \$	97,00 \$
Le Monde de l'Auto	6 nos (1 an)	11,50 \$	29,70 \$	13,28 \$
Le Monde du VTT	6 nos (1 an)	12,00 \$	29,70 \$	13,28 \$
Moto Journal	10 nos (1 an)	12,95 \$	49,50 \$	17,35 \$
MotoMag	6 nos (1 an)	14,95 \$	35,70 \$	17,67 \$
Pole Position	8 nos (1 an)	22,95 \$	39,92 \$	26,53 \$
Québec Tuning	6 nos	14,95 \$	35,70 \$	17,67 \$
ATV Trail Rider	6 nos (1 an)	12,00 \$	29,70 \$	14,99 \$
Automobile	12 nos (1 an)	19,95 \$	71,88 \$	24,45 \$
Car and Driver	12 nos (1 an)	14,97 \$	66,00 \$	19,14 \$
Cycle Canada	10 nos (1 an)	12,95 \$	49,50 \$	22,14 \$
Cycle World	12 nos (1 an)	15,50 \$	71,88 \$	23,39 \$
Four Wheeler	12 nos (1 an)	18,99 \$	83,88 \$	23,39 \$
Motor Trend	12 nos (1 an)	19,96 \$	71,88 \$	24,45 \$
Road & Track	12 nos (1 an)	14,97 \$	59,88 \$	19,14 \$



Divertissements & Hobbies

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
7 Jours	52 nos (1 an)	175,00 \$	207,48 \$	181,48 \$
Ca m'Intéresse	12 nos (1 an)	69,00 \$	90,00 \$	75,00 \$
Déire	6 nos (1 an)	14,95 \$	25,50 \$	ND
Le Bel Âge	11 nos (1 an)	19,95 \$	41,25 \$	21,95 \$
Le Lundi	52 nos (1 an)	51,48 \$	197,08 \$	74,36 \$
Mieux Être	6 nos	17,95 \$	29,70 \$	29,70 \$
Moi & Cie	25 nos (1 an)	37,99 \$	99,75 \$	39,99 \$
Paris Match	26 nos	99,00 \$	117,00 \$	109,00 \$
Safarir	6 nos	19,95 \$	28,50 \$	ND
Star Inc.	11 nos (1 an)	19,95 \$	48,29 \$	22,80 \$
Summum	11 nos (1 an)	23,95 \$	54,45 \$	29,92 \$
TED Québec Audio Vidéo	6 nos (1 an)	19,30 \$	36,00 \$	28,79 \$
Tout Simplement Clodine	9 nos (1 an)	37,95 \$	62,91 \$	39,95 \$
TV Hebdo	52 nos (1 an)	54,08 \$	124,28 \$	56,68 \$
Aviation Week & Space Technology	51 nos (1 an)	92,25 \$	306,00 \$	115,88 \$
Bon Appétit	12 nos (1 an)	28,85 \$	59,88 \$	36,15 \$
Canadian Living	12 nos (1 an)	20,00 \$	47,88 \$	23,98 \$
Entertainment weekly	55 nos (1 an)	37,34 \$	247,50 \$	ND
Flying	12 nos (1 an)	18,97 \$	59,88 \$	23,39 \$
Food & Wine	12 nos (1 an)	24,99 \$	54,00 \$	31,99 \$
Gourmet	12 nos (1 an)	28,95 \$	59,88 \$	36,15 \$
Men's Journal	12 nos (1 an)	19,97 \$	78,00 \$	25,48 \$
People	12 nos	39,48 \$	57,48 \$	ND
Revolver	12 nos (1 an)	18,97 \$	59,88 \$	19,94 \$
Rolling Stone	26 nos (1 an)	26,50 \$	143,00 \$	40,40 \$
Scrapbooks ETC	8 nos (1 an)	19,97 \$	63,92 \$	44,65 \$
Sound & Vision	10 nos (1 an)	18,97 \$	59,90 \$	23,39 \$
Travel + Leisure	12 nos (1 an)	24,99 \$	66,00 \$	31,99 \$
Us Weekly Magazine	52 nos (1 an)	58,95 \$	249,08 \$	150,00 \$



Toutes taxes en sus

Découpez le long des pointillés. Insérez votre coupon d'abonnement dans l'enveloppe ci-jointe. N'oubliez pas de joindre votre chèque ou d'inscrire votre numéro de carte de crédit.

Pour commander :



Visitez notre site Web : **www.rabaiscampus.com**

ou téléphonez à Montréal : (514) 982-0180

Extérieur : 1 800 265-0180
du lundi au vendredi entre 9h00 et 17h00

ou complétez et postez ce coupon avec votre paiement dans l'enveloppe pré-affranchie ci-jointe

Conservez ce dépliant pour références futures!

Profitez dès aujourd'hui de nos importants rabais sur vos journaux et magazines favoris. Après utilisation, conservez ce dépliant pour vos abonnements futurs.

Journal / Magazine	Cochez si déjà abonné	Durée	Prix
_____	<input type="checkbox"/>	_____	_____
_____	<input type="checkbox"/>	_____	_____
_____	<input type="checkbox"/>	_____	_____
_____	<input type="checkbox"/>	_____	_____
_____	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Total partiel _____			
Ajoutez 5% de TPS _____			
Total partiel _____			
Résident du Québec : Ajoutez 7,5% de TVQ _____			
Total _____			

Renseignements

Nom : _____

Adresse : _____

app : _____ Ville : _____

Province : _____ Code postal : _____

Téléphone : (_____) _____

Association : _____ No de membre : _____
(facultatif)

Courriel : _____
(Obligatoire pour les abonnements électroniques)

Mode de paiement

Chèque inclus Pour les magazines, faire le chèque à l'ordre de Rabais Campus, pour les journaux, le faire à l'ordre du journal désiré (un chèque par journal). Pas de chèque posté s.v.p. Pour deux ou trois abonnements, déduire 3\$ ou pour 4 abonnements et plus, déduire 8\$ du chèque fait à l'ordre de Rabais Campus.

Pour deux ou trois abonnements, votre rabais de 3\$ ou pour 4 abonnements ou plus, votre rabais de 8\$ sera déduit automatiquement de votre paiement.

Signature : _____

Numéro de la carte _____ date d'expiration _____

Début de la livraison : Journaux : maximum de 2 semaines. Magazines canadiens : maximum de 8 semaines. Magazines étrangers : maximum de 12 semaines. Magazines : tarifs valides pour une adresse de livraison au Canada uniquement. Journaux : tarifs valides pour les zones desservies par camelot régulier uniquement et qui peuvent être limités à certaines régions, à l'exception de La Presse ou les prix sont valables pour toutes les zones par camelots motorisés (des prix plus bas peuvent s'appliquer pour des livraisons par camelot régulier). *Pour les journaux Le Droit et The Globe and Mail, les semaines gratuites ne seront accordées que si l'abonnement se rend à l'échéance. Si vous annulez votre abonnement en cours de route, vous perdrez votre droit à ces semaines gratuites. Pour le National Post, les abonnés de 26 semaines ou plus recevront leur troussé d'auto par la poste directement du National Post après paiement de leur abonnement. Prix et disponibilité des publications sujets à changements sans préavis.

Offre d'une durée limitée Votre garantie de satisfaction

- Le prix le plus bas** : nous avons négocié pour vous les plus bas prix garantis sur le marché. Si vous trouvez un prix plus bas pour un même abonnement valable au même moment et que vous pouvez soumettre la preuve écrite, nous vous accorderons ce prix réduit de \$5 immédiatement.
- Satisfaction garantie ou argent remis** : si vous n'êtes pas satisfait du service ou de votre publication, annulez et vous serez remboursé rapidement pour la portion non livrée de votre abonnement.
- Épargnez jusqu'à 8\$ de plus** : commandez 2 ou 3 abonnements et déduisez 3\$ du coût total de vos abonnements. Commandez 4 abonnements et déduisez 8\$ du coût total de vos abonnements. Les abonnements doivent être commandés simultanément.

Affaires • Finance • Informatique & Internet

	Durée	Votre bas prix	Prix kiosque	Prix courant
Affaires Plus (A+)	12 nos (1 an)	17,34 \$	51,00 \$	19,95 \$
Commerce	12 nos (1 an)	15,00 \$	51,00 \$	24,95 \$
Guide Com	1 nos (1 an)	24,95 \$	32,00 \$	32,00 \$
Guide Média	1 nos (1 an)	24,95 \$	30,00 \$	30,00 \$
Infopresse	12 nos (1 an)	69,95 \$	151,50 \$	89,00 \$
Les Affaires & A+ Québec Inc.	128 nos (2 ans)	74,95 \$	327,00 \$	79,95 \$
American Journal of Nursing Business Week	6 nos (1 an)	14,75 \$	30,00 \$	15,75 \$
ENR (42 + 10 digitals)	12 nos (1 an)	49,95 \$	59,88 \$	104,19 \$
Fast company	50 nos (1 an)	40,00 \$	349,50 \$	52,00 \$
Inc.	52 nos (1 an)	39,97 \$	ND	94,62 \$
Inc.	10 nos (1 an)	20,98 \$	59,80 \$	26,40 \$
Inc.	8 nos (1 an)	84,95 \$	136,00 \$	125,45 \$
Inc.	12 nos (1 an)	18,98 \$	71,88 \$	23,39 \$
Mac Life (sans CD-DVD)	12 nos (1 an)	19,98 \$	95,88 \$	26,52 \$
Maximum PC (sans CD-DVD)	12 nos (1 an)	22,97 \$	107,88 \$	31,84 \$
Money Sense	6 nos (1 an)	24,95 \$	33,00 \$	48,34 \$
Nintendo Power	12 nos (1 an)	23,95 \$	83,88 \$	29,71 \$
Official X Box (sans CD-DVD)	12 nos (1 an)	22,95 \$	119,88 \$	31,84 \$
PC Magazine	12 nos (1 an)	29,97 \$	95,88 \$	36,84 \$
The Economist	24 nos (1 an)	67,50 \$	180,00 \$	ND
Wired	12 nos (1 an)	31,95 \$	71,88 \$	42,52 \$



Arts • Culture & Divers

Animal	9 nos (1 an)	22,99 \$	44,55 \$	24,99 \$
Ciel Variable	3 nos (1 an)	15,95 \$	25,50 \$	20,00 \$
Connaissance des Arts	11 nos (1 an)	80,00 \$	109,45 \$	105,00 \$
Entre Les Lignes	4 nos (1 an)	17,95 \$	23,80 \$	20,00 \$
Esse	4 nos (1 an)	15,00 \$	28,50 \$	24,00 \$
Le Bulletin des Agriculteurs	11 nos (1 an)	49,00 \$	ND	54,00 \$
Le Monde de la Bible	8 nos	86,95 \$	119,60 \$	98,95 \$
Nuit Blanche	4 nos (1 an)	24,95 \$	40,00 \$	30,12 \$
Panorama	12 nos	59,95 \$	72,00 \$	65,95 \$
Photo Solution	6 nos (1 an)	17,95 \$	35,70 \$	23,92 \$
Première France	12 nos (1 an)	42,75 \$	57,00 \$	49,00 \$
Psychologies	11 nos (1 an)	69,00 \$	98,45 \$	84,00 \$
Rebels de Société	6 nos (1 an)	24,95 \$	41,70 \$	30,28 \$
Relations	8 nos (1 an)	24,95 \$	39,60 \$	21,01 \$
Urbania	4 nos (1 an)	22,26 \$	31,80 \$	25,00 \$
Vie des Arts	4 nos (1 an)	20,00 \$	30,00 \$	21,26 \$
American Photo	6 nos (1 an)	18,96 \$	29,94 \$	23,39 \$
Greensource	6 nos (1 an)	19,50 \$	ND	23,94 \$
Photo Life	6 nos (1 an)	21,95 \$	35,70 \$	23,92 \$
Popular Photography & Imaging	12 nos (1 an)	18,96 \$	71,88 \$	23,39 \$
Psychology Today	6 nos (1 an)	20,25 \$	35,94 \$	25,48 \$
The Walrus	10 nos (1 an)	20,00 \$	69,50 \$	26,36 \$



Imprime sur papier recyclable



Pour des politiques publiques éclairées par la science et la connaissance

Lors de son investiture, le nouveau président des États-Unis a déclaré : « Nous allons rendre à la science la place qui lui revient, et nous servir des merveilles de la technologie pour améliorer la qualité de nos soins et abaisser leurs coûts. Nous allons exploiter l'énergie du soleil, du vent et du sol pour faire marcher nos voitures et nos usines. » On rompt ainsi avec une courte période au cours de laquelle les sciences ont été abordées avec suspicion dans ce pays. En nommant le physicien et Prix Nobel Steven Chu au poste de ministre de l'Énergie ainsi que le scientifique John Holdren à la fonction de directeur du Bureau science et technologie de la Maison-Blanche, on affirme à la fois l'importance des sciences et le rôle prioritaire du conseiller scientifique auprès des instances politiques.

Cette dernière nomination renvoie à la nécessité de fonder les politiques publiques sur des connaissances scientifiques établies et de rompre avec une approche essentiellement idéologique ou intuitive du monde et de l'action. Le gouvernement canadien bénéficie-t-il des services d'un tel conseiller scientifique? Il en bénéficiait... jusqu'à l'abolition du poste en février 2008.

Le champ scientifique est porteur d'un avenir meilleur, tant sur le plan de la santé que sur celui de notre connaissance de l'humain, de la société, du vivant et de l'univers physique. Il s'agira bien sûr toujours d'une connaissance parfaite, incomplète, mais la recherche scientifique et l'ambition de connaître restent les seules garanties d'un développement fondé sur une démarche systématique et réfléchie. Il est peu de sociétés stables hors d'un certain consensus sur les conditions de l'activité humaine. Encore faut-il que ce consensus soit établi sur une connaissance certaine. L'ambition scientifique répond à cette nécessité, au sein d'un monde fondé sur le refus de la fatalité.

La science propose les fondements d'une recherche apte à se corriger elle-même. C'est un idéal en lien direct avec les nécessités de l'action publique. Que l'État fonde ses orientations et ses décisions sur des choix rationnels et informés par la recherche, c'est ce qu'on doit constamment espérer de nos politiques publiques.

Pierre Noreau
Président de l'Acfas



DÉCOUVRIR

REVUE BIMESTRIELLE DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE, DÉCOUVRIR, LA REVUE DE LA RECHERCHE, EST PUBLIÉE PAR L'ASSOCIATION FRANCOPHONE POUR LE SAVOIR - ACFAS AVEC L'AIDE FINANCIÈRE DU MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE, DE L'INNOVATION ET DE L'EXPORTATION (MDEIE).



RÉDACTION

JOHANNE LABEL

PRODUCTION

ISABELLE GANDILHON

RÉVISION LINGUISTIQUE

HÉLÈNE LARUE

DIRECTION ARTISTIQUE

MARTINE MAKSUD

PHOTO EN PAGE COUVERTURE

IAN HOOTON/SPL/PUBLIPHOTO

RECHERCHE PHOTO

JILLIE DIRWIMMER

ISABELLE GANDILHON

IMPRESSION

IMPRIMERIE JB DESCHAMPS

DISTRIBUTION

MESSAGERIES DYNAMIQUES

PRÉPARATION POSTALE

JONCAS POSTEXPERTS

REDISTRIBUTION EN SALLES

D'ATTENTE

PRESSE COMMERCE CORPORATION

CERTAINS ARTICLES DE DÉCOUVRIR PEUVENT ÊTRE REPRODUITS AVEC NOTRE ACCORD ET À CONDITION QUE L'ORIGINE EN SOIT MENTIONNÉE. POUR TOUTE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER À :

DÉCOUVRIR

425, RUE DE LA GAUCHÈTÈRE EST
MONTREAL (QUÉBEC) H4L 2M7
TÉLÉPHONE: (514) 849-0045
TÉLÉCOPIEUR: (514) 849-5558
DÉCOUVRIR@ACFAS.CA
WWW.ACFAS.CA

DIRECTRICE GÉNÉRALE DE L'ACFAS

ESTHER GAUDREAU

NOUS RECONNAISSONS L'AIDE FINANCIÈRE ACCORDÉE PAR LE GOUVERNEMENT DU CANADA POUR NOS COÛTS D'ENVOI POSTAL ET NOS COÛTS RÉDACTIONNELS PAR L'ENTREMISE DU PROGRAMME D'AIDE AUX PUBLICATIONS ET DU FONDS DU CANADA POUR LES MAGAZINES.

LE CONTENU DE CETTE REVUE EST REPRODUIT SUR SERVEUR VOCAL PAR L'AUDIOTHÈQUE POUR LES PERSONNES HANDICAPÉES DE L'IMPRIMÉ. TÉLÉPHONE: QUÉBEC (418) 627-8882 - MONTRÉAL (514) 393-0103

DÉCOUVRIR EST RÉPERTORIÉE DANS REPÈRE ET DANS CARD. N° DE CONVENTION DE VENTE RELATIVE AUX ENVOIS DE PUBLICATIONS CANADIENNES 40066605 - PAP 11055, MARS 2009

DÉPÔT LÉGAL: BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC, PREMIER TRIMESTRE 2009 // ISSN 1498-5845

PUBLICITÉ

COMMUNICATIONS PUBLI-SERVICES / CHANTAL SAINT-DENIS
TEL: (450) 227-8414 - info@publi-services.com

DÉCOUVRIR MERCIER SES PARTENAIRES FINANCIERS:

CENTRE DE RECHERCHES POUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (CRDI), CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (CST), CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE (CRSNG), FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA SOCIÉTÉ ET LA CULTURE (FQRSC), FONDS DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC (FRSQ), FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA NATURE ET LES TECHNOLOGIES (FQRNT), GÉNOME QUÉBEC, INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS), UNIVERSITÉ CONCORDIA, UNIVERSITÉ D'OTTAWA, ASSOCIATION DE L'ALUMINIUM DU CANADA, CENTRE DE LIAISON SUR L'INTERVENTION ET LA PRÉVENTION PSYCHOSOCIALES (CLIPP), INSTITUTS DE RECHERCHE EN SANTÉ DU CANADA (IRSC)

Par souci de l'environnement, cette revue a été imprimée sur du papier Enviro 100 pour les pages intérieures. Ce papier québécois fabriqué à partir de l'énergie biogaz contient 100 p. 100 de fibres postconsommation. Il est également certifié Choix environnemental et Procédé sans chlore. L'impression est certifiée FSC et contribue à l'utilisation responsable des ressources forestières. DÉCOUVRIR EST ENTIÈREMENT RECYCLABLE.



Recherche féministe, pratiques militantes et science



Deux questions me sont fréquemment adressées. La première est posée à la chercheuse universitaire : la recherche féministe peut-elle être considérée comme de la « vraie » recherche? La seconde interpelle la sociologue féministe : le féminisme serait-il allé trop loin?

À la deuxième, il est facile de répondre par une contre-interrogation. Trop loin par rapport à quoi? Trop loin en appelant à plus d'égalité et de justice sociale? Trop loin en exigeant que cesse la violence à l'égard des femmes ou que soient corrigées les inégalités systémiques qui les désignent, elles et leurs enfants, comme les premières victimes de la pauvreté? Trop loin en souhaitant que les pratiques parentales reflètent concrètement les changements découlant de la participation massive des femmes au marché du travail? Enfin, trop loin en réclamant pour toutes les femmes de la planète la liberté de penser et d'agir, si ce n'est la liberté de mouvement? Une telle question, il va sans dire, s'alimente d'un antiféminisme ordinaire et sert de relais à l'expression du sexisme. Elle entretient l'idée que les mutations provoquées par les luttes féministes constituent une menace pour un ordre établi dont « l'équilibre » serait fondé sur la divi-

sion/hiérarchie sociale des sexes et l'assignation des femmes à la sphère privée.

La première question demande que soit mieux comprise la nature de la recherche féministe dans sa double qualité de projet de production de connaissances et de problématique de changement. En effet, au fil des récentes décennies, la recherche féministe a fait la preuve qu'il n'était plus possible de faire de la science « comme avant », c'est-à-dire en gommant les femmes comme sujets historiques ou en faisant fi de leurs expériences et contributions. Se situer du point de vue des femmes pour contester l'androcentrisme des savoirs traditionnels et la « naturalisation » de l'infériorité des femmes par plusieurs grands penseurs de l'humanité n'a donc rien d'incompatible avec la raison d'être de l'activité scientifique, soit la production de connaissances nouvelles.

Or, en s'appuyant sur l'innovation conceptuelle et méthodologique, tout comme sur un engagement éthique explicite, pour analyser les processus sexués à l'œuvre dans le maintien de la subordination des femmes à travers l'histoire, la recherche féministe a révélé la dimension systémique des rapports de pouvoir entre les sexes et ébranlé les présomptions d'objectivité et d'universalité

de la science moderne dans ses interprétations du féminin et des rôles de sexe. En inscrivant la réalité des femmes au cœur de son observation, en les positionnant comme catégorie sociologique critique, l'approche féministe en recherche a notamment donné accès à une multitude de nouveaux objets d'étude (violence, avortement, travail ménager, stéréotypes sexuels, etc.) et rendu possible la production d'un savoir sur la dynamique de la division sociale des sexes en tant que construit symbolique, matériel et social.

L'impact des changements provoqués par le féminisme et l'évolution différenciée de la

rapports sociaux de division et de hiérarchie (race, classe, impérialisme) dans la re/production des clivages entre les femmes et les hommes et entre les femmes elles-mêmes.

À la lumière de ces brefs énoncés, prétendre que recherche féministe et scientificité seraient incompatibles traduit une méconnaissance des principes et objectifs de la recherche féministe, de même qu'une incapacité à concevoir l'activité scientifique hors d'une définition univoque et statique de la science et de ses finalités. Ce qui m'amène à conclure que la capacité de la recherche féministe à conjuguer production de connaissances et engage-

Prétendre que recherche féministe et scientificité seraient incompatibles traduit une méconnaissance des principes et objectifs de la recherche féministe.

situation des femmes forcent dorénavant le féminisme à proposer une lecture plus complexe et actualisée de la pluralité de leurs expériences. En l'occurrence, le défi devient de retenir la catégorie « femmes » comme point nodal de l'analyse, tout en proposant une lecture qui tienne mieux compte de l'enchevêtrement des rapports de sexes avec les autres

ment ne fait nullement obstacle à sa scientificité. Au contraire, elle répond à la nécessité de reconnaître la dimension sociale de toute recherche, de réduire les tensions entre théorie et pratique, d'élaborer des savoirs socialement enracinés et actualisés afin de transformer en profondeur la façon de penser, de dire et d'agir les rapports sociaux de sexe. ◀

Francine Descarries, Ph. D.
Professeure, Département de sociologie
Institut de recherches et d'études féministes (IREF)
Université du Québec à Montréal

SOURCE: COLLECTION PERSONNELLE

Le bar des sciences : un terrain d'échange unique

Le bar est plein à craquer. Soudain, la musique diminue, les conversations aussi. Un animateur prend un micro et amorce un débat. Le sujet? La performance de la veille du Tricolore? Les élections provinciales? Non! Pendant les deux prochaines heures, il sera question d'innovations médicales.

Ce n'était pas la première fois que j'assistais à un bar des sciences (ou café scientifique). La nouveauté était d'y aller en tant que chercheur pour mieux comprendre l'application de ce type d'intervention. Les résultats? Brièvement... Sur le plan du contenu, il est ressorti du débat une forte adhésion des participants à l'idée d'impliquer le public dans le développement technologique. Sur celui de la formule, il est apparu qu'une telle activité peut facilement tomber dans un schéma traditionnel de vulgarisation scientifique avec, d'un côté, des conférenciers catalogués comme experts, et de l'autre, un auditoire étiqueté comme profane.

Le bar des sciences est une formule de plus en plus populaire chez nous. Au Québec, il suffit de reconnaître le rôle de pionnier du magazine *Québec Science*, de certains cégeps et universités, ou des récentes initiatives entreprises par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) pour s'en convaincre. Étant donné la nature des acteurs qui les mettent sur pied, la forme que prennent ces lieux de débat sur la science varie grandement. Vulgarisation scientifique? Débat public? Promotion des activités de recherche? Consultation publique? Divertissement? Un heureux mélange?

Il n'y a pas de « meilleures pratiques » pour réaliser un bar des sciences. Les guides des IRSC et de Raymond Lemieux de *Québec Science*, sont cependant un bon départ. Ce qui ressort de mon expérience, c'est qu'il faut faire confiance au public. Le

choix d'un lieu original, de l'animation, des invités (évitiez la surabondance!) et d'un thème accrocheur est important; mais au-delà de ces critères, il faut éviter de chercher à contrôler le débat. Les participants sont habituellement intéressés et inté-

ressants. Ils veulent vivement partager leurs propres opinions et connaissances. Il faut simplement écouter et échanger.

Olivier Demers-Payette
 Doctorant en santé publique
 Université de Montréal

De la recherche dans une commission scolaire?

Votre revue tient compte régulièrement de la recherche réalisée dans les universités. Mais qu'en est-il hors de ces lieux habituels?

Depuis 1999, la Commission scolaire de la Beauce-Etchemin s'est dotée d'un Service de la recherche et du développement (R-D) pour contribuer à l'atteinte de certains objectifs de son plan stratégique, mais aussi pour soutenir les écoles dans leur mission et répondre à l'ultime visée, celle de la réussite des élèves.

Au fil des ans, les activités de recherche ont permis au personnel de la commission scolaire de s'engager dans une réflexion prospective sur l'éducation et de s'investir dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel.

Une fois engagée, la personne peut être libérée de ses fonctions pour un temps déterminé. Souvent, elle incarne alors le rôle d'agent de changement en bonifiant les pratiques. La recherche devient ainsi un levier important dans la régulation des actions.

Les projets de recherche contribuent aussi à la formation continue du personnel. Globalement, nous devenons une organisation apprenante.

Les thèmes sont liés à des problématiques de nos milieux, la démarche de recherche s'inscrivant dans un processus de résolution de problèmes. À ce jour, le Service de R-D cumule approximativement 25 recherches effectuées dans différents secteurs de la commission scolaire. À titre d'exemple, présentement, le Service de la formation professionnelle s'interroge sur les besoins de ses nouvelles clientèles. Les Services éducatifs, quant à eux, développent un outil d'évaluation du profil motivationnel des élèves. Pour sa part, le Service des ressources humaines vient de déposer un document sur le développement et la validation d'une stratégie d'accompagnement d'une personne lorsqu'elle reprend le travail après avoir éprouvé un problème de santé psychologique.

Des chercheurs universitaires sont associés à nos projets et leur

collaboration est précieuse. Ils établissent le protocole de recherche, colligent les données et analysent les résultats. Il n'en reste pas moins que la réussite de cette collaboration demeure un défi. Le processus et le vocabulaire spécialisé de la recherche sont étrangers à plusieurs des employés d'une commission scolaire. Entre autres, ils sont absents de la formation de base des enseignants. Ce n'est qu'en entreprenant des études universitaires de deuxième cycle que l'on se familiarise avec ces éléments. Il y a donc encore tout un travail d'ajustement à effectuer pour réussir à instaurer un dialogue où la compréhension des contenus, la diffusion et l'utilisation des résultats de la recherche puissent jouer un rôle actif au sein de ces deux communautés et que chacune se nourrisse de l'autre. Peut-être obtiendrons-nous de cette façon un équilibre entre le praticien et le chercheur?

Lisa Gobeil
 Chargée de projet
 Service de la recherche et du développement, Commission scolaire de la Beauce-Etchemin

ERRATUM : Une erreur s'est glissée dans la Tribune de notre dernier numéro signée Dominique Malacort. Le programme Collaboration entre les artistes et la communauté du Conseil des Arts du Canada accorde, par année, pour le secteur théâtre, la somme de 200 000 \$ et non de 25 000 \$.

CETTE PAGE VOUS APPARTIENT!
 ÉCRIVEZ-NOUS À
 decouvrir@acfas.ca

Dynamique glacielle

On pourrait penser que le Québec est un expert en hivers de glace et de neige. Or apparemment, selon le géomorphologue fluvial Thomas Buffin-Bélanger, nous n'avons toujours pas le réflexe de prendre en compte, en analysant la dynamique des rivières, le couvert de glace qui la caractérise pourtant pendant au moins trois mois par année. « Au Québec, il existe peu d'ouvrages décrivant les processus géomorphologiques associés aux rivières en période hivernale. Nous avons accès à plu-

D'un point de vue analytique, on peut « saisir » une rivière en observant et en décrivant trois de ses composantes et leurs relations : la structure des écoulements, le transport des sédiments et l'évolution des formes du lit. Mais au Québec, la dynamique glacielle, qui se divise elle-même en trois processus, soit l'apparition de la glace, le développement de ses différentes formes et son transport, doit être ajoutée au modèle de base de la dynamique fluviale.

dynamiques du transport des sédiments, du développement des formes du lit et de la structure des écoulements. Ils souhaitent aussi évaluer l'effet des changements environnementaux globaux (changements climatiques) et locaux (aménagement fluviaux, coupes forestières, etc.) sur les ajustements des systèmes fluviaux.

Par exemple, un étudiant a montré que l'apparition du couvert de glace était fonction de la géomorphologie de la rivière. Dans les seuils, soit les zones

phologie des rivières. Dans les mouilles, par exemple, le frasil produit en amont s'agglomère et adhère à la surface du couvert de glace quand le courant ralentit, créant ainsi des barrages suspendus parfois très imposants. Cette glace qui pousse en profondeur joue un rôle dans l'érosion, qui creuse davantage les fosses de la rivière.

Thomas Buffin-Bélanger étudie aussi l'effet de la glace sur le transport des sédiments, lequel, par exemple, est quelquefois facilité par le frasil qui se colle au fond et dont la faible densité allège le caillou auquel il adhère. Ce sont là autant de relations que le professeur et ses étudiants élucident peu à peu dans des conditions de terrain difficiles caractérisées par le froid et les courtes périodes de lumière.

Le géomorphologue croit nécessaire de décrire tous ces liens : « Il est crucial de bien comprendre la dynamique glacielle des rivières, car elle peut influencer notre façon de gérer les corridors fluviaux dans les schémas d'aménagement et de risques. Les inondations par embâcles de glace, par exemple, sont des situations particulières de nos systèmes fluviaux que l'on se doit d'intégrer dans notre approche de la gestion des risques d'inondation. En outre, si le fonctionnement actuel des rivières demeure flou, nous ne serons pas en mesure d'évaluer comment il évoluera dans un contexte de changements environnementaux globaux et locaux. Cela pourrait nous compliquer la tâche au moment de réaliser des aménagements. »

ALBANIE LEDUC



Glace de fond formée par l'accumulation de frasil dans la rivière Rimouski, Bas-Saint-Laurent.

sieurs outils de caractérisation fluviale provenant des États-Unis et d'Europe, mais aucun n'intègre la dynamique glacielle », souligne-t-il.

Ce professeur de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), qui reçoit notamment l'aide du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FORNT), contribue à remédier à la situation en dirigeant un programme de recherche sur la géomorphologie et la dynamique fluviale des rivières avec couvert de glace.

« Nous essayons d'intégrer les dynamiques glacielle et fluviale et leurs trois composantes respectives dans un modèle conceptuel où les six composantes entrent en relation, et ce pour les rivières de petite et moyenne taille. » Plus précisément, le chercheur et son équipe tentent de relever les facteurs hydrométéorologiques et morphologiques qui influent sur la mise en place et la dislocation des couverts de glace, puis de caractériser les interactions liant ces couverts aux

peu profondes de la rivière, la glace s'installe d'abord au centre du chenal par suite de l'accumulation de frasil – de minuscules particules de glace formées lorsque l'air très froid entre en contact avec l'eau libre – pour aller ensuite rejoindre les berges. Au contraire, dans les mouilles, les zones profondes de la rivière, la glace s'installe de façon plus cohérente, depuis les berges jusqu'au centre. D'autres projets ont aussi révélé qu'à son tour, le couvert de glace influait sur la géomor-

PHOTO : THOMAS BUFFIN-BÉLANGER

Des caspases dans vos cellules

Vos cellules se suicident chaque jour par dizaines de milliards, et elles ont d'excellentes raisons de le faire! « Elles se suicident parce qu'elles sont infectées, cancéreuses ou inutiles à notre organisme », souligne Jean-Bernard Denault. Une fois qu'un malade a retrouvé la santé, par exemple, les globules blancs qui combattent son infection doivent être éliminés. Sinon, ils s'accumuleraient indéfiniment et pourraient attaquer les cellules saines! Les responsables de

trices. Une fois « allumées », celles-ci dégradent les cellules malades et génèrent des signaux baptisés « mangez-moi » afin que les débris soient absorbés par les tissus environnants.

Dans ce processus, Jean-Bernard Denault, professeur au Département de pharmacologie de l'Université de Sherbrooke, s'intéresse particulièrement aux connecteurs inter-domaines (CID) des caspases : les séquences d'acides aminés où les initiatrices sectionnent

où elles coupent les exécutrices? », se demande M. Denault. Quelle est l'importance de la longueur des CID ou de la séquence précise en acides aminés, par exemple? « Le nombre de sites de clivage des CID ou l'ordre dans lequel ils sont coupés, pourraient aussi être importants. En effet, toutes les exécutrices ont deux sites de coupure et l'un doit être sectionné avant l'autre pour que l'activation se fasse normalement.

tant, il a découvert qu'on ne transforme pas impunément les CID : des changements *a priori* mineurs ont des effets importants. Or, Jean-Bernard Denault, justement, aimerait modifier les caspases afin qu'elles demeurent toujours « allumées » dans les cellules cancéreuses.

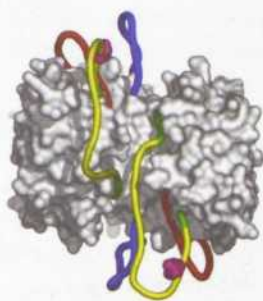
En effet, « ces enzymes sont parfois inactives dans les tissus cancéreux, alors qu'elles sont tout à fait fonctionnelles », explique le biochimiste. D'ailleurs, *in vitro*, les caspases n'ont aucun mal à tuer des cellules atteintes du cancer.

Théoriquement, les pharmacologues pourraient les « réveiller » à l'aide de deux enzymes surreprésentées dans les tumeurs : l'ERK et l'Akt. « Ces enzymes activent les protéines en leur ajoutant un groupe phosphate. Les caspases étant des protéines, elles pourraient "s'allumer" si on leur ajoutait des acides aminés capables de recevoir un groupe phosphate », dit M. Denault.

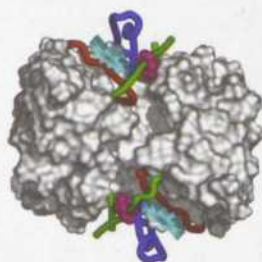
À plus long terme, le chercheur aimerait étudier les caspases qui ne sont pas impliquées dans la mort cellulaire. « Ces enzymes sont des protéases, c'est-à-dire des protéines qui agissent sur d'autres protéines. En fonction de celles qu'elles touchent, elles provoquent différents effets », dit le biochimiste. Il existe ainsi des caspases inflammatoires, qui mettent en branle le système immunitaire en scindant des interleukines. Protéger notre corps ne passe pas toujours par le suicide cellulaire!

ANICK PERREAULT-LABELLE

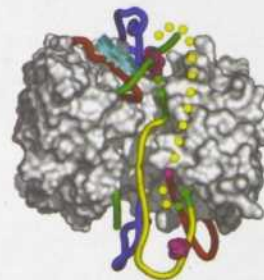
SOURCE : DENAULT, J.-B., BÉKÉS, M., SCOTT, F.L., BOATRIGT, K.M., BOGYO, M., SALVESEN, G.S. ET HYBRID DIMERS



Forme inactive (0 %)



Forme active (100 %)



Forme demi-active (50 %)

Représentation des formes active, inactive et demi-active de la caspase-7, une protéase jouant un rôle majeur dans la mort programmée des cellules.

Étoiles bleues : sites actifs de l'enzyme.

En vert, rouge et bleu : segments altérés lors du processus d'activation de l'enzyme. En jaune : connecteurs inter-domaine (CID) permettant l'activation de la caspase (segment pointillé : position supprimée). En magenta : acide aminé critique dans l'activation de l'enzyme.

cette hécatombe quotidienne sont les caspases apoptotiques, des enzymes logées dans chacune de nos cellules et qui ont été découvertes il y a une quinzaine d'années.

Il existe deux types de caspases apoptotiques : les initiatrices et les exécutrices. Les premières lancent le processus de destruction après avoir capté les messages indiquant que la cellule est infectée ou malade. Elles activent ensuite les exé-

cutrices. Les initiatrices sont aussi munies de ces connecteurs, mais ils n'ont pas nécessairement besoin d'être coupés pour qu'elles entrent en fonction.

L'objectif du biochimiste et pharmacologue : cerner ce qui différencie les CID des autres sections des caspases, et les CID des initiatrices de ceux des exécutrices.

« Comment les initiatrices reconnaissent-elles l'endroit

« Notre équipe est la seule à se pencher sur cette région des caspases, précise le scientifique, chercheur-boursier du Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ). Les autres laboratoires étudient plutôt comment les caspases se forment ou comment elles agissent. »

Pour élucider la nature des CID, il modifie leur longueur ou l'ordre de leurs acides aminés et analyse les conséquences de ces manipulations. Pour l'ins-

Romancières oubliées

Les hommes sont-ils plus doués que les femmes pour l'art du roman? Au 19^e siècle, dans les milieux littéraires dominés par la gent masculine, la réponse à ce questionnement était souvent affirmative : pour créer un monde, il fallait être un homme.

« Tandis que les Hugo, Balzac, Flaubert et Zola s'imposent comme monuments littéraires, seules les figures de George Sand et de Madame de Staël survivent dans l'histoire de la littérature, institution sociale

dominée par les hommes. Pourtant, elles furent nombreuses à signer des œuvres populaires et à tenir salon, contribuant ainsi à nourrir la vie culturelle et la critique sociale », soutient Cynthia Harvey, professeure au Département des arts et lettres de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC).

C'est à ces femmes-là que la chercheuse et son équipe s'intéressent, afin de décrypter leurs pratiques littéraires, leur vision du monde et leurs



Fille de la salonnière et romancière Sophie Gay, Delphine de Girardin recevait dans son salon des figures illustres telles que Lamartine, Hugo, Gautier, Balzac ou de Musset.

PHOTO : WIKIPEDIA

thèmes de prédilection pour comprendre leur apport spécifique au genre romanesque. « Il y a beaucoup de préjugés liés à l'écriture des femmes, déclare-t-elle. On associe souvent cette écriture au repli sur soi et à l'intime en la disant meilleure dans le genre épistolaire, le journal et l'autobiographie. On la dit aussi plus proche de la psychologie. Mais elle est beaucoup plus que cela, et nous cherchons à lutter contre ces stéréotypes par une approche sociologique du texte. Considérant le roman comme un fait social, nous examinons le caractère signifiant de sa structure, de sa langue et de ses thématiques. »

Ainsi, en observant les rôles attribués aux personnages selon le sexe, les rapports de

pouvoir qu'ils entretiennent et leurs positions dans la sphère sociale, on peut dégager les valeurs véhiculées par les écrivaines et leurs aspirations. L'étude des structures sociales et des appareils d'État représentés dans leurs récits (famille, église, école, etc.) permet de brosser un portrait de la société telle qu'elles la percevaient. Le roman devient alors le lieu d'un discours sur le monde, le lieu d'exploration du champ des possibilités pour la femme de cette époque; époque qui voit l'avènement des grands mouvements d'émancipation féminine.

« Parallèlement, nous étudions leurs conditions de production littéraire, leurs réseaux d'influences, leur collaboration avec les organes de diffusion du roman, comme les journaux, et le discours critique qu'elles portent sur le genre romanesque, notamment dans les préfaces ou dans le cadre du roman lui-même. On se demande, par



PHOTO : FELIX NADAR/WIKIPEDIA

Amandine Aurore Lucile adopte le pseudonyme masculin de George Sand pour faciliter la diffusion de ses textes.

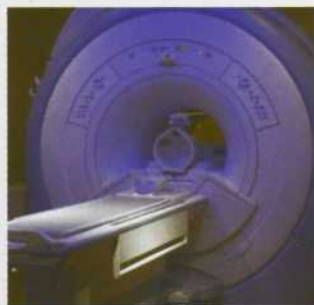


PHOTO : SCOTT HIRKO/ISTOCK

Pousser le corps à se réparer

Agence Science Presse - Les ingénieurs biomédicaux devront opérer un virage vers le vivant, pense Pierre Savard, professeur au Département de génie électrique de l'Institut de génie biomédical. Cette dernière discipline a fortement évolué depuis 30 ans par suite des progrès réalisés en génétique, en génomique et en biotechnologie. « L'imagerie moléculaire offre aujourd'hui la possibilité de suivre l'interaction entre les cellules, d'une part, et la dispersion de substances dans les organes, d'autre part », précisait M. Savard, coordonnateur des programmes d'études supérieures de l'École Polytechnique, à l'annonce du nouveau programme qui formera les ingénieurs du vivant.

exemple, si elles ont les mêmes prétentions au réalisme que certains de leurs homologues masculins », poursuit M^{me} Harvey.

Appuyée par le Fonds québécois de recherche sur la société et la culture (FQRSC), la chercheuse collabore avec quelques étudiants à ce projet qui devrait aboutir vers 2010 à la rédaction d'un ouvrage sur la question de la participation de la femme à l'histoire du roman au 19^e siècle. Parmi les auteures abordées, on trouvera la comtesse Stéphanie de Genlis, amie de Jean-Jacques Rousseau et espionne sous Napoléon Bonaparte. Elle publia quelque 140 ouvrages dans la première moitié du siècle, dont *Les parvenus*, *Bélisaire* et *Alphonsine ou la tendresse maternelle*. Pour sa part, Delphine de Girardin, figure marquante de la monarchie de Juillet, salonnière et romancière à succès, signa d'un pseudonyme masculin les très prisées *Chroniques parisiennes*. Grand-mère de Paul Gauguin, la Franco-Péruvienne Flora Tristan s'engagea, elle, dans les premiers mouvements du féminisme et de l'internationalisme. Quant aux romans de Rachilde, travestie qui écrivit d'abord sous le nom de Madame Alfred Valette, ils passionnent les étudiants américains s'intéressant aux *gender studies*.

Ce travail de mémoire viendra combler une lacune et redonner à ces auteures leurs lettres de noblesse.

FABIENNE CABADO

Canneberge sur cathéter

Plusieurs chercheurs ont déjà énoncé les propriétés thérapeutiques anticancéreuses ou antioxydantes des petits fruits comme le bleuets ou la canneberge. Mais récemment, cette dernière, communément appelée atoca, s'est vu ajouter une corde à son arc. Un étudiant de l'Université McGill en génie chimique, Irwin Adam Eydelnant, et sa directrice de recherche,

ment la *E. coli* et la *E. faecalis*. « Les cathéters sont malheureusement souvent impliqués dans la transmission de ces deux bactéries très nocives pour la santé, explique Nathalie Tufenkji. Certains enduits comme l'argent ou des hydrogels sont parfois utilisés pour réduire la propagation des microbes, mais ils sont très coûteux. »

La recherche de ces deux ingénieurs est originale dans la mesure où elle met l'accent sur un « antibactérien » peu cher, naturel et ne créant pas de résistance chez les bactéries. « En fait, c'est une molécule spécifique, la proanthocyanidine, extraite de la canneberge, qui nous intéresse, précise Irwin Eydelnant. Familièrement appelée PAC, cette molécule est très grosse et c'est justement cet excès de taille qui rend la vie très difficile aux bactéries, en ne leur laissant plus de place. » En effet, elle confère des propriétés antiadhésives, pour ainsi dire, à la surface du matériau, en empêchant les bactéries de coller sur les parois du cathéter. « Pensez à une forêt très dense où il y a beaucoup d'arbres... C'est très difficile d'y marcher, n'est-ce pas?, métaphorise Irwin Eydelnant. Et bien, c'est un peu ce qui se produit quand on ajoute la molécule PAC sur un cathéter. Elle prend toute la place. »

L'autre aspect renversant de la recherche est le fait d'avoir établi que le mécanisme en jeu



Au Québec, on estime que 10 p. 100 des patients admis dans un établissement de santé sont victimes d'infections nosocomiales, notamment à cause de l'utilisation de cathéters.

Nathalie Tufenkji, ont démontré que ce fruit, qui agrmente plus communément la traditionnelle dinde de Noël, aurait également le potentiel de réduire les infections bactériennes en milieu hospitalier.

Au cours de son projet de recherche, le doctorant a enduit des cathéters avec une mixture extraite de la canneberge pour voir si cela diminuait la prolifération de bactéries, principale-



À gauche : image au microscope de la bactérie *E. faecalis* attachée au biomatériel (contrôle). À droite : image au microscope de la même bactérie attachée au même biomatériel préalablement traité à la canneberge.

dans l'action antiadhésive de la canneberge est physique, et non pas biologique. Pour le prouver, le jeune chercheur a répété son expérience à maintes reprises, enduisant tour à tour soit les bactéries, soit le cathéter, puis finalement les deux. « Quand j'ai découvert que le fait d'enduire seulement le cathéter de la mixture de canneberge avait un effet aussi spectaculaire sur la diminution des bactéries, ce fut une véritable révélation », explique-t-il. « Jusqu'à maintenant, les chercheurs qui s'intéressent aux propriétés antibactériennes de ce fruit essayaient de comprendre ses mécanismes biologiques », renchérit la professeure d'Irwin.

L'originalité de cette découverte a été soulignée lors de la remise du prix Défi innovation du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), où Irwin Eydelnant fut l'un des finalistes. « Nous croyons que ce que nous avons démontré quant aux propriétés physiques de la molécule PAC, ouvre la voie à une multitude d'applications », affirment les deux chercheurs. En effet, si la mixture de canneberge a un tel effet « inhibiteur de bactéries » sur les cathéters, on pourrait également l'appliquer à une foule d'autres instruments chirurgicaux, qui sont parfois, malheureusement, des vecteurs d'infections chez les patients.

VÉRONIQUE MORIN

La clé de la stérilité féminine

Agence Science Presse - Des chercheurs de l'Université de Montréal et leurs collègues européens ont dévoilé récemment la clé génétique de la stérilité féminine. « Le gène Lrh 1 semble être un "smoking gun", le principal responsable génétique du manque d'ovulation chez les femmes », avance Bruce Murphy, directeur du Centre de recherche en reproduction animale de la Faculté de médecine vétérinaire, et professeur d'obstétrique et de gynéco-

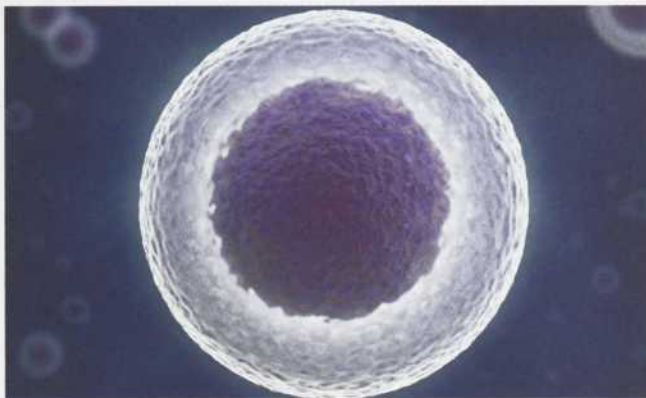


PHOTO : HENRIK JONSSON/ISTOCK

logie de la Faculté de médecine. Les résultats de son étude sont détaillés dans *Genes & Development*. Le mystérieux gène Lrh 1 serait essentiel tant pour l'ovulation que pour le bon développement folliculaire. Sans lui, pas de reproduction possible!

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

Projet de recherche orientée en partenariat

Une synergie qui donne des résultats

- Retombées concrètes axées sur les besoins de nouvelles connaissances et d'innovation exprimés par nos partenaires
- Nouvelles formes d'alliance
- Nouvelles connaissances au bénéfice des utilisateurs de résultats de recherche
- Pôles d'excellence reconnus au plan national et international

Le programme *Projet de recherche orientée en partenariat* favorise la collaboration entre les chercheurs, les partenaires économiques publics et privés ainsi que les utilisateurs potentiels des résultats de recherche dans des secteurs stratégiques pour le Québec.

Vous désirez être partenaire? Communiquez avec M^{me} Josée Reid au 418 643-3469 ou par courriel josee.reid@fqrnt.gouv.qc.ca.

www.fqrnt.gouv.qc.ca

La mission du Fonds

Nature et Technologies

est de promouvoir et de développer la recherche, d'assurer sa diffusion et d'encourager la formation dans les domaines reliés principalement aux sciences naturelles, aux sciences mathématiques et au génie.

Fonds de recherche
sur la nature
et les technologies

Québec

Polymères et casinos

La méthode stochastique, vous connaissez? Non? Elle est pourtant utilisée en mécanique quantique, en chimie, en finance et même en musique et en architecture. Et depuis les travaux de Paula Wood-Adams, professeure associée au Département d'ingénierie mécanique et industrielle de l'Université Concordia, et de ses collègues Stéphane Costeux et Daryoosh Beigzadeh, elle est désormais appliquée à l'étude des comportements rhéologiques des polymères, c'est-à-dire leur réaction à certaines manipulations.

Les polymères largement appliqués en industrie sont constitués d'une série de molécules, les monomères, qui peuvent être réunies de manière linéaire, auquel cas le polymère aura deux bouts. Ou encore, elles peuvent être « branchées », auquel cas le polymère présentera des ramifications et donc plusieurs extrémités. Or, les polymères en arborescence tendent à beaucoup mieux résister à la tension lorsqu'ils sont étirés que ne le font les linéaires. Comme cette élasticité est essentielle dans nombre de procédés industriels, on avait tout avantage à mieux comprendre les raisons de ce phénomène, et pourquoi et comment certaines structures présentent certaines propriétés.

Jusque vers la fin des années 1990, on disposait de modèles théoriques sur la structure des polymères et d'études sur certaines de leurs propriétés. Mais, comme le souligne la chercheuse, « l'information sur la mécanique même des polymères,

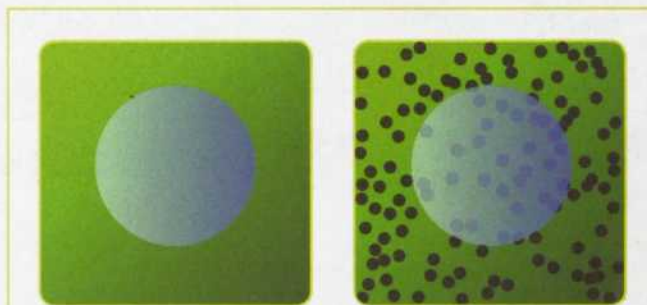


La méthode stochastique permet d'étudier les propriétés élastiques des polymères, qui sont notamment utilisés pour produire des sacs en plastique.

res, sur la relation entre structure et propriétés, faisait défaut ». Pour pallier cette lacune, M^{me} Wood-Adams et ses collègues ont décidé d'utiliser la méthode stochastique. Ils ont pris pour objet d'étude les poly-

éthylènes, un type de polymères fortement utilisés pour la production de biens de consommation, notamment les sacs en plastique.

La méthode stochastique permet essentiellement l'étude



« La valeur de pi peut être approchée en utilisant la méthode Monte-Carlo. Dessinez un carré d'une superficie d'une unité sur le sol, puis insérez-y un cercle. Distribuez des petits objets (par exemple, des grains de riz ou de sable) dans le carré. Si les objets sont dispersés de manière uniforme, alors la proportion des objets qui sont dans le cercle par rapport à ceux dans le carré devrait être approximativement de $\pi/4$, qui est le rapport entre la superficie du cercle et celle du carré. Ainsi, si nous comptons le nombre d'objets dans le cercle, multiplions par quatre et divisons par le nombre total d'objets dans le carré (y compris ceux dans le cercle), nous obtenons une approximation de pi. » (traduction libre, Wikipédia, « Monte Carlo Method »)

de phénomènes dont on ne contrôle pas toutes les variables, d'où son surnom de « méthode Monte-Carlo », qui lui aurait été donné par les physiciens de Los Alamos, lesquels en faisaient grand usage. Dans le domaine des assurances, par exemple, elle permet de simuler ce qui arriverait au portfolio d'une entreprise en faisant varier de manière aléatoire la mortalité des assurés; en multipliant ces simulations, on peut déterminer les scénarios les plus probables.

La méthode semblait tout indiquée pour mieux comprendre les polymères dont il est impossible d'observer directement le système de ramifications, où la forme des branches peut être très variable. M^{me} Wood-Adams et ses collègues ont ainsi produit des millions de monomères virtuels. À partir de ceux-ci, ils ont simulé des processus de polymérisation jusqu'à avoir un nombre statistiquement représentatif de molécules de polyéthylène. Puis, ils ont « observé » les structures ainsi créées et dégagé les paramètres les plus pertinents pour les décrire.

Ces travaux auront permis de développer un cadre pour l'analyse de la structure des polyéthylènes et de mieux comprendre la relation entre cette structure et la performance du matériel, ce qui devrait permettre de développer des substances sur mesure répondant mieux aux besoins de l'industrie. Ils auront aussi introduit la méthode Monte-Carlo dans le champ du génie chimique, un bel exemple de fertilisation croisée.

HÉLÈNE LAVERDIÈRE

Outil pour une économie « coopétitive »

Le monde des affaires n'est plus ce qu'il était. Globale et numérique, la nouvelle économie est aussi « coopétitive » (à la fois compétitive et collaborative) et turbulente. Tout va très vite, la durée de vie des entreprises est facilement écourtée, et les gestionnaires mal préparés techniquement ou humainement sont rapidement désarçonnés.

Dans ce contexte, des spécialistes cherchent comment aider les entreprises à assurer leur survie et leur prospérité. Titulaire de la Chaire de recherche du Canada en ingénierie d'entreprise et de la Chaire CRSNG/Bell/Cisco en recherche de design d'affaires à l'Université Laval, Benoit Montreuil est l'un d'eux.

« Après avoir discuté avec des centaines de dirigeants, je suis arrivé à la conclusion qu'au-delà des modèles de gestion utilisés sur toute la pla-

nète, l'entreprise est énormément influencée par les modèles mentaux des dirigeants, de leurs associés et de leurs employés, déclare le chercheur. Aujourd'hui, toutes les facettes de l'entreprise jouent un rôle dans son succès ou son échec. En fait, la réussite met en cause d'autres éléments que des modèles de gestion classique comme le PODC, Planifier-Organiser-Diriger-Contrôler. Dans l'optique de créer un modèle qui satisfasse les besoins des gestionnaires d'aujourd'hui, je me suis demandé ce qu'ils devaient avoir en tête pour réussir plutôt que ce qu'ils devaient faire. »

C'est ainsi qu'en 2002, Benoit Montreuil entame ses recherches sur l'holomètre organisationnel, un outil qui sert à mesurer de manière globale les façons de penser et d'agir d'un individu, d'une équipe, d'une

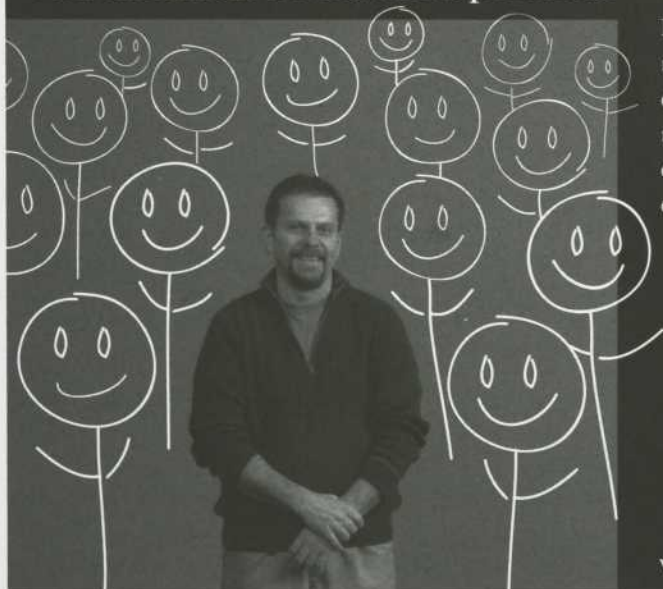
entreprise ou d'une organisation. Financé par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), il se livre à cette recherche qu'il qualifie de non orthodoxe.

En évolution constante, l'outil est un schéma divisé en qua-

tre zones correspondant aux éléments essentiels qu'un dirigeant ou une structure doit déployer pour réussir : la vision, la passion, l'action et les valeurs. Chacun de ces axes est associé à trois types d'activités désignées par des verbes. « Chaque fois, il y a un verbe lié aux intrants, un deuxième associé à l'orientation et au contrôle, et un troisième lié aux extrants, ce qui permet de suivre la boucle



Vers un milieu de travail respectueux



La santé psychologique et le bien-être au travail sont des sujets de recherche qui fascinent Steve Harvey, professeur d'administration et de gestion des ressources humaines. Il examine les conséquences négatives d'être victime d'agressions interpersonnelles et d'hostilité en milieu de travail, et se penche plus spécifiquement sur les expériences vécues par les adolescents et les travailleurs âgés.



UNIVERSITÉ
BISHOP'S
UNIVERSITY

www.ubishops.ca

À l'Université Bishop's, les activités de recherche et l'enseignement de premier cycle vont de pair. Que ce soit en arts, en sciences humaines ou en sciences de la nature, nous sommes déterminés à relever les défis d'un monde en mutation.

Une petite université
une grande institution

type de la théorie des systèmes », explique M. Montreuil. Autrement dit, dans tous les cas, une graine doit être plantée, puis arrosée et nourrie afin de pouvoir donner une plante avec des fleurs et ensuite des fruits qui, éventuellement, produiront de nouvelles graines. Ainsi, la vision se décline en « observer, cibler, guider » et la passion, en « engager, aligner, cultiver », tandis que les verbes relatifs à l'action sont « préparer, ajuster, livrer » et que la question de la valeur produite et des valeurs véhiculées s'exprime dans « former, incarner, partager ».

Offert sur un site Internet à titre purement expérimental pour l'instant, l'holomètre organisationnel se présente sous la forme d'un graphique sur lequel la personne qui veut se tester place 100 jetons dans les cases correspondant à ce qu'elle relève comme ses forces. L'analyse qui résulte de l'opération lui donne des indications sur les plans qu'elle doit renforcer et sur le profil des collaborateurs dont elle doit s'entourer pour atteindre un bon équilibre du quatuor vision-passion-action-valeurs.

« L'holomètre n'apporte pas de solutions, c'est un outil qui aide à la réflexion, avertit le chercheur. Les questionnaires qui l'utilisent disent qu'il leur colle à la peau, qu'ils ne peuvent plus gérer de la même façon une fois qu'ils ont commencé à s'en servir. » Une fois complété, il pourrait intéresser la nouvelle vague de questionnaires préoccupés par l'éthique et le développement durable, et favoriser l'implantation d'une forme d'humanisme dans l'entreprise parallèlement à la croissance économique.

FABIENNE CABADO

Vivre mieux avec la sclérodermie

La sclérodermie défigure. Elle épaissit et durcit la peau, change l'apparence du visage et tord les doigts. Cette maladie auto-immune vient d'une surproduction de collagène, une protéine présente dans les tissus conjonctifs soutenant la peau et les organes – un peu comme le mortier « supporte » les murs de briques. Les excès de collagène créent aussi des fibroses; celles-ci réduisent la souplesse, provoquent des rhumatismes et troublent le fonctionnement des poumons et des reins, entre autres. Bref, la sclérodermie entraîne beaucoup de douleur chez les quelque 7000 Québécois et Québécoises qui en sont atteints.

Les scientifiques ne savent pas pourquoi la production de collagène s'emballe. Ils ignorent aussi à quel point cette maladie affecte la qualité de vie. En effet, « il y a très peu de données sur la fatigue, la douleur ou la dépression que ressentent les personnes atteintes ou sur les



Captive (1940) du peintre Paul Klee, qui serait mort de sclérodermie. L'autportrait représente un corps torturé et abîmé aux côtés de barreaux de cages, qui symboliseraient l'enfermement dans son propre corps.

conséquences de la défiguration sur la perception de soi », s'étonne Brett Thombs, professeur au Département de psychiatrie de l'Université McGill et chercheur à l'Hôpital général juif. Or, du point de vue d'un patient, ces souffrances de nature psychologique sont sou-

vent plus cruciales que les maux physiques.

« Je m'intéresse au point de vue qu'ont ces patients sur leur maladie, dit le chercheur, qui est également membre du Groupe de recherche canadien sur la sclérodermie (GRCS). Plus précisément, je regarde quels

Immigration et dénatalité



PHOTO : TOMAZ LEVSTEK/ISTOCK

Agence Science Presse – Étant donné le peu de naissances enregistrées au Québec, les responsables des politiques d'immigration ont revu à la hausse le nombre de personnes admissibles. « Augmenter le nombre d'immigrants ne préviendrait pourtant pas le déclin démographique québécois, soutient un étudiant à la maîtrise en démographie de l'Université de Montréal, Guillaume Marois. En agissant ainsi, on ne fait que grossir les effectifs de la population adulte et on ne lutte pas contre la dénatalité », relève-t-il. Son mémoire détaille différents scénarios portant sur le déclin démographique annoncé pour 2035. L'une des hypothèses soulevées est même de stopper l'immigration pour se préparer à affronter la réalité irrémédiable du ralentissement démographique.

éléments psychosociaux jouent un rôle important quant à leur qualité de vie, comment ces derniers évoluent avec le temps et quels facteurs favorisent leur apparition ou leur maintien. »

Par exemple, les patients disent s'inquiéter pour leur vie sexuelle. « Nous allons voir ce qui les distingue à ce sujet d'une population normale. On sait que les femmes atteintes de sclérodémie sont particulièrement sujettes à la sécheresse vaginale. Par ailleurs, on s'attend à ce que ces patients soient particulièrement inconfortables avec leur corps », explique le scientifique, chercheur-boursier du Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ).

La sclérodémie entraîne aussi des sentiments dépressifs. Mais, prescrire des antidépresseurs n'est pas nécessairement la solution, souligne le Dr Thombs. « Selon certaines recherches, ces médicaments sont surtout efficaces dans les cas de dépression grave. Quand

elle est moins sévère, comme c'est le cas pour certains patients avec une sclérodémie, il vaut peut-être mieux traiter directement les causes du sentiment d'abattement, qu'il s'agisse de la perception de soi ou de la fatigue », dit-il.

Par ailleurs, les rares études scientifiques qui abordent l'image corporelle s'intéressent surtout à l'anorexie ou à l'obésité. « Ces travaux ne sont pas très pertinents pour les patients qui souffrent de sclérodémie. À ces derniers, il faudrait plutôt demander à quel point ils se sentent à l'aise en public ou s'ils portent des gants pour cacher leurs mains », note le Dr Thombs.

Enfin, l'équipe de Brett Thombs a découvert que les personnes atteintes de sclérodémie éprouvent autant de fatigue que des patients cancéreux soumis à des traitements de radiothérapie ou de chimiothérapie. À terme, le chercheur compte mesurer l'effet de

l'exercice sur tous ces maux. « Quelqu'un qui ressent de la fatigue sera moins porté à faire de l'exercice, illustre-t-il. Or, l'exercice est justement un bon moyen de se ré-énergiser! »

Le Dr Thombs compte aussi évaluer l'impact de cours offerts à des patients atteints de sclérodémie par des équipes multidisciplinaires, notamment en

Ontario. Dans ces cours, on explique aux malades comment la pensée peut réduire la douleur, quels exercices physiques pourraient les soulager ou quels médicaments sans prescription sont recommandés. Bref, on leur donne la possibilité de reprendre un certain contrôle sur leur qualité de vie...

ANICK PERREAULT-LABELLE

Histoire de billots

Agence Science Presse – Pour retracer l'histoire bicentenaire de la forêt du Bas-Saint-Laurent, un jeune chercheur a eu l'étrange idée de faire parler le bois dravé. Cette méthode originale a permis à Yan Boucher de reconstituer l'historique d'exploitation forestière dès le début du 19^e siècle. Tels les draveurs d'autrefois, l'étudiant au doctorat en sciences de l'environnement à l'Université du Québec à Rimouski et son collègue ont ramené vers la rive le bois flottant déniché dans un méandre en aval du bassin versant de la rivière Rimouski. Puis, ils ont déterminé l'espèce, l'âge, l'année de coupe et le patron de croissance des 700 billots de bois dravés. Cette étude montre qu'une grande variété d'arbres d'essence noble, comme le pin rouge ou le cèdre blanc, étaient particulièrement recherchés pour la construction à cette époque.



PHOTO: WIKIPEDIA

PÉDAGOGIE COLLÉGIALE

RECHERCHES ET PRATIQUES PÉDAGOGIQUES EN ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



- Innovations pédagogiques
- Didactique des disciplines
- Fondements théoriques
- Intégration des technologies
- Évaluation des apprentissages
- Conception de programmes
- Recherches pédagogiques au collégial et à l'université
- Etc.



Publié 4 fois par année par l'Association québécoise de pédagogie collégiale

Pour abonnement :

info@aqpc.qc.ca

Tel.: 514-328-3805,

Télec.: 514-328-3824

7000 rue Marie-Victorin,
Montréal (Québec) H1G 2J6



Association québécoise
de pédagogie collégiale



Les Québécois ont
acheté 35 % plus de livres
en 2007 qu'en 2001.

Libérez-vous des idées reçues

LE DEVOIR.com

Systemes biométriques adaptatifs

Londres, septembre 2006. La police recherche un dangereux criminel. Une caméra capte l'image d'un individu au comportement suspect. Son visage est enregistré et codé pour être reconnu par des systèmes automatiques de vidéosurveillance. On ne parvient pas à l'arrêter. Doit-on conserver ces images en banque? Seront-elles encore utiles dans quelques mois et

temps. Un élément central de ces systèmes est le classificateur neuronique ou statistique performant, un procédé complexe de classement et de reconnaissance informatique des formes. Ces techniques permettent un apprentissage incrémental des paramètres des classificateurs, c'est-à-dire un apprentissage évolutif qui va en se complexifiant. Elles per-

ristiques qui sont discriminantes et invariantes dans le temps, comme la distance entre le nez et les yeux. Ce sont ces données, obtenues grâce à des transformations mathématiques, qui sont exploitées par des algorithmes d'apprentissage complexes pour concevoir un classificateur avec lequel un système de surveillance vidéo fera la correspondance avec

les informations recueillies sont souvent limitées, et comme tout concept évolue dans le temps, il est important de pouvoir adapter ces systèmes dynamiquement en fonction des nouvelles connaissances et des échantillons. » La morphologie du concept « visage » peut, en effet, évoluer en l'espace de quelques mois, ou encore, une acquisition vidéo plus fine que les précédentes pourrait en modifier les paramètres de reconnaissance. « Un des problèmes avec l'apprentissage incrémental de nouveaux échantillons est qu'il est très difficile de ne pas corrompre les paramètres de base d'un classificateur, ce qui peut dégrader les performances du système. »

Éric Granger cherche à développer des systèmes de reconnaissance biométriques qui sont adaptatifs et robustes grâce à des techniques d'apprentissage incrémental, d'optimisation dynamique et de combinaison de classificateurs. « L'approche classique repose sur une classification à partir de connaissances tirées d'équations, mais cela suppose une situation idéale. L'approche de conception par algorithmes d'apprentissage est plus appropriée lorsque le phénomène est complexe et qu'il évolue dans le temps. » Grâce à ces techniques, on peut ainsi actualiser un système de reconnaissance en vue d'améliorer ses performances, tout en réduisant les coûts attachés à l'apprentissage de nouveaux échantillons.

MATTHIEU BURGARD

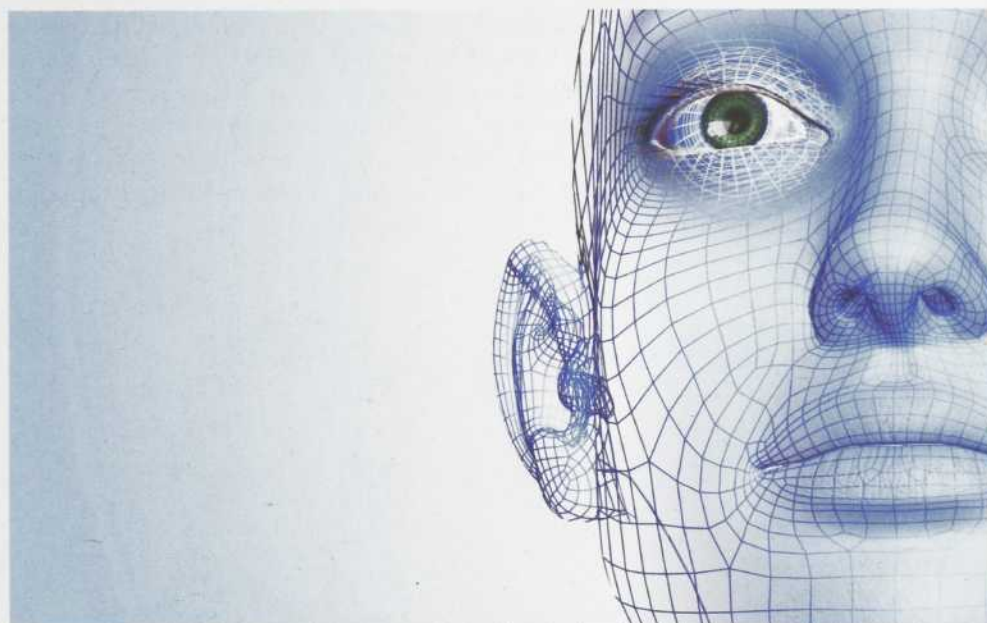


PHOTO: JULIEN TROMEUR/ISTOCK

Les nouveaux systèmes de reconnaissance pourraient estimer les transformations d'un visage vieillissant.

sous différentes conditions d'acquisition si les traits de l'homme venaient à changer à cause du vieillissement, d'une maladie ou d'un changement de poids?

Éric Granger, professeur agrégé au Laboratoire d'imagerie, de vision et d'intelligence artificielle (LIVIA) de l'École de technologie supérieure (ETS) de Montréal, développe des systèmes pour la reconnaissance de visages dans des séquences vidéo « adaptatives » dans le

mettent aussi de combiner dynamiquement des ensembles de classificateurs.

L'une des applications des travaux d'Éric Granger, qui est soutenu par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT), est la conception de systèmes biométriques plus performants, par exemple pour la vidéosurveillance dans un aéroport. Le système extirpe de chaque visage perçu dans une séquence vidéo un certain nombre de caracté-

l'identité d'une personne. « L'entraînement de classificateurs repose sur une connaissance *a priori* du concept qu'on cherche à reconnaître, ainsi que sur une base d'échantillons extraits de ce concept », explique le chercheur.

La performance de classificateurs appliqués à la reconnaissance biométrique est souvent dégradée en raison de la complexité des environnements où la prise vidéo est effectuée. Par ailleurs, comme

Génétique de l'autisme et de la schizophrénie

Des souffrances énormes pour les patients, une vie chamboulée pour leur famille, des traitements pharmacologiques lourds. L'autisme et la schizophrénie sont deux maladies neurodéveloppementales graves dont les origines génétiques sont encore peu comprises des scientifiques.

Ces maladies ont été longtemps délaissées par les chercheurs en raison de leur grande complexité et des limites de la technologie. Des scientifiques, en collaboration avec Génome Québec, relèvent aujourd'hui le défi d'en identifier les gènes responsables. Au cours des trois prochaines années, ils analyseront près de 12 000 fragments d'ADN recueillis auprès de 280 patients. Utilisant les méthodologies les plus avancées et travaillant aux limites de la technologie, ils espèrent ainsi ouvrir la voie à des traitements mieux adaptés, plus ciblés.

D'après les données existantes, chez les individus qui ont des prédispositions génétiques, le risque de développer l'autisme ou la schizophrénie passerait de 60 à 80 p. 100, en comparaison avec ceux qui n'ont pas de telles tendances. « Les deux maladies ont des causes génétiques similaires. Il est fort probable que l'anomalie se situe dans la formation des synapses, ces minuscules espaces où transite l'influx nerveux d'un neurone à un autre », explique le Dr Guy A. Rouleau, directeur du Centre de recherche du CHU Sainte-Justine de

Montréal. Ce médecin supervise un important projet de recherche sur ces désordres mentaux aux côtés de son collègue Pierre Drapeau, directeur du Département de pathologie et biologie cellulaire de l'Université de Montréal.

Le but est de trouver les mutations génétiques responsables. Déjà, on présuppose que ces mutations soit sont héréditaires, soit surviennent spontanément lors de la production des spermatozoïdes ou des ovules. « On pense qu'il y aurait plusieurs dizaines de gènes impliqués dans ces pathologies encore assez méconnues. Heureusement, les avancées technologiques en génomique permettent enfin d'analyser des maladies complexes impliquant de nombreux gènes », affirme Carole Jabet, vice-présidente, Affaires scientifiques, à Génome Québec.

En fouillant dans la littérature scientifique, l'équipe du Dr Rouleau a identifié au moins 5000 gènes codant pour les synapses. Pour voir quelles mutations causent telle ou telle maladie, les chercheurs ont choisi d'étudier la composition de 1000 de ces gènes. L'ADN utilisé provient de prélèvements sanguins effectués auprès d'une cohorte de 280 personnes. Pour que l'échantillon soit représentatif des variantes de la maladie, le groupe comprend à la fois des patients souffrant de l'une ou l'autre des deux maladies, des membres de leur famille et des

« personnes-témoins » du Québec et d'ailleurs dans le monde.

Grâce à un séquenceur de gènes à ultra haut débit, les chercheurs obtiennent une lecture automatisée de l'enchaînement des milliers de bases représentées par les quatre lettres (A, T, C, G) qui composent l'ADN. Avec les 12 000 fragments étudiés, ils comparent ensuite les différences entre les individus et décèlent les variations communes à l'aide de logiciels de bio-informatique. La quantité de données à traiter

est colossale : plusieurs milliards de paires de bases.

Parmi les difficultés rencontrées, il y a d'abord la nécessité de distinguer les mutations n'ayant aucune conséquence sur le développement des synapses de celles provoquant des perturbations dans leur formation. Autre problème, particulièrement complexe : ce n'est pas toujours la même mutation qui provoque la maladie d'un patient à un autre. « Il serait plus juste de parler de syndromes plutôt que de maladies au sujet de la schizophrénie et de l'autisme, car chacune comprend en réalité plusieurs maladies qui s'expriment par les mêmes symptômes », explique



PHOTO : WIKIPEDIA

Le compositeur allemand Robert Schumann (ci-dessus) et le peintre Vincent Van Gogh auraient été des schizophrènes. Ce syndrome touche 1 p. 100 de la population mondiale.

le Dr Rouleau. Une mutation dans un gène entraînera, par exemple, le trouble neurodéveloppemental dans 5 p. 100 des cas tandis qu'une autre mutation causera à elle seule la maladie dans 80 p. 100 des cas. « C'est dire comment le volet d'analyse biostatistique est important pour distinguer toutes ces variantes et pour aligner les séquences d'ADN correctement. Nous travaillons à améliorer différents programmes de traitement des informations et à développer des réseaux de données performants », indique le chercheur. Pour valider l'interprétation des résultats, par exemple, il utilise dans certains cas un modèle animal. Il peut alors tester une variation en modifiant temporairement le code génétique d'un poisson zébré, par exemple, et observer la pathologie en fonction de sa façon de nager.

L'équipe du Dr Rouleau est à la fine pointe de la technologie grâce à la plate-forme mise à leur disposition par Génome Québec. « Le projet est énorme. Notre investissement, avec nos partenaires Génome Canada et la Fondation canadienne pour l'innovation, entre autres, s'élève à 17 millions de dollars sur trois ans », relève Carole Jabet. Grâce à cet argent, les scientifiques peuvent utiliser les équipements à leur plein potentiel et même atteindre leurs limites en termes de quantités de données traitables. C'est l'équivalent de près d'un cinquième du génome humain que le séquenceur à ultra haut débit permettra d'observer jusqu'à la fin du mandat. Un défi monstre pour une seule équipe de recherche.

Selon le Dr Rouleau, « il n'y a peut-être que deux ou trois autres projets similaires au monde. Peu de structures sont capables de séquencer autant de gènes chez autant de patients à la fois. »

À terme, les scientifiques espèrent trouver de 10 à 20 gènes clés impliqués dans l'autisme et la schizophrénie. Il

années 1980 jusqu'en 2000, lorsqu'on étudiait des maladies monogénétiques. L'autisme et la schizophrénie sont d'une complexité telle que seul un traitement pharmacologique est envisageable pour l'instant. »

D'ici un ou deux ans, les scientifiques devraient avoir une bonne idée des métabolis-

Débutera alors une compétition féroce. Les scientifiques québécois fourbissent leurs armes pour être en tête de la course. « Nous explorons très activement de nouveaux procédés », commente le Dr Rouleau, qui exploite à fond les nouvelles technologies. Ses recherches ont d'ailleurs déjà fait des petits : une autre équipe, diri-

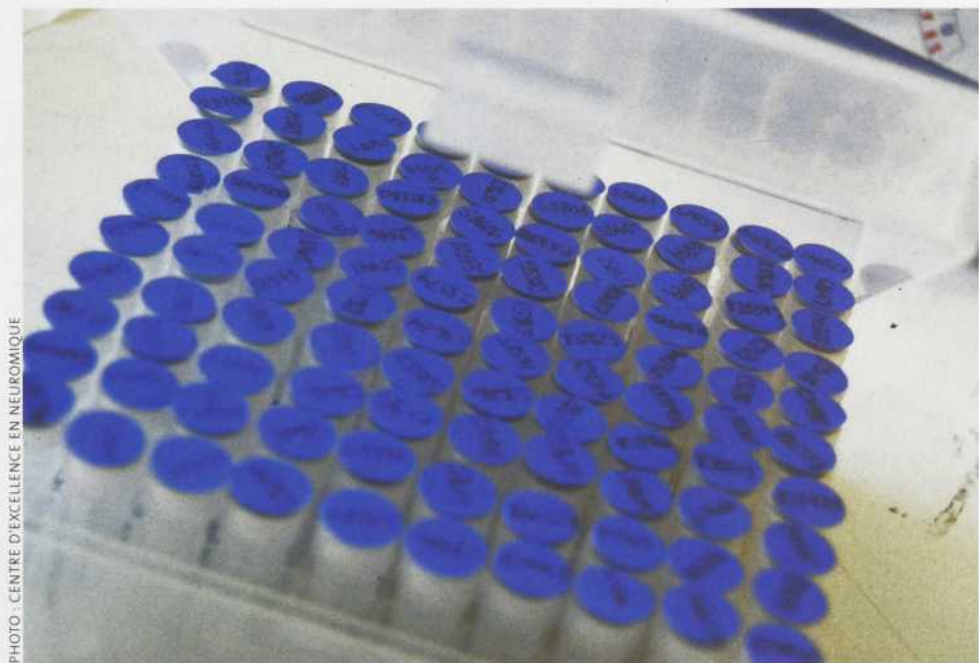


PHOTO : CENTRE D'EXCELLENCE EN NEUROLOGIQUE

Les échantillons d'ADN de chacun des patients participant à l'étude sont stockés dans des tubes cryogéniques, et sauvegardés à 4 °C.

sera alors possible d'agir sur les mécanismes codés par ces gènes pour développer des méthodes de diagnostic et de traitement. Celles-ci pourront remplacer les thérapies palliatives actuelles, qui sont souvent très lourdes à supporter pour les patients. Par contre, pour Anne-Marie Alarco, directrice du développement de la recherche à Génome Québec, « il est peu probable que l'on puisse un jour corriger ces gènes directement. La thérapie génique a été à la mode des

mes en cause dans les deux pathologies. Ils pourront alors procéder au criblage de molécules intéressantes, c'est-à-dire au repérage de celles susceptibles de devenir des médicaments. De là, quelques années seront encore nécessaires pour en arriver à développer des traitements. Il sera aussi possible de mieux diagnostiquer la maladie et d'intervenir plus tôt chez l'enfant.

Bientôt, on pourra séquencer un génome humain complet pour 1000 dollars seulement.

gée par le Dr Jacques Michaud, professeur agrégé au Département de pédiatrie de l'Université de Montréal, travaille sur la génétique du retard mental en utilisant la plateforme d'analyse développée par le Dr Rouleau. Carole Jabet conclut : « On ne sait pas assez que le Québec est un leader dans le domaine des neurosciences. En travaillant sur ces maladies importantes, même si elles n'ont pas une grande incidence, nous consolidons cette expertise. »

MATTHIEU BURGARD

Si l'on s'intéressait aux **hommes**...

Si les mouvements féministes ont contribué durant les dernières décennies à ajuster les services sociaux à la situation des femmes, la nécessité de les adapter également aux besoins particuliers des hommes est aujourd'hui mise en lumière.

Gilles Tremblay et ses collègues tentent de combler ce retard dans une perspective d'égalité des genres. Plus parti-

che interdisciplinaire sur la violence familiale et la violence faite aux femmes (CRI-VIFF), examine la condition masculine à travers quatre grandes réalités psychosociales : la violence, la santé, la paternité et la diversité culturelle.

« Sexualité, origine ethnoculturelle, travail, pauvreté... Les réalités masculines sont plurielles, explique Gilles Trem-

blay. Notre équipe prend en considération ces multiples facteurs pour mieux venir en

aide aux hommes qui éprouvent des problèmes de famille, de violence ou de santé physique et mentale. » Selon ce travailleur social de l'Université Laval, soutenu par le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC), la dimension du genre a beaucoup d'influence sur le comportement et les besoins des hommes. « Un garçon est

hier, ses pleurs sont très mal reçus. Il apprend vite qu'il doit se débrouiller seul. » L'une des conséquences de ce conditionnement est que les hommes demandent moins facilement de l'aide, tardent à consulter, et, lorsqu'ils le font, le plus souvent c'est en situation de crise. L'intervention médicale et psychosociale doit tenir compte de ce fait. »

Ce schéma social, qui valorise la force et l'indépendance chez les hommes, les conduit ainsi souvent à prendre des risques au volant ou à s'isoler. « Beaucoup d'entre eux, par exemple, n'ont aucun confident intime. » Il n'est donc pas surprenant de constater qu'il y a quatre fois plus de suicides chez les hommes que chez les femmes. Selon le chercheur, on note que la séparation amoureuse prendrait alors des proportions particulièrement critiques.

« Malheureusement, on passe à côté d'une partie importante des hommes en détresse, car d'après certaines recherches, les critères traditionnels pour qualifier la dépression sont souvent inadéquats. Mais on commence à identifier certaines attitudes singulières



Les hommes sont moins enclins que les femmes à consulter un psychologue.

culièrement, l'équipe Masculinités et société, un groupe rattaché au Centre de recherche

blay. Notre équipe prend en considération ces multiples facteurs pour mieux venir en

encore souvent conditionné à réprimer ses émotions dès son jeune âge. Aujourd'hui comme



PHOTO : LIBBY CHAPMAN/ISTOCK

Vitamines et grossesse

Agence Science Presse – Une surconsommation de vitamines nuirait au bon développement du fœtus et de la maman. C'est ce qu'avance une équipe de chercheurs de la Faculté de médecine et des sciences de la santé de l'Université de Sherbrooke. « Notre étude démontre que les vitamines affectent le placenta, ce qui empêcherait le bon fonctionnement des échanges entre le fœtus et la mère », relève Aziz Aris, professeur au Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS). *In vitro*, un régime élevé en vitamines C et E provoque des inflammations au sein des cellules placentaires. Ceci augmenterait la prévalence de bébés de petit poids. Les résultats de cette étude sont parus récemment dans le *Journal of Obstetrics and Gynecology Research*.

Technologies et gestion locale de l'eau

aux hommes, différentes de celles des femmes, notamment l'irritabilité. Par exemple, au lieu d'une baisse de la libido et d'une diminution d'intérêt dans le travail usuel, on remarque que les hommes déprimés ont tendance à surconsommer de la pornographie ou à surinvestir le travail. » Sur le plan de la santé, les hommes célibataires ou veufs semblent être les plus à risque, notamment quant à leur alimentation, qui est souvent déficiente.

Le chercheur considère que les données sont suffisamment probantes et qu'elles démontrent qu'il est urgent de passer à l'action. Pour que les résultats de ses recherches soient rapidement repris par les acteurs du milieu, il travaille de concert avec eux en utilisant la recherche participative. C'est ainsi qu'il a collaboré de 2002 à 2005 avec le Cégep Limoilou à un projet de recherche-action pour développer un modèle d'intervention favorisant l'intégration, la persévérance et la réussite des garçons aux études collégiales.

Plus globalement, l'objectif des recherches du groupe Masculinité et société ne vise pas la création d'un « homme nouveau ». Pour Gilles Tremblay, il s'agit « de reconnaître la multiplicité des masculinités, d'adapter les services et par ailleurs de contribuer à transformer les types de socialisation masculins dont les effets sont domageables ».

MATTHIEU BURGARD

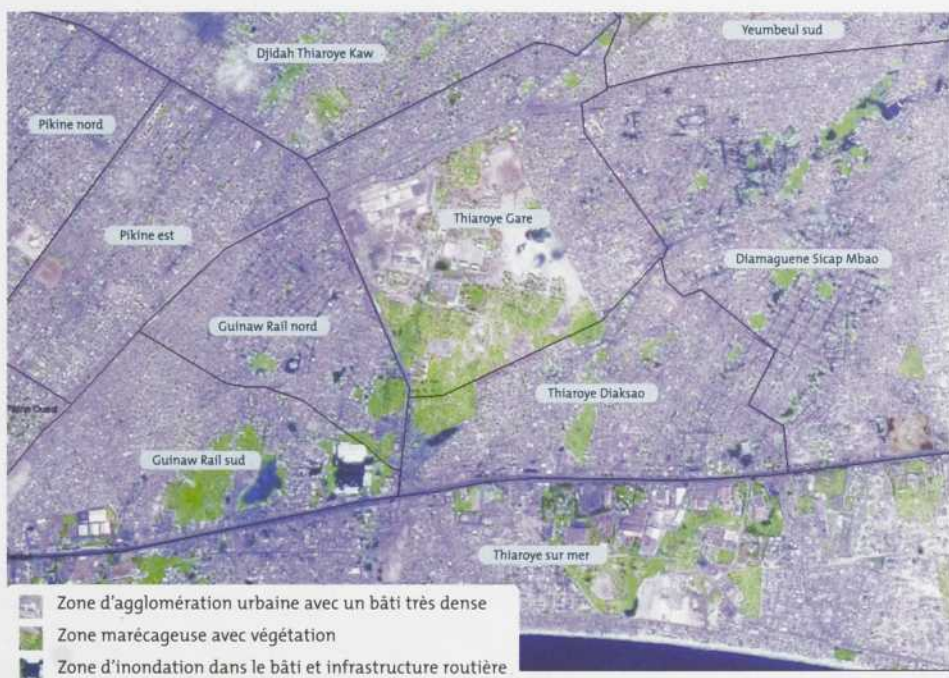
Le continent africain ne détient que 9 p. 100 des ressources mondiales d'eau douce. Or, ce n'est pas tant la faible disponibilité de l'eau que sa mauvaise gestion qui rend son accès difficile aux populations. C'est avec cette problématique qu'en 2006, le Centre de recherche pour le développement international (CRDI) demanda au Département de géographie de l'Université du Québec à Montréal d'assumer la coordination de projets universitaires ou institutionnels en Afrique

la participation de la population locale, par l'intermédiaire d'organisations non gouvernementales (ONG) assurant l'application des résultats de recherches.

On lança un concours dans Internet et on l'annonça au Forum mondial de l'eau 2006 de Mexico. En seulement un mois et demi, le comité de sélection multidisciplinaire, mis sur pied par Yves Baudouin, directeur du Département de géographie, avait reçu une cinquantaine de propositions de projets.

L'Université Cheikh Anta Diop à Dakar au Sénégal et de l'Institut des sciences des sociétés, affilié au Centre national de recherche scientifique et technologique de Ouagadougou, au Burkina Faso.

Le projet de l'équipe béninoise, *Modélisation hydrologique dans le bassin du Zou*, est une étude sur l'écoulement des eaux de surface de ce bassin versant. Comment se recharge la nappe phréatique? Où se retrouve l'eau disponible pour la population? Comment celle-ci



La ville de Dakar vue du satellite Spot en septembre 2005. Fusionnée avec une image panchromatique, cette carte permet de repérer les zones urbaines inondées.

de l'Ouest francophone. Les projets devaient intégrer trois éléments : l'eau, les systèmes d'information géographique (SIG) – des outils numériques permettant d'approfondir la connaissance du territoire – et

Trois équipes furent retenues, et on alloua à chacune une somme de 100 000 \$ CA.

Ces équipes proviennent de la Faculté des sciences agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi Cotonou au Bénin, de

peut-elle être distribuée? Telles sont les questions auxquelles la télédétection et la modélisation numérique aideront à répondre.

L'équipe sénégalaise, pour sa part, s'intéresse aux inonda-

tions en milieux urbains dans la région de Dakar, un fléau qui occasionne des pertes d'infrastructures et des problèmes sanitaires affectant particulièrement les plus démunis. Un des objectifs est de développer des indicateurs d'impact environnemental en tenant compte, entre autres, de variables physiques et socioéconomiques pour ultimement construire un outil diagnostique permettant



Yves Baudouin accompagné d'une équipe de recherche sur le barrage du lac Nabazana, à une centaine de kilomètres de Ouagadougou, Burkina Faso.

d'élaborer des solutions. Par exemple, sur le plan physique, on relève le taux de certains ions majeurs comme les nitrates, les chlorures et les sulfates, qui peuvent altérer les propriétés physicochimiques des eaux de la nappe et ainsi nuire à la potabilité de l'eau; sur le plan socioéconomique, on s'intéresse à des variables comme le rythme de croissance de la population et du bâti.

Le projet des Burkinabés porte quant à lui sur les petits barrages en milieu rural. Quelque 1 500 structures, distribuées à travers tout le pays, ont plusieurs vocations, allant

de la pêche à la disponibilité en eau pour la consommation et l'agriculture. Plusieurs de ces barrages se détériorent peu à peu, faute d'entretien. Il faut donc trouver un moyen de les maintenir en bon état. « Ce projet est presque parfaitement équilibré entre les trois cibles du CRDI : il concerne l'eau, utilise les SIG – notamment la technologie canadienne RADARSAT, pour localiser les barrages et les populations qu'ils desservent – et fait participer directement la population locale, car il faut déterminer qui s'occupera des barrages et de quelle façon. C'est d'ailleurs pour ce projet que l'apport des ONG est le plus pertinent », estime Yves Baudouin, chef du programme.

Les trois équipes se rencontreront au prochain Forum mondial de l'eau, qui se tiendra à Istanbul du 16 au 22 mars 2009. C'est là qu'on saura si les objectifs ont véritablement été atteints, mais M. Baudouin est déjà satisfait du bilan : « Toutes les équipes ont réussi en peu de temps à mener à bien des projets qui auront des retombées concrètes dans le milieu et elles auront aussi favorisé la diplomation d'étudiants africains. »

Toutefois, si c'était à refaire, le chercheur croit qu'il accentuerait la participation des ONG parce qu'elles ont l'expertise pour établir des ponts entre la recherche scientifique et le développement local en Afrique : « Dans les pays où les ressources sont particulièrement rares, il est important de canaliser l'information et les recherches afin d'éviter pertes de temps et d'énergie. »

ALBANIE LEDUC

Cachez ce CO₂ que je

C'est maintenant un fait bien établi par la communauté scientifique : les émissions de gaz à effet de serre issues des activités anthropiques réchauffent dangereusement la planète.

Parmi ces gaz, le dioxyde de carbone (CO₂) représente environ 75 p. 100 des émissions. L'usage massif des combustibles fossiles, et, dans une moindre mesure, le déboisement et la décomposition de la biomasse, ont fait croître ces rejets de 80 p. 100 entre 1970 et 2004, et d'après l'Agence internationale de l'énergie, ils augmenteront encore de 130 p. 100 d'ici 2050.

De quels moyens disposons-nous pour contrer cette accélération alors que déjà s'additionnent les effets du réchauffement? Réduire les émissions à la source? Actualiser enfin le protocole de Kyoto?

Les chercheurs pensent avoir trouvé une piste prometteuse, accessible à relativement court terme, dans le développement de méthodes de capture et de séquestration du CO₂ (CSC). « L'idée est simple. Il s'agit de recueillir le CO₂ directement à la sortie des tuyaux d'usines et de l'enfouir très profondément sous terre », explique Michel Malo, professeur de géologie à l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) et titulaire de la toute récente Chaire de recherche sur la séquestration géologique du CO₂ du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

Première étape : capter le CO₂. Les technologies pour y

parvenir sont bien développées et déjà utilisées. Depuis plus d'une dizaine d'années, certaines firmes d'ingénieurs ont mis au point des procédés chimiques permettant de récupérer le CO₂ « industriel » avant qu'il ne soit relâché dans l'atmosphère.

Deuxième étape : compresser le gaz et l'enfouir à une profondeur supérieure à 800 m. Les conditions de température et de pression y sont telles que le CO₂ s'y trouve dans un état « quasi liquide », c'est-à-dire dans une phase intermédiaire entre liquide et gaz. Ainsi compressé, à un kilomètre sous terre, une tonne de CO₂ occupe un volume de 1,39 m³, alors qu'en surface la même quantité occupe 593 m³. « Grâce à la CSC, on estime que l'on pourrait séquestrer jusqu'à 10 000 gigatonnes de CO₂, de quoi stocker la totalité mondiale des émissions pendant des siècles », s'enthousiasme le professeur.

Les sites envisagés sont ce qu'on appelle les « réservoirs géologiques ». Les anciens gisements de gaz naturels et de pétrole ou les aquifères salins, par exemple, se qualifient. Géologiquement parlant, ces réservoirs sont constitués de roche poreuse, appelée roche « réservoir », recouverte de roche imperméable ou roche « de couverture », telle que l'argile. « On y trouve les conditions idéales pour le stockage, explique le professeur Malo, puisque ces réservoirs ont pu retenir leurs anciens contenus, les hydrocarbures, durant des millions d'années. » Cependant, chaque

ne saurais voir



Exemples de roches réservoirs provenant des calcaires affleurant à l'île d'Anticosti. L'agrandissement en bas à droite montre les pores à travers les fossiles.

PHOTO - MICHEL MALO

réservoir est unique, et avant d'entreprendre le stockage, il faut réaliser de multiples analyses, dont l'étude de la porosité et de la perméabilité de la roche. Pour les aquifères salins profonds, qui sont les sites les plus en vue pour le stockage, il faut analyser la réaction du

CO₂ avec la saumure et la roche réservoir.

Quatre projets pilotes sont en cours dans le monde en Algérie, en Norvège et au Canada. Dans chacun des sites tests, on injecte environ 1 million de tonnes de CO₂ par an, ce qui représente les émissions

annuelles d'environ 400 000 voitures. Si tout va bien, un

déploiement à grande échelle pourrait commencer en 2020. « La Chaire va s'employer, entre autres, à répertorier les sites potentiels au Québec et à mener de nombreux tests de caractérisation des roches. Nous espérons même faire d'ici trois ans un essai de stockage dans le site qui nous semblera le plus approprié », souligne le chercheur.

Un site est déjà dans la mire : un vaste aquifère salin dans la région de Bécancour, situé entre 700 et 1000 m de profondeur, actuellement exploité pour sa saumure dans la fabrication de déglaçant pour les routes.

PERRINE POISSON

L'équilibre en immersion virtuelle

Agence Science Presse – Pour analyser le développement de l'équilibre chez l'enfant par rapport à la vision, Selma Greffou a retracé la maturation de l'équilibre par tranche d'âge. La jeune chercheuse



PHOTO - DIRK HOUBEN/ISTOCK

en recherche et intervention en neuropsychologie clinique a soumis 32 jeunes sujets, de 5 à 25 ans, à une expérience au sein de la voûte d'immersion virtuelle du Laboratoire de psychophysique et perception de l'Université de Montréal. Les résultats de cette expérience,

publiés récemment dans *Journal of Vision*, retracent la courbe décroissante d'instabilité entre la période très mobile de la prime jeunesse (5-7 ans) et la stabilité atteinte à 16 ans.

	Banque de textes normatifs
	Bulletin de nouvelles
	Éditorial
	Foire aux questions
Banque de données sur les enjeux éthiques, juridiques et sociaux EN GÉNÉTIQUE HUMAINE	
WWW.HUMGEN.UMONTREAL.CA	

Cataloguer Borduas

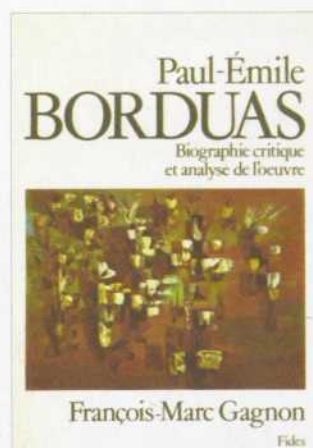
Le métier d'historien de l'art, comme celui de botaniste, consiste, entre autres, à collectionner systématiquement des « espèces », à classer les « spécimens » cumulés et à les décrire dans tous leurs détails. Il en résulte d'imposants catalogues dits « raisonnés », tel celui que le professeur François-Marc Gagnon a développé pour l'œuvre de Paul-Émile Borduas, le célèbre peintre, sculpteur et auteur du *Refus global*.

Ce catalogue se situe dans le prolongement des travaux antérieurs de M. Gagnon, aujourd'hui directeur de l'Institut de recherche en art canadien Gail et Stephen A. Jarislowsky de l'Université Concordia. Il a, en effet, publié une imposante biographie critique de Paul-Émile Borduas en 1978 et divers catalogues d'exposition. Cet ouvrage-ci se distingue par son amplitude et par le fait qu'il soit numérique, donc évolutif, cet outil pouvant être mis à jour au fur et à mesure qu'émergent de nouvelles informations.

Borduas est une figure maîtresse dans l'histoire de l'art du Québec et du Canada. Né à Saint-Hilaire, il aura la chance d'y rencontrer Ozias Leduc, qui en fera son apprenti et deviendra son mentor. Sa carrière l'amènera, avec quelques aller-retour, à Montréal, New York et Paris. Elle sera marquée par diverses influences artistiques et quelques cassures, notamment la perte de son emploi de professeur à l'École du meuble – et sa séparation subséquente d'avec sa famille – à la suite de la publication du *Refus global*.

Comme le souligne M. Gagnon, il s'agissait après tout d'une période où « l'on avait le droit de parole que si l'on parlait comme les catholiques ».

C'est ce cheminement personnel et artistique que s'attache à retracer l'Institut à travers les outils disponibles sur le site suivant : www.borduas.concordia.ca. On y trouve une bibliographie exhaustive, une chronologie des principaux événements ayant marqué la vie de Borduas, un répertoire chronologique de toutes les œuvres de l'artiste, y compris même les dessins d'étudiant quand il était à l'École des Beaux-arts de Montréal, plus de 700 repro-



L'ouvrage *Paul-Émile Borduas, Biographie critique et analyse de l'œuvre*, publié en 1978, a été le point de départ du travail de François-Marc Gagnon sur l'œuvre de l'artiste.

ductions et, bien entendu, le catalogue proprement dit. Ce dernier retrace aussi l'histoire des œuvres : les lieux où elles ont été exposées, leurs propriétaires, les références bibliographiques.

Bien que Borduas ait été moins prolifique que bien d'autres, il s'agit ici de pas moins de



Paul-Émile Borduas, artiste peintre et sculpteur, a marqué son temps par son œuvre et ses idées novatrices pour le Québec.

1300 œuvres, dont le recensement a été facilité par un certain nombre de facteurs. « Borduas était un archiviste dans l'âme. Il gardait même des copies des lettres que lui-même avait envoyées. Il tenait aussi des listes complètes de tout ce qu'il produisait, une véritable mine d'or pour le chercheur. De même, à une certaine époque, il donnait deux titres à ses œuvres, un titre "poétique" et un titre numérique indiquant la date à laquelle elle avait été réalisée », spécifie le professeur Gagnon.

La tâche reste cependant ardue. S'il gardait une liste des aquarelles qu'il peignait, Borduas n'inscrivait pas toujours le titre sur l'œuvre elle-même : il faut donc mettre en parallèle listes et œuvres. Par ailleurs, nombre de questions surgissent : ce petit dessin est-il vraiment de Borduas, ou quelque chose que son maître Ozias Leduc lui avait donné à copier? Comment peut-on être certain que telle toile datant de mars

1951 est antérieure à telle autre du même mois? Et, souvent, LA question : s'agit-il d'une fausse attribution?

À ce titre, notons que le catalogue non seulement permet de mieux comprendre le cheminement du peintre, mais sert aussi de référence pour déterminer l'authenticité d'une œuvre. Ceci explique d'ailleurs pourquoi la maison Heffel, spécialisée dans l'encan d'œuvres d'art, subventionne en partie le travail de l'Institut.

L'intérêt du professeur Gagnon pour Paul-Émile Borduas remonte à sa toute petite enfance quand il l'a rencontré, avec son père, lui aussi historien de l'art. « Si Borduas était né dans un autre village que Saint-Hilaire, où il a pu rencontrer Ozias Leduc, nous n'aurions peut-être jamais eu son œuvre ni le manifeste du *Refus global* », raconte le chercheur. Et peut-être que si M. Gagnon n'avait pas visité Borduas alors qu'il était enfant...

HÉLÈNE LAVERDIÈRE

L'Université d'Ottawa reçoit le 77^e Congrès de l'Acfas

Nomade, le congrès de l'Acfas est reçu chaque année par une université différente. C'est alors une occasion privilégiée pour cette hôte d'organiser des colloques en grand nombre afin de nourrir des liens de recherche avec l'importante communauté scientifique présente à l'événement. *Découvrir* a rencontré quatre chercheurs de l'Université d'Ottawa pour discuter de leurs travaux et des colloques qu'ils organisent dans le cadre du congrès. Nous nous sommes aussi intéressés à la rencontre qu'y tiendra le Réseau de la recherche sur la francophonie canadienne (RRF). Le 77^e Congrès se tiendra du 11 au 15 mai 2009.

COLLOQUE : BIOTECHNOLOGIES ET MÉDECINES HUMANITAIRES CONTEMPORAINES

Responsable : Julie Laplante, professeure adjointe au Département de sociologie et d'anthropologie de l'Université d'Ottawa

Soutenir le développement des nations moins fortunées est un acte noble, mais rarement désintéressé.

« Aujourd'hui, l'aide humanitaire se préoccupe surtout de santé physique », souligne d'entrée de jeu Julie Laplante. Cependant, les donateurs tendent encore à imposer leurs modèles. « Certains habitants des pays en voie de développement considèrent cette aide comme une forme de colonisation moderne, explique-t-elle. Ils proposent des façons de faire plus égalitaires, qui tiennent compte des cultures du Nord et du Sud. »

Dans le cadre de ce colloque, anthropologues, avocats, militants, médecins, ethnobotanistes, géographes et économistes discuteront des relations entre les pays développés et les pays en voie de développement. Comment l'un et l'autre s'influencent-ils?

Plus d'une compagnie pharmaceutique, par exemple, espère trouver des composés thérapeutiques en disséquant les plantes utilisées en médecine traditionnelle africaine ou asiatique. « Leurs recherches s'appuient sur le savoir ancestral des

guérisseurs. Mais cela n'est pas apparent dans les médicaments qu'en tire la firme pharmaceutique! », illustre Julie Laplante.

Il y a quelques années, l'International Center for Indigenous Phytotherapy Studies, le National Institute of Health (NIH), aux États-Unis, et l'Université de Cape Town, en Afrique du Sud, ont testé lors d'essais précliniques les effets de plantes africaines sur certaines maladies. Ils ont notamment examiné les bienfaits de *Artemisia afra* sur la tuberculose. Cette plante sert déjà aux guérisseurs pour traiter la toux, la fièvre infantile et le diabète, entre autres.

Les études scientifiques touchant *A. afra* soulèvent plusieurs questions sur les formes de savoir et les façons de démontrer l'efficacité d'un médicament. Traditionnellement, par exemple, les guérisseurs récoltent *A. afra* dans des endroits sauvages. Suivant les méthodes de recherche occidentales, les chercheurs de la NIH ont plutôt commandé *A. afra* à un agriculteur local, afin d'en obtenir des échantillons uniformes. « Les guérisseurs disaient que ces plantes avaient perdu leur vie en pous-

sant en rang d'oignon et qu'elles ne pouvaient plus servir de remède! », explique Julie Laplante. Selon elle, les ONG qui excluent les humains de certains territoires sauvages, en vue de préserver ces lieux, conservent l'environnement, mais limitent l'acquisition de savoirs traditionnels sur la santé.

Les scientifiques du NIH, toujours selon leurs protocoles habituels, ont aussi isolé et évalué les principes actifs de *A. afra* dans un laboratoire de biologie

Pas nécessairement! Des études ont démontré que la musique diminue notamment la douleur, l'anxiété et la pression sanguine. Bref, qu'elle est bénéfique pour la santé.

« Selon l'Organisation mondiale de la santé, ajoute l'anthropologue, les recherches précliniques sont utiles pour un nouveau médicament inventé en laboratoire; pas pour une plante qui a fait ses preuves à travers un usage qui date parfois de plusieurs siècles! »



L'équipe du laboratoire DELFT du Indigenous Knowledge Systems (IKS) du Medical Research Council (MRC) sud-africain montre aux guérisseurs et herboristes rastafari comment transformer une plante sauvage en capsule, en pilule, en poudre...

moléculaire. Les guérisseurs d'Afrique du Sud, au contraire, combinent *A. afra* avec d'autres plantes et même... de la musique! « La médecine moderne devrait en tenir compte pour comprendre l'efficacité de ce remède », estime Julie Laplante. N'est-ce pas farfelu de guérir quelqu'un au son d'un tambour?

On le voit : le Nord peut aider le Sud, mais il a aussi beaucoup à apprendre de lui. Justement, Julie Laplante veut rapprocher ces deux cultures en traduisant leurs façons de faire organisationnelles ou politiques. Pour qu'elles se comprennent mieux et s'aident l'une l'autre.

ANICK PERREAULT-LABELLE

COLLOQUE : BIO-INFORMATIQUE, GÉNOMIQUE, ÉPIGÉNÉTIQUE

Responsable : David Sankoff, professeur au Département de mathématiques et de statistique de la Faculté des sciences de l'Université d'Ottawa

Le génome humain n'est pas le seul à livrer ses enfilades de A, T, G et C. Les levures, le peuplier, le riz, la souris... passent également au crible du séquençage. Les banques explosent sous les données, offrant aux biologistes de nouveaux territoires à explorer. Mais notre cerveau est incapable d'appréhender ces horizons génomiques sans le support d'outils informatiques. De la rencontre des mathématiques et de la biologie est née la bio-informatique, qui seule peut aujourd'hui manipuler ces masses énormes de données pour y trouver un sens. David Sankoff, qui organise ce colloque, est un pionnier.

Découvrir : Êtes-vous mathématicien ou biologiste?

David Sankoff : Je suis mathématicien, mais j'ai fait un stage en microbiologie et je me suis rapproché de la biologie dans les années 1970. On s'amusait à comparer les séquences des gènes, leurs successions respectives de A, T, G et C pour voir leurs ressemblances. C'était surtout l'aspect purement mathématique qui m'intéressait. J'y voyais une application facilement informatisée de la programmation dynamique, une approche pour résoudre des problèmes compliqués par l'ajout successif, à une solution partielle, des éléments candidats à une solution globale. Les mathématiciens ne voyaient pas l'intérêt. Les biologistes non plus. Ils disaient : « Pourquoi faites-vous ça? On peut le faire

avec un crayon! » Et puis soudainement, avec le séquençage à grande échelle dans les années 80 et ensuite la génomique, des milliers de personnes ont voulu comparer les séquences des gènes. Au lieu de passer pour des excentriques, on est devenu des pionniers!

D. : Quelles sont vos questions de recherche actuelles?

D. S. : Au cours de l'évolution, il arrive que les génomes se dupliquent. Il ne s'agit pas de peti-

chromosome. Quand on observe le génome d'un organisme actuel, on voit les gènes dupliqués, mais on ne sait pas à quoi ressemblait le génome ancestral juste après la duplication. Il y a 10 ans, j'ai proposé aux biologistes de développer des méthodes informatiques pour retracer ces modifications et retrouver cet ancêtre.

D. : Mais il y a 10 ans, les génomes n'étaient pas séquencés?

D. S. : On connaissait des séquences de mitochondries, de virus, de bactéries et même une levure dont le génome résulte

génomiques ont été connus avec leurs gènes bien délimités, bien étiquetés, on a travaillé avec les levures. Il y avait 10 fois plus de données que pour le maïs et des nouveaux problèmes informatiques à résoudre. Puis, on a travaillé avec le peuplier, et il y avait de nouveau 10 fois plus de données. Encore une fois, on a amélioré l'efficacité de nos méthodes informatiques.

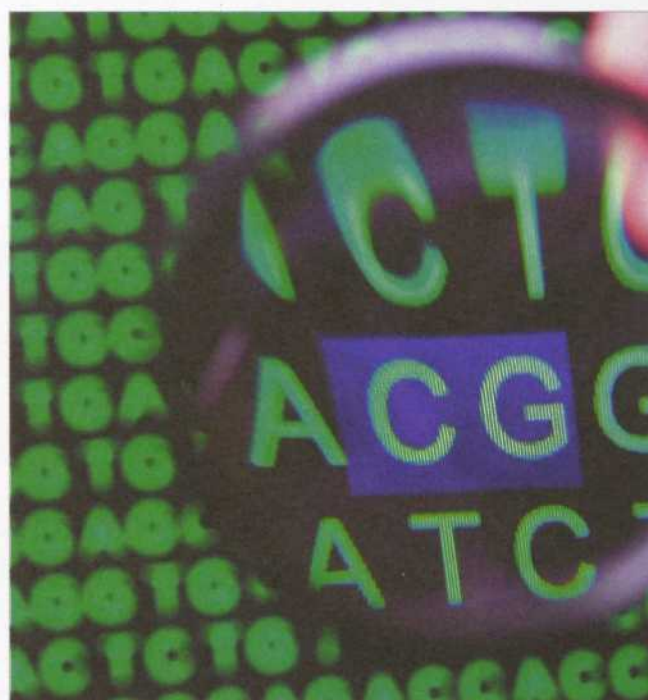
D. : Cela exige une bonne collaboration entre mathématiciens et biologistes?

D. S. : Beaucoup de bio-informaticiens ont des compétences en biologie et inversement. Les biologistes ne sont pas toujours conscients de l'aide que peut apporter l'informatique. Ils élaborent un programme adapté à un problème précis. Les informaticiens extraient l'essentiel de la problématique soulevée par plusieurs personnes et cherchent une solution mathématique pour développer un programme efficace et plus universel. Des deux côtés, la collaboration permet d'identifier des sujets de recherche qu'on n'aurait pas envisagés autrement.

D. : Ces interactions, c'est ce que vous recherchez au colloque?

D. S. : J'ai invité des Français et des collègues de Montréal et d'Ottawa. Mon but est de créer un équilibre entre les mathématiciens et les biologistes pour favoriser les coopérations. Je souhaite réunir les bio-informaticiens, les informaticiens et les chercheurs qui font de la génomique classique. J'espère qu'il y aura des connexions intellectuelles inattendues et productives!

VALÉRIE LEVÉE



Les grandes découvertes génétiques de ces dernières années n'auraient pas été possibles sans le développement d'outils informatiques et mathématiques permettant de manipuler des masses de données.

tes mutations ponctuelles, mais vraiment de doublement du matériel génétique à l'échelle du chromosome. Les fragments dupliqués ne restent pas sur place, ils s'inversent ou se déplacent ailleurs sur un autre

d'une duplication. En plus, les biologistes développaient d'autres types de données pour se représenter les chromosomes. J'ai repris ce projet il y a trois ans, en commençant avec le maïs. Ensuite, puisque leurs

COLLOQUE : FEMMES, CORPS ET SANTÉ

Responsable : Geneviève Rail, professeure à la Faculté des sciences de la santé de l'Université d'Ottawa

Qu'est-ce qui détermine la santé? L'aiguille sur la balance ou le milieu social? À voir comment la recherche médicale s'est approprié le corps des femmes en lui accolant des normales à respecter à coup et à coût de pilules, il semble que la balance l'ait emporté... et que les déterminants sociaux de la santé ne fassent pas le poids! La chercheuse Geneviève Rail conteste cette vision réductrice de la santé des femmes qui tient peu ou ne tient pas compte des origines culturelles, du milieu de vie, du niveau socioéconomique et des caractéristiques individuelles. C'est la nécessité d'une vision multidimensionnelle que Geneviève Rail veut faire ressortir dans ce colloque.

Découvrir : Sous quel angle abordez-vous la santé des femmes dans vos travaux?

Geneviève Rail : En santé, le discours dominant est de voir le corps de façon purement biomédicale. Dans le domaine de l'obésité, sujet sur lequel je travaille depuis une dizaine d'années, c'est de médicaliser les kilos en trop, de voir l'obésité comme une maladie, de présumer que perdre des kilos est possible à long terme et suffit à améliorer la santé. C'est aussi d'occulter tous les aspects socio-économiques ou culturels. La trame de fond de mon approche est de déconstruire ce discours biomédical centré sur une vision mécaniste de la santé, qui cherche à individualiser les facteurs de santé et à

blâmer les femmes pour leur maladie. On veut trouver des causes individuelles à des problèmes de santé alors que les déterminants premiers sont des facteurs non pas individuels, mais plutôt systémiques, sociaux, culturels.

D : Autrement dit, la santé n'est pas que médicaments!

G.R. : Il faut élargir nos horizons et penser que les gens ne voient pas le corps et la santé de la même façon selon l'âge, l'orien-

âgées, handicapées, les femmes pauvres, en milieu carcéral...

D : Cet impact des facteurs sociaux doit être plus flagrant dans les pays en développement?

G. R. : Effectivement, et cet aspect sera abordé. Il faut aussi se rendre compte que nous, les femmes des pays développés, nous contribuons à ces problèmes. Pensons à l'industrie cosmétique et pharmaceutique qui utilise, entre autres, les femmes africaines comme cobayes. Pensons à l'exploitation des richesses naturelles des pays du Sud par nos économies prédatrices. On crée de l'appauvrisse-

Dans son approche, elle tente de voir les femmes non plus seulement comme des malades, des victimes, mais plutôt comme des moteurs de développement pour leur collectivité. Le sentiment de maîtrise que l'on a sur les moyens d'organiser sa vie et de s'émanciper est un important critère de santé mentale et donc de santé dans son sens holistique.

D : De façon plus générale, comment améliorer la santé des femmes?

G. R. : Nos institutions de santé se limitent trop aux aspects médicaux. Il faut considérer ensemble la santé corporelle,



PHOTO - JOSH WEBB/ISTOCK

Geneviève Rail remet en question la médicalisation automatique du surpoids chez les femmes, car celles-ci ont une relation au corps très différente selon leur origine socioculturelle.

tation sexuelle, le milieu social, l'origine ethnique, la culture. Les femmes lesbiennes, les femmes qui arrivent de Somalie ou les femmes musulmanes se représentent la santé différemment. Le discours biomédical ne voit rien de tout ça. Au colloque, plusieurs présentatrices parleront aussi de la santé des femmes dans leur pluralité : les femmes au travail, violentées,

ment, donc on crée les problèmes de santé.

D : Que peuvent faire les femmes de ces pays pour améliorer leur santé?

G. R. : Une chercheuse qui a travaillé en Sierra Leone, en Zambie, en Éthiopie avec des femmes victimes de guerre ou atteintes de la lèpre ou du sida s'est intéressée à la question des femmes et du micro-crédit.

mentale, spirituelle, culturelle, financière et chercher les causes profondes des maladies. Pour améliorer la santé des femmes, les conférencières, qui proviennent de partout sauf des champs traditionnels de la médecine, veulent trouver ces causes, donner une voix aux femmes et trouver les moyens d'agir ensemble.

VALÉRIE LEVÉE ▶

COLLOQUE : CATALYSE ET APPLICATIONS

Responsable : André Beauchemin, professeur adjoint au Département de chimie de l'Université d'Ottawa

Sans la catalyse, il n'y aurait, pour ainsi dire, ni médicament, ni plastique, ni carburant. Les automobiles seraient encore plus polluantes, le convertisseur catalytique contribuant grandement à la réduction des gaz d'échappement toxiques.

Le processus de la catalyse, qui consiste à favoriser une réaction chimique pour l'accélérer, est au cœur de la fabrication de 90 p. 100 des produits industrialisés. Selon la Société nord-américaine de la catalyse (NACS), les activités économiques entourant ce processus se chiffrent à 1000 milliards de dollars.

Si la catalyse a contribué à l'industrialisation génératrice de pollution, paradoxalement elle s'apprête aujourd'hui à « verdir » les procédés chimiques qui sont au cœur des activités de ce secteur. C'est pour cette raison que le Centre de recherche et d'innovation en catalyse de l'Université d'Ottawa collabore assidûment avec les entreprises. « Les préoccupations environnementales et économiques nous poussent à innover en catalyse pour améliorer, et même révolutionner, les procédés actuels », souligne le chimiste André Beauchemin.

Le développement de polymères biodégradables constitue, entre autres, un domaine de recherches de pointe. En effet, les catalyseurs pourraient éventuellement permettre de

créer des plastiques qui auraient une durée de vie utile prédéterminée et qui, par la suite, ne prendraient pas 1000 ans à se dégrader, comme le polymère de nos ordinateurs.

La catalyse est un champ de recherche multidisciplinaire qui allie chimistes, biochimistes et ingénieurs. Une centaine d'entre eux seront réunis lors du



Le Centre de recherche et d'innovation en catalyse possède un robot permettant de produire 96 réactions chimiques en parallèle. Plusieurs de ces réactions étant sensibles en présence d'oxygène ou d'eau, l'appareil est installé de façon permanente sous une atmosphère d'azote. On aperçoit ici un élément de ce robot, la triple boîte sèche.

colloque à Ottawa pour présenter les dernières avancées. « Sky is not the limit », pourrait dire l'un d'entre eux, le chercheur Guy Bertrand, de l'Université Riverside de Californie, qui expérimente un nouveau catalyseur comportant une molécule observée dans l'espace interstellaire. Le carbène cyclopropénylidène (C_3H_2) pourrait,

en effet, s'utiliser dans la fabrication de polymères et d'autres matériaux. « Notre champ de recherche est très appliqué, mais ce colloque présentera des travaux de nature fondamentale qui y sont associés », explique André Beauchemin, co-organisateur.

Sera également présent le chimiste organicien de renom Max Malacria, de l'Université Pierre et Marie Curie – Paris VI, qui se spécialise dans la transformation, par catalyse, des molécules organiques, des com-

des médicaments. La fabrication comprend toujours de nombreuses étapes de synthèse qui génèrent des sous-produits polluants; notre but ultime est de diminuer ces déchets chimiques, mais aussi d'accélérer la production », explique le jeune chercheur, qui est revenu en 2004 au Canada après des études postdoctorales à l'Université de Harvard.

Plusieurs des équipes du Centre de recherche et d'innovation en catalyse de l'Université d'Ottawa tentent de rendre

posés à base d'atomes de carbone, pouvant être utilisés, entre autres, dans la synthèse de médicaments. Celle-ci comporte souvent, en effet, une ou plusieurs réactions catalytiques. Ce domaine est aussi la spécialité d'André Beauchemin et de son équipe. « Mes recherches visent à développer des nouvelles façons de produire

ces réactions plus efficaces, moins coûteuses et moins polluantes. Elles disposent, pour accélérer leurs découvertes, d'outils que peu d'universités possèdent, dont un robot permettant d'effectuer 96 réactions chimiques à la fois et gérant tout le processus d'analyse.

VÉRONIQUE MORIN

COLLOQUE : LA FRANCOPHONIE DES AMÉRIQUES ET SES MONDES

Responsable : François Charbonneau, directeur général de l'Association des universités de la francophonie canadienne (AUGC)

Bien qu'elles partagent la même langue, les différentes communautés francophones d'Amérique du Nord se distinguent les unes des autres par la trajectoire spécifique de leur développement ainsi que par la diversité des moyens qu'elles mettent en œuvre pour assurer leur survie et leur épanouissement. Le caractère distinct de chacune a d'ailleurs été mis en lumière depuis quelques années par la recherche sur la francophonie, qui, comme les sciences sociales en général, a manifesté un intérêt grandissant pour l'étude des différences et du particularisme des phénomènes sociaux. Mais à trop insister sur la diversité des réalités se pose désormais la question de l'unité de la francophonie en situation minoritaire comme objet de recherche, ou plus précisément, de la possibilité d'y voir des similarités qui, au-delà des différences, permettraient encore d'adopter un point de vue d'ensemble sur cette situation.

C'est à cette question que tenteront de répondre les participants au présent colloque. L'événement est organisé par le Réseau de la recherche sur la francophonie canadienne (RRF), qui, depuis près de 20 ans, profite de la tenue du congrès de l'Acfas pour offrir à une centaine de chercheurs canadiens sur la francophonie un lieu d'échange et de réflexion sur leur objet d'étude. Jusqu'à maintenant, le Réseau avait l'habitude de privilégier des

thématiques relevant d'aspects spécifiques de la réalité francophone tels que les femmes et la francophonie ou l'économie et la francophonie. Cette année, toutefois, « il invite des chercheurs de toutes les disciplines à se prononcer sur la manière dont ils envisagent le monde de la francophonie nord-américaine ainsi qu'à partager

sités de la francophonie canadienne (AUGC). On abordera trois axes communs à toutes les collectivités francophones.

Les discussions porteront d'abord sur les conséquences possibles de la mondialisation sur la francophonie en Amérique du Nord. On évaluera dans quelle mesure l'ouverture des territoires nationaux aux échan-

per de nouveaux liens avec d'autres groupes minoritaires. Puis, on s'interrogera sur le rapport de la minorité francophone à l'espace qu'elle occupe. On tentera d'établir de quelle manière son occupation différenciée de l'espace détermine l'organisation de ses communautés ainsi que les relations qu'elle entretient avec la majorité anglophone et les Premières nations. Enfin, ce colloque profitera du 40^e anniversaire de la Loi sur les langues officielles pour en juger l'impact non seulement sur la promotion du bilinguisme et du statut de la langue française, mais aussi sur l'imaginaire collectif canadien.

Depuis 2006, c'est l'AUGC qui coordonne les activités du RRF. Elle regroupe les 13 universités de langue française ou bilingues hors Québec, dont l'Université d'Ottawa qui accueille cette année le congrès de l'Acfas. Depuis 2006, l'AUGC a mis en ligne un portail de la recherche sur la francophonie canadienne à l'intention des chercheurs et des étudiants (www.francophoniecanadienne.ca), a créé des bourses de recherche pour les étudiants, a permis la numérisation de plusieurs revues savantes portant sur la francophonie canadienne par l'entremise du portail québécois <rudite.org> et a organisé de nombreuses activités scientifiques.

LOUIS GAUDREAU



PHOTO : UNIVERSITÉ D'OTTAWA

Fondée en 1848, l'Université d'Ottawa est l'une des 13 universités francophones évoluant dans un contexte minoritaire francophone au Canada. Elle abrite, entre autres, le Centre de recherche en civilisation canadienne-française (CRCCF).

des outils méthodologiques permettant d'en capter autant la diversité que la dimension unitaire », précise François Charbonneau, responsable de l'événement et directeur général de l'Association des univer-

ges culturels et la progression de « l'anglo-dominance » constituent une menace pour la francophonie ou, au contraire, représentent une occasion de faire valoir sa spécificité à travers le monde et de dévelop-

André-Pierre Contandriopoulos

Pas de santé sans

ANDRÉ-PIERRE CONTANDRIOPOULOS S'INTÉRESSE AU SYSTÈME DE SANTÉ QUÉBÉCOIS DEPUIS L'ÉPOQUE DE LA MISE EN PLACE DE L'ASSURANCE-MALADIE, AU DÉBUT DES ANNÉES 1970.

PROPOS RECUEILLIS PAR BRUNO LAMOLET

Étudiant au doctorat en économie, il participe alors à des travaux visant à déterminer le nombre de médecins nécessaires dans le cadre de ce nouveau régime public et universel. Captivé par la complexité de cette question, il ne quittera plus le domaine de la santé. Professeur-chercheur au Département d'administration de la santé de l'Université de Montréal depuis 1973 et cofondateur du Groupe de recherches interdisciplinaires en santé (GRIS), il affirme aujourd'hui qu'une société ne peut pas être plus respectueuse de la dignité humaine que ne l'est son système de soins.

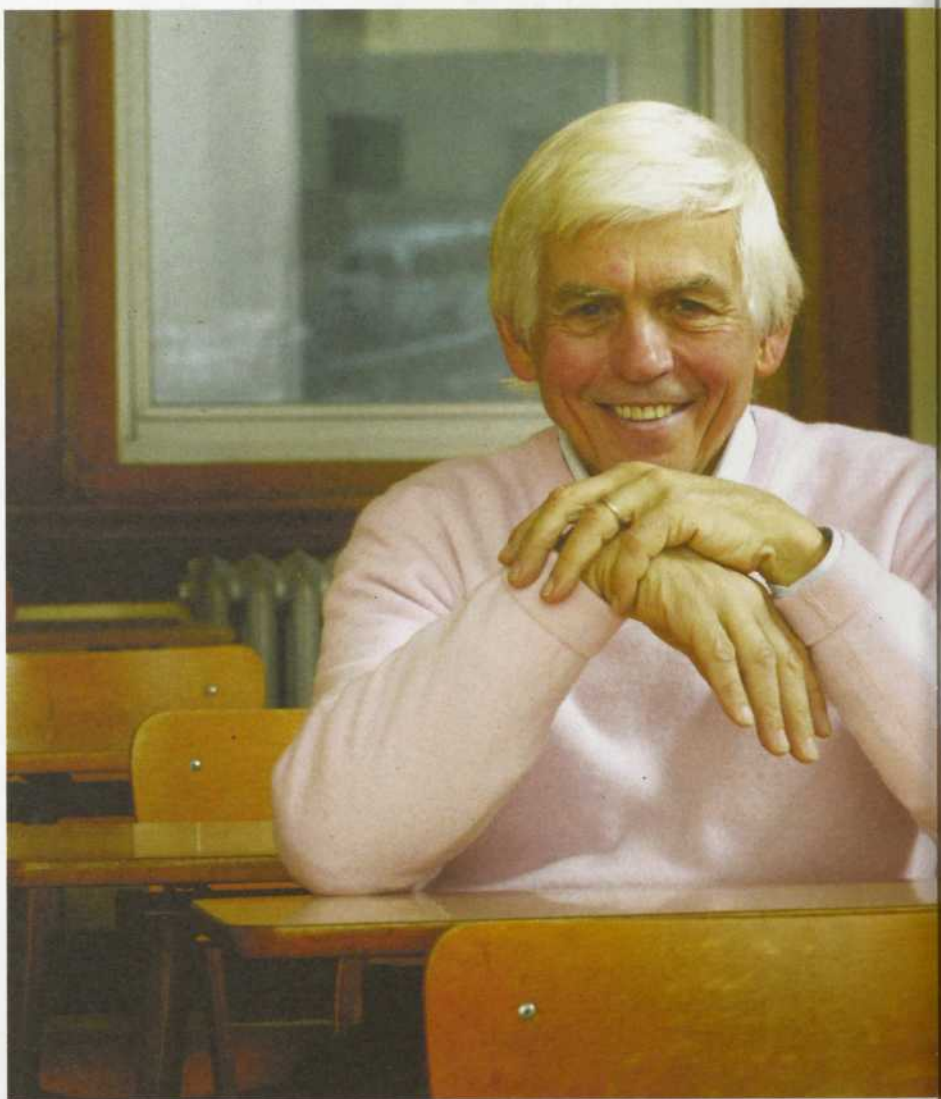


Découvrir : La campagne des dernières élections provinciales a montré une fois de plus combien les Québécois se préoccupent de santé. Mais lesquels sont les mieux placés pour faire évoluer le système de santé? Les politiciens ou les médecins?

André-Pierre Contandriopoulos : On entend souvent dire qu'il suffirait de sortir la santé de la politique pour réussir enfin à la gérer comme il le faut. Or, il suffit de se rappeler la campagne entourant les présidentielles américaines pour s'apercevoir que, même dans un pays où l'État est peu présent dans le domaine de la santé, le débat sur la question est éminemment politique. En France, Bernard Kouchner, ancien ministre de la Santé, affirmait qu'il n'y avait rien de plus politique que le système de santé dans une démocratie

moderne. Selon moi, c'est parce que, au fond, la justification ultime de l'État, c'est de permettre à tous les citoyens de vivre bien et longtemps et que l'institution qui reflète le mieux cet engagement est le système de santé.

Et c'est une question politique parce que, pour garantir à chaque personne malade de pouvoir avoir accès à des soins de qualité facilement et équitablement, on doit trouver un équilibre difficile entre trois valeurs essentielles



politique

et pourtant en tension permanente, soit l'équité, la liberté et l'efficacité. L'équité, c'est la pierre angulaire du discours social-démocrate : une société doit faire en sorte de répartir de façon juste les ressources essentielles à la vie, comme l'éducation, la nourriture ou, bien sûr, la santé. Pour ça, il faut prélever de l'argent à travers l'impôt et le

redistribuer. La liberté, c'est le cœur même de nos démocraties. Les individus sont égaux et libres devant la loi. C'est la base de l'individualisme libéral : la répartition collective des biens et services s'effectue en fonction des libertés et intérêts individuels à travers la main invisible du marché. Quant à l'efficacité, elle renvoie à la responsa-

bilité de l'État de ne pas gaspiller les fonds publics et de rendre des comptes. L'enjeu, c'est de trouver les façons de maintenir l'équilibre entre ces trois valeurs. On est donc ici en plein dans le politique au sens noble du terme.

Découvrir : Mais un système de santé se construit aussi sur ce que la médecine est capable de réaliser.

André-Pierre Contandriopoulos : Oui. D'ailleurs, si les régimes publics et universels d'assurance-maladie commencent à apparaître au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, ce n'est pas seulement parce que les États disposent alors d'énormes moyens de dépenser acquis grâce aux impôts de l'effort de guerre. C'est aussi à la suite des avancées médicales révolutionnaires : l'arrivée en masse des antibiotiques, qui s'attaquent aux maladies infectieuses, la principale cause de mortalité. La radiographie, qui permet de voir à l'intérieur du corps. Les anesthésiques, pour la chirurgie. On a alors l'impression qu'on pourra intervenir sur le corps malade de façon quasi illimitée. Dans cette période d'après-guerre, ces sources d'espoir fondées sur un savoir scientifique renouvelé convergent avec le pouvoir qu'ont les États de dépenser. C'est ce qui mène à la création des systèmes publics et universels d'assurance-maladie dans le but d'en arriver à ce que toutes les personnes malades puissent bénéficier des merveilles de la médecine.

Découvrir : Mais en créant ces espoirs avec les découvertes médicales, on crée aussi de nouvelles attentes.



PHOTOS : ÉRIC PICHÉ/PÉRIKOP

André-Pierre Contandriopoulos : On peut dire qu'avec l'introduction des régimes publics et universels d'assurance-maladie dans les 20 années suivant la guerre, surgit une sorte de droit nouveau. C'est celui de toute personne malade d'exiger de l'État qu'il intervienne pour lui permettre de profiter des avancées médicales et lui fournir les services de santé dont il a besoin. Alors là, il y a un renversement. Il ne s'agit plus d'une responsabilité de l'État, mais plutôt du droit d'un individu malade d'exiger des services de l'État. L'individu n'a plus seulement le droit de vivre, il doit avoir le droit de vivre en santé et sans souffrances.

Découvrir : Le progrès médical continue sans cesse de susciter de nouveaux espoirs...

André-Pierre Contandriopoulos : Et donc des attentes plus larges. À partir des années 1970, le développement des connaissances transforme profondément la médecine. Par exemple, on ne sait plus très bien aujourd'hui où commence la vie et où elle s'arrête. L'embryon fécondé qu'on congèle est-il une vie entre parenthèses pour un temps indéfini? Ou encore, la personne dont le cerveau est mort et le cœur bat artificiellement... est-elle morte?

La médecine sort de ses limites traditionnelles, elle ne s'intéresse plus seulement aux maladies, mais à tous les domaines de la vie. On se retrouve donc avec le Viagra, la chirurgie cosmétique et des maladies qui ne sont plus d'origine physiologique, comme les *burn-out*. Or, comme l'individu souffrant se sent maintenant en droit d'exiger des services de l'État, les attentes à l'égard de cette médecine élargie, à travers les systèmes publics d'assurance maladie, sont de plus en plus grandes.

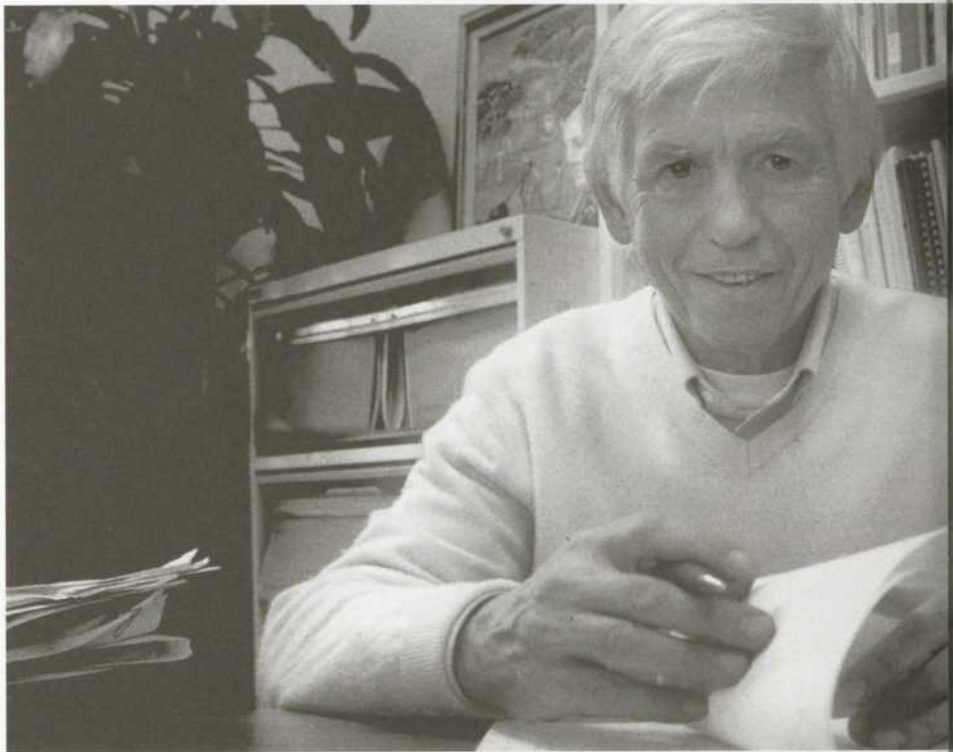
Découvrir : Mais ces avancées médicales qui redéfinissent les attentes du public, répondent-elles toujours nécessairement à un vrai besoin au départ?

André-Pierre Contandriopoulos : Là, on pourrait reprendre les thèses

d'Ulrich Beck. Elles décrivent comment les technologies médicales viennent transformer en profondeur le système de soins et la société, sans qu'elles soient soumises à des processus qu'on pourrait qualifier de démocratiques. Et ce, ni au moment de leur conception, ni au moment de leur introduction dans le système de santé. Le domaine de la médecine est unique en ce sens que c'est la profession médicale qui amène les nouvelles connaissances, forme ceux et celles qui pourront les utiliser, et décide de l'endroit où elles seront mobilisées, soit la clini-

comme ça que peuvent s'institutionnaliser de nouvelles technologies sans que jamais il y ait eu un débat sur leur pertinence et sur leurs conséquences sociales. S'il y a des effets secondaires, ce sera à l'État de les assumer.

Voilà qui est complètement différent du secteur de l'écologie. Au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), des groupes structurés viennent en permanence dire publiquement : attention, il y a des choses qui se passent, il faut des débats collectifs... Dans le domaine de la santé, c'est absent.



que. Autrement dit, il est possible de faire des choses qui auront demain des effets considérables en termes sociaux et financiers sans qu'il y ait de contrôle, de suivi ou de débat politique.

Par exemple, si un hôpital veut engager un médecin spécialiste et que celui-ci est formé autour d'une technologie particulière, l'hôpital devra acheter cette technologie pour accommoder son nouveau médecin, car le Québec est en pénurie de spécialistes. C'est

Découvrir : Se pourrait-il aussi que la science médicale avance trop vite pour un système de santé en crise?

André-Pierre Contandriopoulos : Tout d'abord, il y a effectivement une crise. Cette crise, c'est la tension qui existe entre, d'un côté, le désir très fort d'être bien traité pour des maladies définies de plus en plus largement et qui touchent tous les aspects de la vie, accompagné du désir des personnes d'être traitées par plus de médicaments, et,

de l'autre côté, des exigences de contrôler les finances publiques et de ne pas laisser dériver les dépenses de santé.

Cela se manifeste par les symptômes qu'on connaît : pénurie de main-d'œuvre, problèmes d'articulation entre la première ligne et l'hôpital, accès aux médicaments et leur coût, qualité des soins, écarts de santé dans la population qui ne se réduisent pas, etc. Les écarts, en effet, entre les groupes sociaux restent considérables. Au Canada, on parle de 10 à 15 ans de différence dans l'espérance de vie!

succès de nos sociétés modernes : la dégradation de l'environnement et le vieillissement de la population. Elles génèrent des besoins additionnels et créent des attentes supplémentaires envers le système de soins. Enfin, la mondialisation, au sens large : les États dépendent de plus en plus des marchés financiers et ils doivent jouer selon leurs règles. Celles du court terme, par exemple. Et pour conserver leur autonomie démocratique, ils doivent réduire leurs déficits. D'où le contrôle des dépenses publiques, et donc, celui des dépenses de santé.

Découvrir : On a l'impression d'être pris en étau. Quelles sont les pistes pour s'en sortir?

André-Pierre Contandriopoulos : Les systèmes de santé qui réussissent le mieux à répondre aux attentes de la

effectuer des changements qui modifient des avantages acquis, qui redistribuent les responsabilités, les pouvoirs, l'argent. Il faudrait repenser le travail des médecins, faire en sorte que la pratique médicale ne soit plus une pratique individuelle, mais bien une pratique collective. Que les incitations pesant sur les médecins ne soient plus uniquement celles en faveur de la productivité, mais bien celles qui valorisent la responsabilité et la continuité des soins. Il faudrait renverser l'hospitalocentrisme au profit de la première ligne. On en parle depuis 40 ans, mais on ne le fait pas!

On risque ainsi de constater un décalage de plus en plus grand entre les désirs des gens et ce qui se passe concrètement dans le système de soins. Plus ce décalage sera grand, plus les risques d'un désinvestissement envers le poli-

« IL Y AURAIT CINQ FORCES PRINCIPALES QUI METTENT LES SYSTÈMES DE SANTÉ SOUS TENSION : LE DÉVELOPPEMENT DES CONNAISSANCES ET CELUI DES TECHNOLOGIES MÉDICALES, LA DÉGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT, LE VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION ET LA MONDIALISATION. »

population sont ceux dans lesquels il y a une première ligne de soins bien intégrée et responsable d'une population définie. Les équipes de professionnels (médecins, infirmières, etc.) sont alors financées non pas à l'acte, mais en fonction du nombre de personnes dont elles sont responsables. Elles peuvent compter sur un système hospitalier de deuxième ligne, lui-même appuyé par une troisième ligne d'hôpitaux universitaires.

C'est exactement ce type de modèle qui a été proposé au Québec par la commission Castonguay-Neveu en 1970, il y a près de 40 ans, et que l'on n'a toujours pas mis en place. Le problème n'est pas de savoir quoi faire, mais comment le faire. Il faudrait qu'on puisse

tique au profit d'un repli sur soi seront grands. La mort des grands rêves concernant ce que pourrait être notre avenir collectif est un signe inquiétant pour la démocratie.

Je suis même tenté de dire qu'il serait immoral de ne pas entreprendre réellement aujourd'hui un véritable chantier de réforme du système de soins. Cet exercice pourrait être aussi une sorte de chantier de la démocratie, une façon de redonner espoir, courage, sens à l'action des citoyens, et de susciter l'enthousiasme à entreprendre de grands projets collectifs. Mais ça, c'est bien différent que de donner tel ou tel montant d'argent pour régler le problème des urgences de tel ou tel hôpital... C'est éminemment politique! ◀



Or, ces problèmes sont les mêmes dans les systèmes de santé de tous les pays modernes, avec quelques variations d'ampleur. La cause de ces problèmes ne peut donc pas venir des façons dont ces systèmes sont organisés, mais de l'extérieur. Il y aurait cinq forces principales qui mettent ces systèmes sous tension. On a parlé des deux premières : le développement des connaissances et celui des technologies médicales. Les deux suivantes découlent du

Douleur ou effets secondaires : question de récepteurs

Un Canadien sur trois souffre ou souffrira au cours de sa vie de douleur chronique. Lorsque l'intensité de ce type de douleur est modérée ou sévère, sa prise en charge repose sur l'usage de narcotiques analgésiques comme la morphine. Malheureusement, les effets indésirables accompagnant le traitement avec ces composés affectent profondément la qualité de vie des patients.

Dans le laboratoire du professeur Louis Gendron, à l'Université de Sherbrooke, Hélène Beaudry s'intéresse à une gamme d'analgésiques qui pourraient bientôt voir le jour et dont les effets secondaires restreints aideraient ces personnes.

La morphine et ses dérivés demeurent les médicaments les plus puissants et les plus utilisés pour combattre les douleurs chroniques d'origine neuropathique, inflammatoire ou cancéreuse, par exemple. De façon générale, les dérivés opioïdiques, dont l'usage est le plus courant en clinique, ont pour cible le récepteur opioïdique mu (MOPR). Or, l'activation de ce récepteur est aussi responsable de l'ensemble des effets secondaires associés à la prise de narcotiques (constipation, nausée, dépression respiratoire...), effets qui poussent plus du tiers des patients à abandonner le traitement.

En parallèle, la morphine et les autres analgésiques agissant sur les récepteurs MOPR entraînent des phénomènes de tolérance analgésique et de dépendance physique. Ainsi, on se voit généralement dans l'obligation d'augmenter continuellement les doses afin de conserver un niveau d'analgésie constant. Malheureusement, d'autres effets, comme la constipation, ne sont pas soumis au phénomène de tolérance, et leur intensité augmente avec les doses prescrites.

Les besoins pour de nouvelles thérapies analgésiques, exemptes d'effets secondaires et de tolérance, sont énormes. Au cours des



Héléne Beaudry, récipiendaire du prix Acfas Bernard-Belleau, en sciences de la santé et pharmacologie, étudie de nouveaux analgésiques pour le traitement des douleurs chroniques.

dernières années, le récepteur opioïdique delta (DOPR) a attiré l'attention de plusieurs équipes de recherche, dont celle du professeur Louis Gendron. À l'opposé des MOPR, l'activation des DOPR a peu ou n'a pas d'effets secondaires. Cette différence semble provenir de la localisation de ces récepteurs, qui n'affectent pas les zones du corps générant les effets indésirables. De plus, des observations récentes réalisées par Héléne Beaudry suggèrent que même en cas d'utilisation prolongée, les analgésiques ayant pour cible le récepteur DOPR n'entraînent pas de tolérance analgésique.

Les recherches actuelles au sein de ce laboratoire visent notamment l'étude du rôle du DOPR dans le traitement de douleurs chroniques de type inflammatoire ou dues au cancer des os, et de son implication possible dans le traitement de l'anxiété et de la dépression, souvent associées à la douleur

chronique. Cette équipe de recherche où évolue Héléne Beaudry se penche aussi sur l'élaboration de composés capables d'activer le DOPR et se questionne sur le fonctionnement et la régulation de ce récepteur. L'avancement des connaissances dans ce domaine permettra d'élaborer des thérapies de rechange efficaces pour le traitement de la douleur chronique et, possiblement, celui des symptômes d'anxiété et de dépression associés. Des essais sur l'humain sont déjà en cours aux États-Unis, et même si les délais avant la mise sur le marché de médicaments se comptent en années, les espoirs sont en passe de se concrétiser.

FRANÇOIS WATIER

PRIX
ACFAS
2008

Guerre biologique en verger de pommiers

Verger du Parc national du Mont-Saint-Bruno, 12 juin. En cette radieuse matinée de printemps, tout semble normal : les oiseaux

gazouillent et les abeilles butinent de fleur en fleur. Mais sous les pommiers vient d'éclater une guerre biologique...

Dans un camp, des papillons ravageurs de pommes. Dans l'autre, des guêpes parasites et des virus tueurs d'insectes. Pendant tout l'été, les deux armées se livreront une guerre sans merci, laissant derrière elles des millions de victimes.

Petite chenille, gros appétit

Le carpocapse de la pomme est un minuscule papillon brun détesté des pomiculteurs. Ses chenilles sont friandes des fruits et causent des dégâts importants. Elles endommagent les pommes au point de les rendre invendables et sont responsables de plus de 80 p. 100 des pertes que peut connaître un verger.

Dès l'éclosion des œufs, pondus sur les fruits ou les feuilles voisines, les larves de carpocapse creusent un tunnel vers le cœur des pommes, où elles passeront l'essentiel de leur vie larvaire. Au mois de septembre, la majorité des pommes infestées par ces larves tombent au sol. C'est alors que les larves rose pâle, longues de 15 mm, sortent des fruits afin de dénicher un abri pour l'hiver. La plupart du temps, elles trouvent refuge sur l'écorce du pommier, où elles tissent un confortable cocon de soie pour se protéger des intempéries.

Des guêpes à la rescousse

Le carpocapse possède un ennemi mortel : la guêpe de l'espèce *Trichogramma minutum*, aussi appelée « trichogramme ». Mesurant moins de 1 mm, c'est le plus petit insecte au monde. Mais attention, cette minuscule guerrière peut semer la mort dans les rangs des carpocapses ! Les trichogrammes sont des parasitoïdes oophages : ils tuent leurs hôtes en parasitant leurs œufs. Ils sont si petits qu'un œuf de carpocapse peut contenir jusqu'à trois œufs de trichogramme. Les larves émergentes se



Un Nord-Américain moyen mange 20 kg de pommes par an, et il est très exigeant : il veut des pommes croquantes, brillantes, à la couleur uniforme et surtout... sans locataires.

nourrissent du contenu riche en protéines de l'œuf de leur hôte.

Au stade adulte, la guêpe sort de l'œuf consommé avec une seule ambition : s'accoupler et trouver d'autres œufs à parasiter. Elle n'aura pas de temps à perdre, car les guêpes ne vivent qu'une semaine!

Un allié sous forme de virus

Les guêpes ne parviendront pas à éliminer tous les carpocapses du verger. Elles ont besoin d'un allié efficace : le virus de la granulose du carpocapse, ou CpGV, qui existe de façon naturelle dans les vergers. Lorsqu'une chenille en avale une quantité suffisante, elle meurt après quelques jours en se liquéfiant.

Rien de plus facile que de fabriquer un insecticide à base de virus... Il suffit d'élever de grandes quantités de chenilles, de les nourrir avec une diète infectée au virus et,

lorsqu'elles sont bien douées, de les broyer ! Le virus est ensuite filtré et mis en bouteille. Le pomiculteur n'aura qu'à diluer la formulation dans de l'eau et à l'appliquer sur les pommiers avec un pulvérisateur conventionnel.

Feu à volonté!

Au Québec, la majorité des pomiculteurs combattent les carpocapses à l'aide d'insecticides chimiques. Ces produits sont très efficaces, mais très nocifs pour les insectes bénéfiques, l'environnement et la santé humaine.

L'utilisation des trichogrammes et du CpGV est une solution écologique à grand potentiel. Le hic, c'est qu'il en faut beaucoup. Vraiment beaucoup. On doit relâcher au moins un million et demi de guêpes par hectare pour espérer diminuer une population de carpocapses. Pour ce qui est du virus, il en faut 3×10^{13} virions ou particules virales par hectare!

À court terme, il en coûte deux fois plus cher au pomiculteur s'il adopte la lutte biologique dans son verger. Par contre, le coût environnemental sera nettement moindre, ce qui est avantageux à long terme.

OLIVIER MORISSET

Concours
vulgarisation
recherche
l'Acfas



Santé :

« Demander à la médecine tout ce qu'elle peut, ce qui est considérable. Mais ne pas lui demander n'importe quoi, ce qui est également considérable. »

Yanick Villedieu, *Un jour, la santé*

Innover et évaluer

Le développement exponentiel des technologies de la santé et les métamorphoses de la pratique médicale qui en résultent font évoluer en mode accéléré tout le système de santé. Parallèlement, on observe une mutation profonde des attentes du public : elles se formulent maintenant en termes de droit et se multiplient en raison de la disponibilité de l'information sur les possibilités de traitements, et ce à l'échelle mondiale. Nécessairement, toutes les personnes qui ont à prendre des décisions dans ce contexte peinent à suivre les dernières avancées et à contrôler les coûts de ces ajustements continuels. C'est un moment « révolutionnaire », une période de chaos précédant un nouvel équilibre. Pour réussir cette transition, le développement d'innovations en contexte et une pratique plus étendue de l'évaluation se révèlent deux approches prometteuses.

HÉLÈNE LAVERDIÈRE

Dans le domaine de la santé, l'innovation technologique revêt une grande importance, non seulement en raison de son impact potentiel sur les finances publiques et sur les soins, mais aussi en tant que secteur économique. Au Québec, selon des chiffres de 2004, ce secteur, toujours en expansion, regroupe 600 entreprises et 15 000 employés. En 2006, la portion de dépenses publiques dans ce marché était évaluée à 1,4 milliard de dollars au Canada et à 60 milliards aux États-Unis, mais ces sommes devraient continuer à augmenter rapidement : on prévoit que les budgets annuels reliés aux technologies passeront de 1,5 à 3 p. 100 des dépenses totales de santé d'ici 2012.

Pourtant, selon Pascale Lehoux, professeure au Département d'administration de la santé de l'Université de Montréal, « même si on a investi beaucoup en R-D de technologies de la santé ces dernières années, et bien qu'on se distingue dans des domaines comme l'imagerie médicale et les biotechnologies, notre balance commerciale reste négative ».

C'est qu'innover dans ce domaine n'est pas simple. Le terrain est déjà très occupé, les technologies sont de plus en plus sophistiquées, et pour mener à terme de nouveaux projets, le chemin peut être long et ardu. En route, il faudra tenir compte d'un grand nombre d'acteurs, de facteurs et de réglementa-

tions. Du seul côté des acteurs, on peut compter, par exemple, ceux qui passeront la commande – Quelles sont leurs priorités? –, ceux qui feront fonctionner la technologie – Quelles personnes les assistent? Ont-elles la formation nécessaire? –, ceux qui en bénéficieront – L'appareil est-il sécuritaire et efficace? – et la société dans son ensemble – La procédure respecte-t-elle les normes légales, environnementales et éthiques?

Voilà peut-être pourquoi, selon M^{me} Lehoux, bien que les investissements R-D en nouvelles technologies soient en augmentation constante, la proportion de projets en santé qui se rendent au bout du cycle, c'est-à-dire qui sont

effectivement utilisés pour diagnostiquer et soigner, demeure faible : « Entre 50 et 90 p. 100 des innovations technologiques dans le domaine de la santé ne se rendent pas à terme. »

Pour réussir à développer de nouvelles technologies pertinentes, efficaces, d'un coût raisonnable et qui soient facilement adoptables, « il faut agir en amont, dès les premières étapes de conception », soutient la chercheuse. Revoir en fait la manière même dont on innove.

LES MOTEURS DE L'INNOVATION

Comme le souligne Pascale Lehoux, il y a deux principaux modes de développement des technologies : l'un déterminé par la technologie elle-même (*technology driven*), l'autre par les besoins (*need driven*).

La première approche est surtout le fait de grandes entreprises, dont l'important budget de R-D leur permet d'explorer diverses possibilités et occasions. Si elles disposent, par exemple, d'une capsule endoscopique – un minuscule appareil avalé par le patient et qui capte et transmet des images – efficace pour l'examen des lésions du colon, pourquoi ne pas l'adapter pour le diagnostic et le traitement d'autres types de problèmes?

Ces entreprises n'agissent cependant pas dans un pur vacuum, exclusivement sur la base des technologies déjà existantes. D'abord, elles cherchent à repérer des créneaux prometteurs et à devancer, sinon à créer les besoins. La population vieillit? Les technologies relatives aux maladies affectant les personnes âgées deviennent d'autant plus intéressantes à développer.

De plus, certaines de ces entreprises font des efforts pour intégrer les besoins de leur clientèle dès la conception, en invitant, par exemple, des praticiens – médecins, infirmières, patients – à siéger à leur comité de recherche. Comme le souligne M^{me} Lehoux cependant, « ce sont souvent les gens les plus intéressés par les

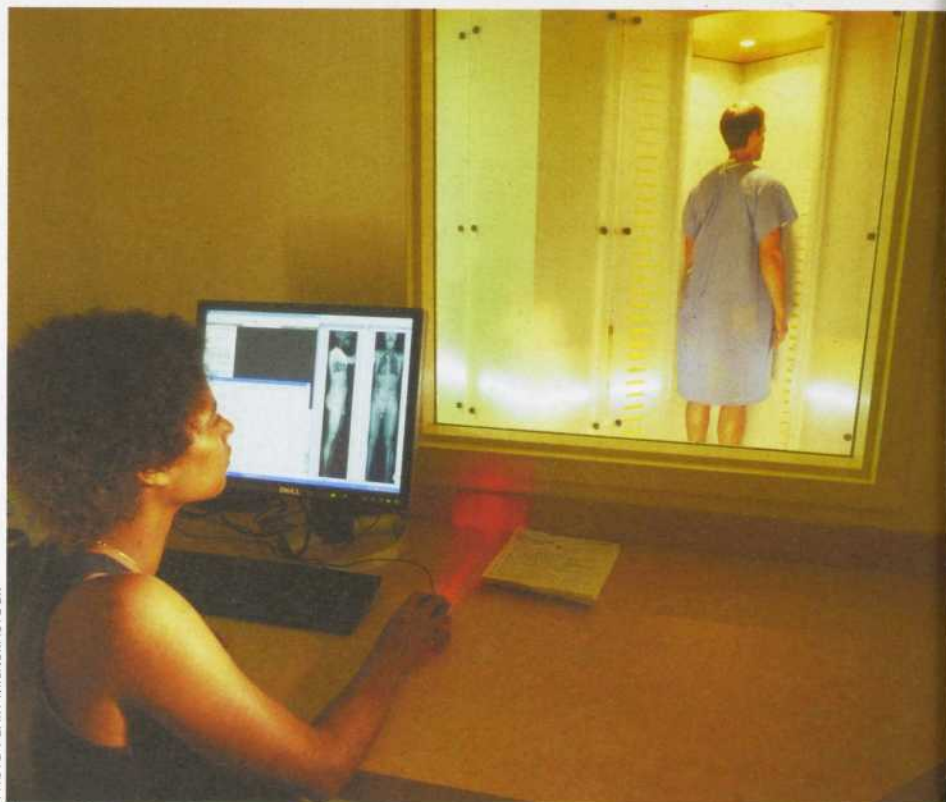


PHOTO : GARY MILNER/ISTOCK

L'appareil EOS est un nouveau système d'imagerie 3D qui ne nécessite qu'une faible exposition aux rayons X, ce qui réduit les risques que les patients développent un cancer. Pensons particulièrement aux jeunes victimes de scoliose, qui auront à passer régulièrement sous l'écran tout au long de leur vie.

aspects technologiques qui sont membres de ces comités, et il arrive qu'ils se laissent fasciner par les nouvelles possibilités, au détriment des besoins réels des personnes qu'ils représentent ».

Le marché dicte aussi ses lois. Les entreprises ont tendance à répondre

en priorité aux besoins des secteurs dont le potentiel commercial est particulièrement intéressant. On sait qu'aux États-Unis, par exemple, il aura fallu attendre des années avant que l'on ne développe des traitements efficaces contre un type d'anémie frappant surtout les Afro-Américains.

Technologies de la santé

Catégories	Exemples
Tests de dépistage	Tests cytologiques, tests sanguins, tests prénataux, tests génétiques
Tests de diagnostic et appareils d'imagerie	Radiographie, ultrasons, imagerie par résonance magnétique, tomographie par ordinateur
Systèmes de surveillance	Glucomètre, électrocardiogramme, moniteur fœtal
Implants	Implants cochléaires, dispositifs d'assistance ventriculaire gauche, stimulateurs cardiaques
Appareils de chirurgie et thérapeutiques	Remplacement de la hanche, amygdalectomie, cholécystectomie par laparoscopie, radiothérapie
Technologies palliatives	Dialyses, ventilateurs, nutrition parentérale
Médicaments	Comprimés, timbres, injections, inhalateurs
Technologies de promotion de la santé	Vaccins, casques, préservatifs, stratégies de désaccoutumance au tabac, terrains de jeux et installations sportives
Technologies d'hygiène professionnelle	Équipements et vêtements de protection, mesures de sécurité au travail, mobilier et outils ergonomiques, mesures préventives pour les femmes enceintes
Aides techniques	Fauteuils roulants, aide auditive, prothèses
Technologies de l'information	Télémédecine, dossiers électroniques des patients, cartes santé, systèmes experts

Quant à la seconde approche de développement, motivée par les besoins, elle est souvent le fait de chercheurs qui conçoivent un produit spécifique en travaillant dans le milieu et en répondant à un besoin précis. Ils mettent ensuite leur innovation sur le marché, souvent en créant de petites entreprises de type *spin-off* ou en s'associant à des entreprises déjà existantes. Les travaux du Dr Jacques De Guise, professeur à l'École de technologie supérieure (ETS) et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en imagerie 3D et ingénierie biomédicale, en sont un bon exemple.

INNOVER EN CONTEXTE

Le professeur De Guise, ingénieur de formation, travaille depuis des années en milieu hospitalier. Comme il le dit, « ma carte de visite, c'est d'être là où les besoins existent, que ce soit sur le plan du diagnostic ou de l'intervention ». Il s'est notamment installé avec son équipe du Laboratoire de recherche en imagerie et orthopédie (LIO) au Centre

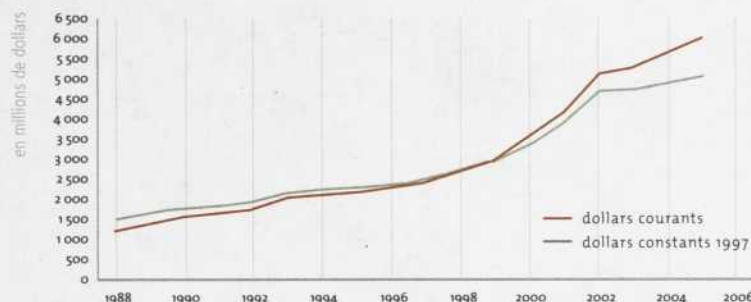
hospitalier universitaire de l'Université de Montréal (CHUM), à l'hôpital Notre-Dame. Son point d'honneur : être présent sur le terrain, « même si cela signifie être là à 7 heures du matin pour participer à une réunion de médecins ».

Cette approche centrée sur la résolution de problèmes soulevés par les praticiens l'a amené, par exemple, à développer avec un groupe de collègues un système de visualisation en 3D des scolioses qui facilite les interventions

chirurgicales et, plus récemment, un système d'analyse fonctionnelle du genou.

Dans ce dernier cas, on voulait mettre au point un exosquelette permettant de fixer des capteurs de manière non effractive afin d'enregistrer les mouvements internes du genou d'un patient. Le système fournit au praticien une image non déformée par le glissement de la peau et des muscles sur les os – comme le sont les images

Évolution du financement dans la R-D du secteur médical au Canada de 1988 à 2005



Les investissements publics sont en croissance constante. En 2005, ils représentaient 23 p. 100 du PIB, soit 7 p. 100 de plus qu'en 1995.

SOURCE : DR LEHOUX / STATISTIQUE CANADA, 88-001-XIF

Mettre en œuvre les SAVOIRS scientifiques dans la prise de décision en santé

Les médicaments, les technologies et les pratiques en matière de santé évoluent à un rythme inégalé dans l'histoire. Comment choisir les solutions innovatrices les mieux adaptées aux défis que doit relever notre système de santé ?

L'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS) et le Conseil du médicament contribuent à mobiliser les savoirs scientifiques de pointe pour éclairer la prise de décision dans le réseau de la santé. Ils jouent ainsi un rôle clé dans l'amélioration constante du système de santé au Québec.

Québec 

Une collaboration de :
 • Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé
 • Conseil du médicament

www.cdm.gouv.qc.ca • www.aetmis.gouv.qc.ca

L'ARCTIQUE

UNE SÉRIE EN TROIS ÉPISODES
DÈS LE 22 MARS

EXPLOITER LES RESSOURCES
DE L'ARCTIQUE EST DÉSORMAIS
POSSIBLE, MAIS COMMENT
Y ARRIVER EN PROTÉGEANT
UN HABITAT SI FRAGILE?



D É C O U V E R T E



TÉLÉVISION

DIMANCHE
18 H 30



EN REDIFFUSION LE SAMEDI SUIVANT À 20 H SUR RDI
EN WEBDIFFUSION SUR RADIO-CANADA.CA/DECOUVERTE



PHOTO : CENTRE DU GENOU EMOVI

Exosquelette du genou développé par le Centre du genou EMOVI et le Laboratoire de recherche en imagerie et orthopédie (LIO). Fort de son succès, le Centre propose aujourd'hui des services complets aux patients souffrant de maux de genou, notamment l'examen GCG (graphie de la cinétique du genou).

généralisées par les appareils habituels, dont les capteurs sont simplement placés sur l'épiderme. L'exosquelette, lui, permet de décrire de manière précise l'ensemble des mouvements, et ce en 3D. Il s'agit en quelque sorte, comme le souligne le chercheur, d'un « électrocardiogramme du genou ».

Le but de cette nouvelle technologie est non seulement de bonifier le diagnostic et d'optimiser les chirurgies du genou, mais aussi, par exemple, de mieux évaluer l'efficacité de diverses approches de physiothérapie pour des patients souffrant d'arthrose.

Le développement d'une telle technologie nécessite l'apport de chercheurs de multiples spécialités dans l'équipe : le génie et la physiologie, bien entendu, mais aussi, dans ce cas-ci, la technique MOCAP, utilisée en cinéma, qui permet d'étudier les mouvements du corps en temps réel à l'aide de capteurs.

De même, Jacques De Guise a fait appel à un designer industriel pour s'assurer que l'appareil est d'utilisation facile pour le clinicien et confortable pour le patient. Selon lui, « on gagne beaucoup à intégrer des considérations de design dès le départ plutôt qu'à la fin du processus; cela permet de mieux prendre en considération les

besoins des clients, des patients ou des praticiens dans la mise au point de l'appareil ».

Enfin, même si une technologie répond à des besoins précis, relevés sur le terrain, cela ne veut pas dire qu'elle sera facilement adoptée.

« L'exosquelette est

une technologie de rupture. Ce n'est pas comme si nous avions amélioré une technique existante et déjà bien installée dans la pratique. Les médecins habitués à effectuer l'analyse manuelle du genou auront comme premier réflexe : "Je n'ai pas besoin de cela". C'est moins le cas, bien sûr, avec les nouvelles générations, dont les habitudes sont moins ancrées et qui ont été formées dans un univers très techno », commente le chercheur. Une solution? La formation du personnel et l'ouverture des portes du LIO aux jeunes médecins ou à d'autres professionnels de la santé pour qu'ils viennent y faire leur maîtrise ou leur doctorat, renforçant ainsi les liens avec les ingénieurs et informaticiens du laboratoire.

Autre stratégie pour faciliter l'adoption de l'innovation : l'association avec une entreprise privée pour la certification et la commercialisation de la technologie. « Il nous a fallu produire plus d'un mètre de documents pour soutenir la certification, pour prouver que notre technologie était sans risque et présentait une valeur médicale et économique ajoutée », souligne Jacques de Guise. Ils ont donc élargi encore la « famille » en s'adjoignant des spécialistes en normes de certification.

L'association avec le privé permet maintenant l'utilisation de l'exosquelette dans une clinique spécialisée, le Centre du genou Emovi, ce qui non seulement donne une vitrine à la nouvelle technologie, mais aussi, grâce à la poursuite des activités de R-D, permet de continuer à réfléchir aux améliorations possibles en s'inspirant de l'expérience, sur le terrain, avec des clients qui représentent l'éventail des « vrais utilisateurs » pouvant bénéficier de la technologie.

Notons enfin que pour que tout ce processus soit possible, il faut en assurer le financement à chaque étape, que ce soit pour « aller de l'idée à l'invention » ou procéder à la mise en marché. Bref, un processus labyrinthique, une complexité qui explique peut-être,

Un organisme « évaluateur »

L'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS) a été constituée par le gouvernement du Québec (décret 855-2000) le 28 juin 2000, en remplacement du Conseil d'évaluation des technologies de la santé. Sa mission est la suivante :

Soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux ainsi que les instances décisionnelles du système de santé québécois au moyen de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé, notamment l'évaluation de leur efficacité, de leur sécurité, de leurs coûts, et du rapport entre ces coûts et cette efficacité, de même que par l'évaluation de leurs implications éthiques, sociales et économiques.

IL NE SUFFIT PAS QU'UNE TECHNOLOGIE AIT ÉTÉ HOMOLOGUÉE ET MISE EN MARCHÉ POUR QU'ON CESSE DE SE QUESTIONNER À SON SUJET.

comme le dit le professeur De Guise, rejoignant en cela les propos de M^{me} Lehoux, « pourquoi de nombreuses innovations technologiques dans le domaine de la santé se retrouvent au cimetière ».

SOUS LA LOUPE DE L'ÉVALUATION

Il ne suffit pas qu'une technologie ait été homologuée et mise en marché pour qu'on cesse de se questionner à son sujet. À quoi sert-elle? Dans quelles circonstances l'utilise-t-on? Il faut d'abord répondre à ces questions avant de décider de l'introduire dans un système de santé, et ce tout particulièrement dans un contexte de ressources limitées. Dans la toute nouvelle équipe de Barack Obama, on retrouve d'ailleurs un Peter Orszag, coordonnateur de la « president's annual budget request », pour mettre de l'avant la nécessité de la recherche en évaluation de l'efficacité comparative des traitements afin de contrer l'augmentation galopante des coûts de la santé.

Au Québec, le gouvernement a créé une institution à cet effet, l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS). Son mandat : évaluer l'introduction, l'acquisition et l'utilisation des technologies de la santé, et les modalités de dispensation et d'organisation des services. Sont compris dans les technologies de la santé : « [...] les dispositifs, les instruments et les appareils (dont les aides techniques pour personnes handicapées) et, à l'occasion, les médicaments. Les interventions médicales et chirurgicales utilisées dans la prestation des services de santé ainsi que les systèmes techniques, informationnels ou organisationnels qui les appuient sont également inclus dans cette définition. »

Il existe un réseau international de tels organismes d'évaluation, le INAHTA (International Network of Agencies for Health Technology Assessment), qui permet à 26 pays d'échanger de l'information. Tout comme ces autres institutions, l'AETMIS examine une technologie d'abord sur le plan de la sécurité et de l'efficacité, la première porte à franchir pour toute évaluation. À cette fin, l'Agence fait la somme de recherches menées sur la technologie en question un peu partout dans le monde. Puis, les résultats de cette revue scientifique sont analysés en fonction du contexte local, qu'il s'agisse du contexte organisationnel, légal, environnemental ou autre.

Par exemple, l'AETMIS s'est récemment penchée sur la performance diagnostique des techniques de détermination du statut HER-2 dans le cancer du sein. Le HER-2 est une protéine favorisant la prolifération tumorale et les risques de récurrences. Elle est présente chez 20 p. 100 des patientes. Le trastuzumab (Herceptin) est un médicament qui améliore de manière significative le pronostic de ces patientes, mais cette thérapie coûteuse comporte des risques d'effets indésirables graves. Il importe de bien cibler les patientes pour qui ce traitement pourrait être bénéfique. Les chercheurs de l'Agence ont donc passé en revue de manière systématique la littérature portant sur les diverses méthodes de détermination du statut HER-2 dans le cancer du sein, afin de trouver la meilleure stratégie pour détecter efficace-





Organisme national de recherche et de développement, le Conseil national de recherches Canada (CNRC) a pour rôle d'aider le Canada à réaliser son potentiel en tant que pays innovateur et compétitif.

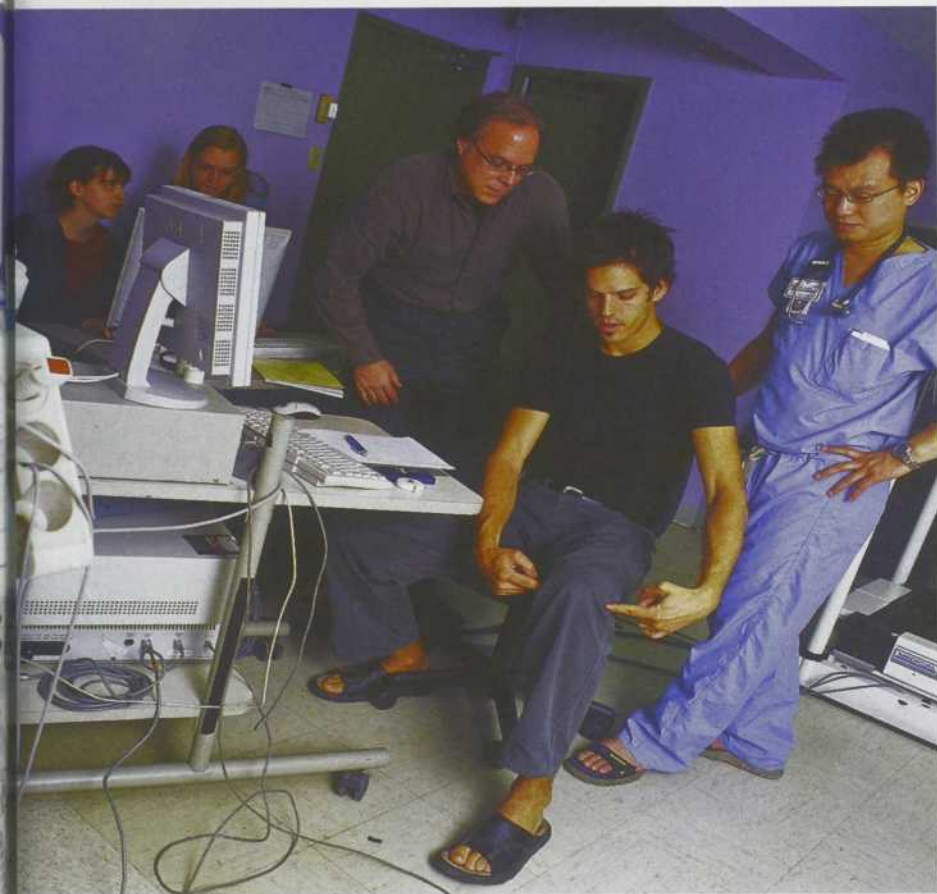
Programme des attaché(e)s de recherches (AR)

Divers endroits partout au Canada

Avez-vous obtenu récemment un doctorat en sciences naturelles ou en génie ou encore une maîtrise dans un domaine de l'ingénierie? Est-ce qu'il vous semble intéressant de travailler avec des chercheurs et des experts techniques exceptionnels dans un environnement novateur et diversifié? Le Programme des attaché(e)s de recherches du CNRC est peut-être ce qu'il vous faut! **Visitez notre site web : <http://carrieres-careers.cnrc-nrc.gc.ca>.**

This information is available in English at the above-noted website.



Discussion autour de la technologie d'évaluation fonctionnelle du genou au Laboratoire de recherche en imagerie et orthopédie (LIO) : au centre, un chirurgien orthopédiste indique un des axes mécaniques du genou. Il est accompagné de Jacques de Guise et d'un médecin résident en chirurgie orthopédique. Au fond, deux ingénieures.

PHOTO : ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

plus de bénéfiques, à moindre coût, d'autres moins de bénéfiques, à un coût plus élevé. Dans ces cas, les recommandations sont assez faciles à formuler. Malheureusement, entre les deux, on trouve une panoplie de possibilités, une zone grise où les choix deviennent sociopolitiques. Et pour arriver à faire ces choix, il faut des données probantes sur lesquelles les appuyer, souligne la D^{re} Alicia Framarin, directrice scientifique de l'AETMIS.

ment ces patientes. Leurs recommandations ne touchent pas seulement des méthodes diagnostiques, mais aussi la manière dont elles sont administrées ici. On note dans le rapport, par exemple, qu'il faut disposer d'un nombre minimal de tests annuels par laboratoire pour avoir l'expertise requise, et d'un programme visant à assurer la qualité des analyses en laboratoire réalisées au Québec.

L'Agence étudie également les questions éthiques, sociales et organisationnelles entourant tant les technologies proprement dites que les programmes

gouvernementaux, qu'il s'agisse des possibilités offertes par la spectrométrie de masse dans le dépistage néonatal ou du soutien à l'emploi pour les personnes atteintes de troubles mentaux graves, pour ne prendre que ces deux exemples récents.

Évidemment, l'analyse comparative des coûts et des bénéfiques est aussi un élément essentiel pour la prise de décision. Si on choisit une approche classique d'abscisses et d'ordonnées où chaque technologie peut être située selon les deux axes des coûts et des bénéfiques, certaines technologies présenteront

LA QUESTION DES RESSOURCES

Nous manquons au Québec de ressources humaines et financières pour arriver à suivre le flot continu d'innovations, sans compter qu'il faut aussi prendre en considération les différents usages qui sont faits de technologies existantes, tel celui du laser de type 3b et 4, un outil chirurgical qui sert aussi à des fins esthétiques et que l'AETMIS a récemment évalué.

Ni l'AETMIS ni les autres acteurs tels que les agences régionales ou les unités d'évaluation des CHU (*voir encadré*) ne suffisent actuellement à la tâche. Des

Les CHU et l'évaluation des technologies

Depuis quelques années, les centres hospitaliers universitaires (CHU), aux prises avec des choix de plus en plus pressants, se sont attelés de manière plus systématique à l'évaluation des technologies, d'autant qu'il s'agit d'un de leurs mandats, en plus de la recherche, de l'enseignement et de la clinique. Également, ils sont souvent en première ligne pour l'expérimentation de nouvelles approches. Ils ont ainsi doublé ou triplé leur capacité ces dernières années.

Si leur présence sur le terrain et leurs ressources spécialisées leur permettent d'être plus au fait des contraintes et des besoins du milieu, les CHU fonctionnent cependant dans un contexte qui

diffère de celui d'autres institutions. Voués à la recherche et à l'enseignement, ils sont plus susceptibles d'acquiescer les toutes dernières innovations, la technologie dernier cri : il s'agit souvent pour eux de maintenir leur place dans l'avant-garde de la recherche. Mais une technologie importante pour un CHU ne le sera pas forcément dans d'autres contextes. Pourtant, les CHU, comme le dira la D^{re} Framarin, « sont souvent la porte d'entrée des nouvelles technologies » en bonne partie parce que nombre de jeunes praticiens auront été formés avec ces outils et voudront les retrouver dans les hôpitaux où ils travaillent.

Pour une évaluation objective

« Partout, les coûts de santé ont explosé, notamment parce que les technologies et les médicaments sont de plus en plus chers. Les services publics ont atteint un plafond dans leur capacité de payer. Les décideurs savent qu'il faut faire des choix, et les gens sont conscients que ces choix doivent s'appuyer sur des analyses rigoureuses. Car on sait bien que tout ce qui est nouveau médicament ou nouvelle technique n'est pas forcément meilleur : il faut pouvoir comparer la valeur ajoutée de chaque solution à celle des autres. Une technologie peut être prometteuse sur le papier, mais inopérante parce qu'incompatible avec le mode d'organisation des soins ou éthiquement inacceptable. Tout comme un médicament qui, au bout du compte, n'est guère plus efficace qu'un autre, 10 fois moins coûteux. Une évaluation objective, qui tient compte des aspects médicaux, économiques, sociaux, organisationnels et éthiques est nécessaire pour minimiser le risque d'erreurs. C'est une sorte de contrepoids à la manière naturelle de prendre des décisions, fondée sur des critères pas toujours rationnels. »

Renaldo Battista,
titulaire de la Chaire de recherche
du Canada en évaluation des
technologies et des modes
d'intervention en santé

Propos recueillis par Valérie Borde,
L'actualité, 1^{er} avril 2008

progrès significatifs ont cependant été réalisés ces dernières années, grâce notamment à la transformation du Conseil d'évaluation des technologies de la santé pour créer l'AETMIS, dont le mandat est plus large, et à l'implication grandissante des centres hospitaliers universitaires (CHU). Par ailleurs, des pistes d'action pour augmenter la capacité d'évaluation sont à l'étude. La création d'un Institut national d'excellence en santé a été soulignée comme une possibilité par le ministre de la Santé et des Services sociaux lors de l'allocution d'ouverture du dernier congrès international d'évaluation des technologies (Health Technology Assessment International), qui s'est tenu à Montréal en 2008. Un groupe de travail sur l'implantation de l'Institut a récemment déposé un rapport au ministre. Il n'en reste pas moins que, selon la D^{re} Framarin, « une partie importante des choix d'utilisation de nouvelles technologies sont faits sans évaluation et, souvent, sur la base des seuls renseignements fournis par le fabricant ». Manque de ressources donc, mais aussi manque de temps : les décideurs sont souvent soumis à une forte pression pour se prononcer rapidement. Comme le dit la D^{re} Framarin, « on s'impose des urgences décisionnelles qui peuvent être coûteuses ».

Pour éviter ces coûts inutiles et épargner des ressources, il faut... des ressources, et la volonté d'en investir une partie significative dans l'évaluation. Bref, comme le dit la D^{re} Framarin, « il faudrait peut-être une évaluation de l'évaluation des technologies pour démontrer les gains qu'on peut en tirer! ». C'est ce qu'ont commencé à faire certaines institutions, telles que le Centre universitaire de santé McGill, en tentant de chiffrer les économies.

LA NÉCESSITÉ DE CHOISIR

L'évaluation des technologies souffre aussi d'un problème d'image. Pour plusieurs, il s'agit d'une tâche bureaucratique dont on se passerait bien. Parfois,



La technique MOCAP permet d'étudier les mouvements du corps en temps réel à l'aide de capteurs. Elle était initialement utilisée dans le milieu médical en orthopédie, en traumatologie et en rééducation. Aujourd'hui, on y a recours couramment dans l'animation virtuelle pour concevoir des films en 3D ou des jeux vidéo.

elle est même perçue comme une menace par les professionnels revenant d'un congrès emballés par la découverte de technologies pouvant améliorer de manière significative les soins aux patients.

Idéalement, la totalité des technologies efficaces devraient être adoptées. Mais peut-on collectivement acquérir toutes celles présentant le moindre bénéfice? « Dans un contexte de restrictions budgétaires, l'évaluation pourrait aider à décider quelles technologies on devrait adopter en priorité », répète la D^{re} Framarin.

« Le gouvernement ou l'institution responsable sont-ils en mesure de rejeter une technologie bénéfique pour un nombre relativement restreint des patients au nom de l'efficacité financière à une époque où la santé est considérée comme un droit? Ou devrait-on faire reposer la "capacité de payer" sur les épaules de l'individu en de tels cas? », demande Pascale Lehoux. On voit que les résultats d'évaluation peuvent mener à des choix extrêmement difficiles.

Par ailleurs, s'il faut souvent gérer l'enthousiasme devant les nouvelles technologies, il faut aussi considérer les



■ **UNE PILULE,
UNE PETITE GRANULE**
JEUDI 20 H

**LE MEILLEUR REMÈDE POUR
SE GARDER EN SANTÉ**

AVEC MARIE-ÉLAINE PROULX ET D^R GEORGES LÉVESQUE



Télé-Québec



La collection des

Cahiers scientifiques

Faites
connaître
vos recherches

La collection des Cahiers scientifiques est constituée exclusivement d'actes de colloques présentés lors du congrès annuel de l'Acfas.

Publiez vite et bien, en moins de 3 mois...

DERNIÈRES PARUTIONS EN VENTE CHEZ VOTRE LIBRAIRE :

- n°**
- 10 1** La pratique professionnelle en santé : données, résultats et savoirs probants.
Sous la direction de Diane Morin
- 10 2** La fibrose hépatique et les agents antifibrosants : physiopathologie de la fibrose hépatique et son traitement.
Sous la direction de Alexis Desmoulière et Beatriz Tuchweber
- 10 3** Littérature pour la jeunesse : les représentations de l'enfant.
Sous la direction de Suzanne Pouliot et Noëlle Sorin
- 10 4** Éducation et environnement : un croisement de savoirs.
Sous la direction de Lucie Sauvé, Isabel Orellana et Étienne van Steenberghe
- 10 5** Éthique et recherche qualitative dans le secteur de la santé : échanges sur les défis.
Sous la direction de Hubert Doucet, Édith Gaudreau et Marie Angèle Grimaud
- 10 6** Technologie langagière et apprentissage des langues.
Sous la direction de Lise Duquette et Claude Saint-Jacques
- 10 7** Les choix en matière de santé et la participation du patient : vers une prise de décision partagée
Sous la direction de Lyne Lalonde et France Légaré
- 10 8** Développer des compétences en enseignement : quelle place pour la réflexion professionnelle ?
Sous la direction de Julie Desjardins, Hélène Hensler, Olivier Dezutter et André Beauchesne

109
La collaboration
de l'école, de la famille
et de la communauté
à l'apprentissage

110
La santé mondiale
Recherche et
enseignement au Québec

Sous la direction de
Rollande Deslandes



Publié sous la direction de
Valéry Riède et
Katia S. Mohindra



www.acfas.ca

phénomènes d'inertie et de réticences. D'anciennes technologies « résiduelles » survivent parfois en marge des nouveaux développements. Tel que le souligne M. De Guise, on a beau introduire un exosquelette du genou dans un hôpital donné, il risque fort de se trouver des praticiens qui préféreront s'en tenir aux techniques auxquelles ils ont été formés, et cette réticence risque d'être encore plus forte lorsqu'il s'agit d'une technologie qui bouleverse le paradigme d'intervention.

Bien entendu, il ne s'agit pas d'exclusion des technologies préexistantes qui, dans certains cas et pour certaines indications, peuvent être encore tout à fait appropriées. Il n'est pas nécessaire, par exemple, ni même pertinent, de faire passer un examen de tomodynamométrie à tous les patients présentant des douleurs abdominales.

Bref, on ne peut évaluer les technologies sans se demander qui, que, quoi et quand.

ÉVALUER PLUS EN AMONT

Pour Pascale Lehoux, cette complexité inhérente à l'évaluation n'est pas sa limite la plus fondamentale. « L'évaluation a un rôle central à jouer pour s'assurer que l'univers technologique du système de santé est optimisé et qu'il peut évoluer sans nous ruiner. Mais ce processus se fait après coup, alors que la technologie est achevée. Or il n'existe pas vraiment de mécanisme pour garantir que dès le moment de la conception d'un produit, ou de la décision de mener des recherches dans un domaine donné, on s'attaque aux problèmes les plus cruciaux, soit en termes de santé publique, soit en termes de gestion des soins médicaux. »

Des organisations comme l'AETMIS tentent d'être plus proactives dans l'identification des priorités, mais pour Pascale Lehoux et bien d'autres, il faut aussi que le système d'innovation devienne plus efficient, en s'attachant non seulement aux préoccupations des praticiens et des patients, mais aussi à

celles de l'ensemble du système de santé, voire de la société entière. Pour la D^{re} Lehoux, par exemple, il se révèle dramatique que, dans l'ensemble, on prenne peu en considération les grands facteurs de morbidité, notamment dans leur dimension socio-économique, et les questions d'équité dans l'accès aux soins.

Il faut donc élargir le débat public, une nécessité qui rejoint nombre d'acteurs, dont l'AETMIS, dont le mandat est de répondre aux demandes d'évaluation des décideurs à tous les niveaux du milieu québécois de la santé, et les chercheurs qui, tels le professeur De Guise et son équipe, innovent en contexte, ou telle la D^{re} Lehoux qui a, entre autres, lancé un blogue (www.hinnovic.org) s'adressant à tous les intéressés – grand public, patients, praticiens, industrie, décideurs – en leur offrant non seulement des outils de réflexion et d'information, mais aussi un forum pour échanger des idées. ◀



Science on tourne! Fédération des cégeps

Et que ça saute!

17^e ÉDITION

FINALE NATIONALE 2 MAI 2009
CÉGEP RÉGIONAL DE LANAUDIÈRE À L'ASSOMPTION
180, RUE DORVAL

www.sot.bdeb.qc.ca

SCIENCE, ON TOURNE ! EST ORGANISÉ PAR LA FÉDÉRATION DES CÉGÉPS

COLLABORATEURS : COLLÈGE AHUNTSIC
COLLÈGE DAWSON • COLLÈGE ÉDOUARD-MONTPÉTI
COLLÈGE GÉRALD-GODIN • CÉGEP DE L'OUTAOUAIS
CÉGEP RÉGIONAL DE LANAUDIÈRE À L'ASSOMPTION
COLLÈGE SHAWINIGAN • LVM-TECHNISOL
RÉSEAU INTERCOLLÉGIAL DES ACTIVITÉS SOCIOCULTURELLES DU QUÉBEC

AVEC L'APPUÏ DE

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport Québec

Hydro Québec

OPÉRI TECHNOLOGIE PROFESSIONNELLE

CRSNG NSERC

Concours de journalisme scientifique

Bourse Fernand-Seguin

2009

Concours organisé par : ACS Association des communicateurs scientifiques du Québec

RADIO TÉLÉVISION INTERNET

Bourses et stages en journalisme scientifique

Premier prix de 12 000 \$
associé à un stage de six mois dans les organisations participantes, dont trois mois à l'émission Découverte de Radio-Canada

Deuxième prix de 4 000 \$
associé à un stage de deux mois dans les organisations participantes

Pour obtenir le dépliant de la Bourse Fernand-Seguin, veuillez vous adresser à :

Association des communicateurs scientifiques
1125, rue Marie-Anne Est, #12
Montréal (Québec) H2J 2B7
Tél. : 514-644-4388 poste 250
www.acs.qc.ca

ou consultez le site Internet de l'émission Découverte
www.radio-canada.ca/tv/decouverte

Date de clôture : lundi 13 avril 2009 - 17 heures


Avec la collaboration de

Développement économique, innovation et Exportation Québec

IRSC MERCK FROSST

LA PRESSE leSoleil

SECURIX science DUALI USQ iScience



S'ENGAGER SOCIALEMENT À LA « RECHERCHE

Dans le but d'accorder une place de plus en plus grande aux réflexions des chercheurs sur leurs pratiques, nous leur ouvrons ici un nouvel espace. À chaque numéro de *Découvrir*, nous invitons deux d'entre eux à échanger librement des idées à partir d'un thème proposé. Pour le premier thème, « engagement social et démocratie », nous avons convié les professeurs-chercheurs Francis Dupuis-Déri, de l'UQAM, et Alejandro Rada, de l'UQAC, à dialoguer. Nous leur avons d'abord demandé de se présenter, puis les avons laissés s'exprimer librement.

PROPOS RECUEILLIS PAR JOHANNE LABEL

FRANCIS DUPUIS-DÉRI : Je suis un « hardcore » politologue. J'ai étudié en sciences politiques du bac au postdoc, et maintenant j'enseigne dans ce domaine à l'UQAM. Mais j'ai aussi presque toujours eu un pied dans les milieux militants, dans les groupes autonomes qu'on qualifierait d'extrême gauche, qui sont engagés, par exemple, contre la brutalité policière, la guerre ou le néolibéralisme - ce qui correspond, dans ce dernier cas, au mouvement altermondialiste. Par la suite, ma pratique militante est devenue mon objet de recherche.

ALEJANDRO RADA : Je travaille aussi comme militant, avec les jeunes. J'agis un peu comme une éminence grise. Une militance que je dirais indirecte parce qu'elle est parallèlement un labo-

ratoire de recherche appliquée. Par exemple, après l'organisation de « forums sociaux des jeunes pour un monde meilleur », j'ai collaboré pour transformer les idéaux en entreprises. La première a été la coop VERTE (Vision Entrepreneuriale Régionale Touristique et Environnementale), un centre d'essaimage de PMEJ (PME de jeunes) qui a pour objectif de valoriser l'économie sociale régionale. J'étais déjà engagé dans mon pays d'origine, le Chili, où je travaillais à l'organisation des citoyens avec des jeunes. Ça m'est resté collé à la peau! Ceci dit, j'ai un peu de difficulté avec le terme « militant »... Le mot « militant » (du latin *miles-militis*, militaire) renvoie pour moi à « rapports de forces », « pression



sociale ». Ma collaboration avec le milieu vise l'émergence de l'intelligence collective et l'attraction par des valeurs. Je me considère davantage aujourd'hui comme un citoyen chercheur plutôt qu'un chercheur citoyen à l'occasion. Toute ma recherche devient ainsi « militante » parce que son sens est défini d'avance en complicité avec le savoir scientifique.

F. Dupuis-Déri : La militance peut être aussi d'une certaine manière de l'« observation participante », comme on dit en termes méthodologiques. J'analyse, entre autres, comment les idées politiques sont portées par les mouvements sociaux, et comment elles s'incarnent dans leurs pratiques et leur mode de décision. Je fais donc de la sociologie politique, mais aussi de la philosophie politique, de l'analyse théorique des idées. En termes universitaires ou théoriques, je suis en fait entre deux chaises,

TRAVERS CONCOMITANTE »

DIALOGOS, de *dia-*, « à travers », et *logos*, « parole »

« Dialoguer, c'est moins communiquer à autrui des pensées déjà faites, que s'efforcer de les reproduire en acceptant de s'exposer à la critique. »

— Pierre Kahn



bi ou multidisciplinaire. Finalement, je me penche sur la question de la démocratie, et je suis proche d'une vision, disons, de démocratie directe ou participative.

A. Rada : Pour ma part, ma formation est en phénoménologie des sciences et en sociologie de l'économie. Au cœur de ma recherche avec le milieu se trouve la démocratie informationnelle, qui peut être définie comme le pouvoir de la conscience collective des citoyens bien informés. Elle se distingue de la démocratie représentative et de la démocratie participative, qui sont des pouvoirs fonctionnant par volonté et par rapport de forces. La démocratie informationnelle fonctionne par l'intelligence collective et l'information socialement et organiquement partagée. C'est une nouvelle rationalité éthique et politique. Sa légitimité n'est pas dans la volonté populaire ni dans la

participation au pouvoir exécutif, législatif ou judiciaire, mais dans la sagesse des citoyens bien informés – à ne pas confondre avec l'opinion publique.

Mon laboratoire, c'est le Saguenay – Lac-Saint-Jean. Je me dois d'avancer au rythme du milieu et de faire la recherche avec lui. Je n'écris jamais un livre à partir des livres. Je tiens compte des recherches précédentes pour ne pas réinventer la roue, mais mon inspiration vient essentiellement des phénomènes eux-mêmes. Il y a dans la société des avancements majeurs de la pensée qui ne viennent ni des technologies, ni de la science, ni de la philosophie conventionnelle.

F. Dupuis-Déri : Nos approches se recoupent. Je travaille beaucoup sur – et toujours en contact avec – le milieu, qui aussi me transforme. Ce sont les activistes qui m'ont fait comprendre la réalité, leur réalité, leurs motivations à partir

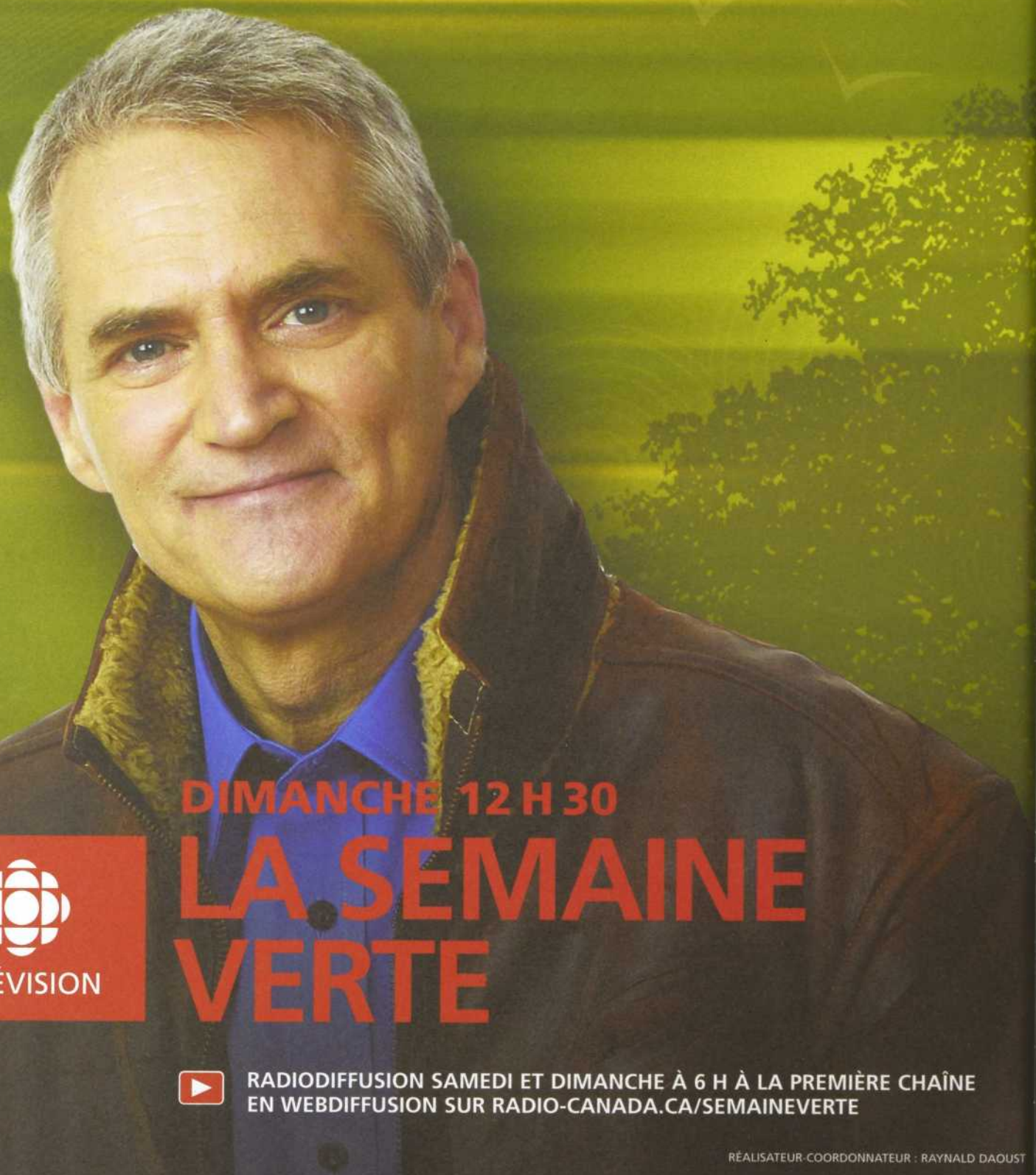
d'entrevues ou d'observations. J'ai pu mieux saisir alors les pratiques démocratiques au sein de groupes d'action et de mouvements sociaux. Il en ressort, entre autres, que ces mouvements sont des lieux d'une expérience politique significative.

Cette expérience, elle est beaucoup plus proche, selon moi, des principes de base et des idéaux déclarés de notre démocratie que la plupart des institutions officielles, dont l'État fait partie évidemment. Desquelles je me méfie d'ailleurs en tant que citoyen.

A. Rada : Je vois un renversement avec les nouvelles générations de chercheurs en sciences humaines, dont la tienne, qui pensent à partir du milieu, mais agissent aussi à partir de lui. C'est dans cette approche que je vois un grand espoir, car l'espérance de changer la société passe indirectement par les professeurs; elle passe d'abord par les jeunes. »

LE CRÉATEUR DE BLÉ

QUAND LA SÉLECTION
NATURELLE FAIT MIEUX
QUE LES OGM.
DIMANCHE 22 MARS



DIMANCHE 12 H 30
**LA SEMAINE
VERTE**



TÉLÉVISION



RADIODIFFUSION SAMEDI ET DIMANCHE À 6 H À LA PREMIÈRE CHAÎNE
EN WEBDIFFUSION SUR RADIO-CANADA.CA/SEMAINEVERTE

RÉALISATEUR-COORDONNATEUR : RAYNALD DAOUST

F. Dupuis-Déri : Si ça passait par les professeurs, ça n'irait pas très vite... J'ai beaucoup de difficulté à rester uniquement dans l'écriture ou dans la réflexion universitaire. J'ai comme une envie, une colère irrésistible qui fait que souvent je vais prendre la parole publique et écrire, par exemple, des lettres dans les journaux ou même des essais sous forme de livres. J'ai écrit, il y a deux ans, un essai sur la guerre; contre la guerre en Afghanistan, en fait. Une analyse du discours de justification de la guerre. Je ne prétends pas que ce soit un ouvrage universitaire, même s'il est évidemment appuyé par beaucoup de recherche. Mais ce n'est pas purement de l'opinion non plus.

A. Rada : J'ai moi aussi de la difficulté maintenant à continuer à reproduire la culture universitaire. Non pas parce que je ne l'aime pas et que je ne pourrais pas y dire des choses, mais parce que le public pour qui j'écrirais est tellement restreint. Et ce public – et ça, c'est prétentieux de le dire de ma part – je le trouve tellement passéiste. La discipline scientifique qu'il vénère le plus, c'est celle qui a les données les plus sûres coulées dans le béton du passé. Et ces chercheurs se coupent de la dynamique de la société. Ils en parlent quand le train a déjà passé.

Alors, j'écris pour les nouvelles générations. Mais toujours à partir, comme toi, de ce que j'appelle – j'ai mis un nom sur ce que nous faisons – de la « recherche concomitante ». Une recherche qui « se produit en même temps », qui ne se fait pas séparément des gens concernés et qui chemine avec eux. Elle est plus exigeante que la recherche conventionnelle parce qu'elle doit de toute manière se mesurer à celle-ci en plus de faire cela. Je ne fais rien qui ne puisse avoir l'élan de la vie derrière et qui ne puisse être utile à quelqu'un. À quelqu'un qui a un nom et un prénom.

F. Dupuis-Déri : Tu continues tout de même à produire dans le circuit scientifique?

A. Rada : Oui, on n'a pas le choix. Pour traverser l'évaluation des pairs, on est obligé de faire cela. Mais ma préoccupation principale, c'est d'avoir des résultats dans la société, d'être évalué en fin de compte par la société. Et je n'ai pas voulu développer des théories qui ne pouvaient pas, d'une façon ou d'une autre, se refléter dans la véritable évaluation d'un scientifique : ce que ces théories apportent à l'humanité réelle qui a toujours les deux pieds sur terre. Je veux produire un savoir qui ne soit pas spéculatif, qui ne soit pas au service

des cercles scientifiques qui s'autoévaluent. Parce que le problème fondamental de la recherche, c'est cette autoévaluation, valable mais insuffisante, et on se pose des questions sur sa pertinence.

F. Dupuis-Déri : En effet, le milieu se mord la queue; mais il est certain que comme chercheur, il faut jouer le jeu... la constitution de notre CV, le rayonnement, etc. Côté subventions, pour ma part, je fais des demandes surtout – mais je le dis peut-être par autojustification, pour essayer de cacher mon besoin de reconnaissance – pour soutenir les étudiants de maîtrise ou de doctorat, pour qu'ils puissent vivre de leur recherche, de l'université. Je trouve que c'est vraiment important. Et travailler ainsi avec des étudiants, c'est très motivant, stimulant.

Ceci dit, il y a des tensions entre vie universitaire et vie « politique ». L'une des problématiques, c'est que les pairs tendent à penser que nos travaux sont du niveau du billet que l'on a signé dans tel journal, ou de l'intervention de trois minutes à la radio. Moi-même, j'ai tendance à évaluer ainsi les autres universitaires qui s'expriment dans les médias, et dont je ne connais pas les recherches, qui sont évidemment plus substantielles. « C'est vraiment pas fort ce que t'as écrit, ça relève plutôt de l'opinion », ai-je

Vos recherches vous passionnent?

Parlez-en avec brio!

Dans le *Guide pratique de communication scientifique*, vous trouverez...

- Des trucs pour cibler votre message et aller à l'essentiel
- Des outils pour transformer un plan de travail en un discours captivant
- Des procédés pour garder votre public en haleine
- Des règles pour maximiser l'usage des aides visuelles
- Une grille d'évaluation et des exercices pour mettre votre talent en pratique
- Et les précieux conseils d'orateurs chevronnés

Disponible en librairie • 12 \$



Association Francophone pour le savoir

Acfas

déjà entendu à mon propos. Évidemment, puisque c'est dans la section « Opinions » du *Devoir!*

Évidemment, quand j'écris un texte pour une revue universitaire, ou quand je monte un programme de recherche et que j'enseigne, je n'adopte pas la même posture, et je n'ai pas le même objectif intellectuel. Il y a différents registres de discours et d'analyse, différentes structures argumentatives. En termes de réflexion et d'écriture, il n'y a pas de manière unique de dire les choses, et je pense que c'est stimulant et même important de faire les deux, l'un nourrit l'autre. Cela dit, la recherche scientifique n'est pas neutre, évidemment, et un texte d'opinion peut dire le « vrai »; je ne suis pas le premier ni le dernier à le rappeler...

A. Rada : D'autant qu'à mon avis, les nouvelles sources d'inspiration des sciences humaines émergent toutes de la société, et c'est là qu'il faut être. Mais quand, par exemple, j'ai été obligé d'étudier les sciences politiques, je me suis rendu compte que c'était une science d'auteurs. On n'y travaille que les grands auteurs, à commencer par Machiavel.

F. Dupuis-Déri : Et Platon, Platon et Platon!

A. Rada : En effet. En plus, quand il est question de nouveauté, ils vont chercher Hannah Arendt, la seule qui semble avoir dit des choses extraordinaires avec un langage bien à elle. On ne trou-

Il y a des collègues qui trouvent « sympathique » ce que je fais, mais qui s'inquiètent un peu parce que je ne suis pas aligné sur les institutions... Quand j'étais un chercheur postdoc et que je me cherchais... un boulot – maintenant que je suis prof, ça va mieux! –, les profs me donnaient ce qu'ils appelaient des conseils d'ami. « Arrête de travailler sur ce que tu fais, sur les actions militantes, car tu vas être identifié à ton sujet. Cela va te nuire, parce qu'on ne veut pas engager des militants, on veut engager des politologues. » Puis je regardais le profil de plusieurs professeurs importants en sciences politiques pour constater qu'ils étaient tous « engagés »...

Tel professeur avait passé son année sabbatique au ministère de la Défense pour travailler sur le livre blanc. Un autre s'était joint au Conseil privé. Celui-là conseillait en pleine campagne électorale le premier ministre provincial pour le préparer au débat des chefs. Un autre était un indépendantiste notoire, l'autre un fédéraliste de haute volée. Bref, ces collègues étaient associés aux plus hautes instances de la société politique; je les regardais et ils m'apparaissaient eux aussi militants.

Non seulement cette « militance » semble acceptable, mais elle est en fait invisible dans mon domaine. Or je crois que dans les deux cas, nous mettons notre science au service d'une cause, et qu'une cause nourrit notre science, la stimule. En fait, cela m'a pris des années

A. Rada : Un double standard, en effet, avec un côté plutôt bien assis dans le statu quo, donc dans le passé. Pour s'en sortir un peu, il y a la prospective, qui se trouve dans les sciences qui ont acquis leur maturité. On appelle parfois la prospective la « discipline de l'indiscipline », parce qu'elle échappe aux conventions. Elle s'intéresse aux signes avant-coureurs d'une nouvelle société qui se manifestent, par exemple, dans l'altermondialisme. La prospective, quand elle devient stratégique, ajoute l'intention de bâtir le futur choisi en



« LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE N'EST PAS NEUTRE, ÉVIDEMMENT, ET UN TEXTE D'OPINION PEUT DIRE LE "VRAI"; JE NE SUIS PAS LE PREMIER NI LE DERNIER À LE RAPPELER... »

— FRANCIS DUPUIS-DÉRI

ve pas beaucoup d'avenir dans les sciences politiques actuelles.

F. Dupuis-Déri : C'est une discipline très bizarre. Si elle ne se limite tout de même pas aux discussions de textes, son arrimage avec la société reste souvent très institutionnel. C'est une discipline obsédée par l'État et par les institutions officielles.

à réaliser qu'il y avait un double standard, entre la militance suspecte et associée à un manque de rigueur et d'objectivité, et la militance acceptable qui n'est pas perçue comme telle, mais comme une prolongation naturelle de la science politique, soit un service à la Cité (en fait, aux élites).

incorporant les aspirations de la collectivité. La prospective s'occupe davantage de l'avenir que du futur. Ce n'est pas un jeu de mots. Le « futur » se situe dans l'imaginaire abstrait et peut tout se permettre, y compris de la science-fiction. « Avenir », par contre, signifie littéralement « à venir ». L'avenir prend pied dans le devenir-présent pour nous dire

ce que sera le jour de demain à partir de la réalité d'aujourd'hui. L'avenir, en utilisant une expression paysanne, on le trouve « sur le plancher des vaches », là où les scénarios de demain deviennent réellement possibles. Je prépare un programme avec les étudiants qui s'appelle « Prospective scientifique et philosophie

de prédictions. Mon approche est plus critique que programmatique. C'est peut-être un défaut. Mais je suis plutôt méfiant ou pessimiste par rapport aux capacités de prédiction de la science politique. Certes, c'est une des disciplines des sciences sociales qui a une grande prétention scientifique. Mais, en

recherche. Des doctorants en pleine rédaction de thèse se sont retrouvés sans sujet du jour au lendemain!

Un auteur américain, dont j'oublie le nom, disait que parfois, la science doit céder le pas à d'autres outils appréhender ce qui peut advenir, comme des romans d'anticipation. Bref j'ai beaucoup

« J'OBSERVE DEPUIS UN TEMPS DÉJÀ UN IMPRESSIONNANT MOUVEMENT DE RENAISSANCE DE LA SOCIÉTÉ; MAIS IL FAUT PRENDRE DE L'ALTITUDE POUR LE VOIR, ADOPTER UNE VISION SYSTÉMIQUE ET PROSPECTIVE. »

— ALEJANDRO RADA

de difficulté à travailler en termes de prédictions.

A. Rada : Tu devrais peut-être sortir de ton domaine – mais tu le fais déjà – tout en demeurant scientifique. Quant à tes idéaux, il s'agit de voir comment cet espoir-là peut être réalisé. Si tu as de l'espoir, cela veut dire que tu es optimiste. Seulement, tu es un petit peu pessimiste sur les moyens. L'espérance, je la définis comme la possession partielle de quelque chose qui adviendra ou qui peut advenir. Donc, si je possède déjà partiellement ce qui va venir, je ne suis plus dans la prédiction rationnelle. Je suis dans la prédiction réelle, dont le rationnel fait partie. La « société de demain », ce n'est pas un concept de sciences sociales ou de sciences politiques. C'est un phénomène.

Et pourquoi je suis optimiste? Parce que j'observe depuis un temps déjà un impressionnant mouvement de renaissance de la société; mais il faut prendre de l'altitude pour le voir, adopter une vision systémique et prospective. Et après, y ajouter le « où on veut aller » de la démocratie. Les jeunes générations savent où aller; du moins, elles savent qu'elles veulent un monde meilleur. Elles luttent pour cela. Faire de la prospective en concomitance avec eux, c'est commencer à vivre dès maintenant les valeurs de la nouvelle société, ce qui, par ricochet, se traduit par des comportements qui mènent dans sa direction. ◀



des nouvelles générations ». Les étudiants se posent des questions sur leur avenir, et les disciplines scientifiques apportent les acquis de la science et offrent les outils pour répondre et bâtir avec eux la société qui s'en vient, dans la mesure du possible bien entendu.

F. Dupuis-Déri : Tu es plus optimiste que moi. Je sais que la science se définit, entre autres, par une capacité à prédire. J'ai des principes et des idéaux, des espoirs, mais je travaille peu en termes

même temps, elle a eu des échecs retentissants. Le sous-champ des relations internationales, par exemple, n'a pas été capable de prédire l'effondrement du bloc de l'Est. Il y avait des milliers de chercheurs qui travaillaient sur la guerre froide, l'équilibre de la terreur, l'Union soviétique, la kremlinologie, etc. Et le bloc de l'Est s'est effondré devant les politologues, à la limite aussi perplexes que le simple citoyen, sinon plus, parce que c'était leur sujet de

Les TRUG, graines de discorde

TECHNIQUES DE RESTRICTION DE L'UTILISATION GÉNÉTIQUE, ACRONYME TRUG, AUSSI CONNUES SOUS LE NOM DE « GÈNES TERMINATOR » OU « SEMENCES-SUICIDE »!

Brevetées en 1998, ces semences modifiées génétiquement sont stériles. Une récolte et c'est terminé.

Pour les pays signataires de la Convention sur la diversité biologique, qui veille notamment à maintenir les variétés agricoles et le savoir-faire traditionnel, l'inquiétude est réelle. En 2000, ils convenaient d'un moratoire pour empêcher les essais en champ des TRUG et leur commercialisation. Depuis, les pourparlers piétinent. Certains craignent les effets pervers de l'intrusion de ces semences dans l'agriculture traditionnelle... D'autres souhaitent relancer les recherches, car les TRUG pourraient bien remédier au problème de la dispersion des organismes génétiquement modifiés (OGM) dans l'environnement.

La Commission de l'éthique de la science et de la technologie (CEST) s'est penchée sur la question en complétant son précédent avis *Pour une gestion éthique des OGM* publié en 2003 par un supplément consacré aux enjeux spécifiques de TRUG.

Découvrir s'est entretenue avec deux experts du comité de travail que pilote la CEST : Dany Rondeau, présidente du comité de travail et professeure d'éthique au Département des lettres et humanités de l'Université du

Québec à Rimouski, et Dominique Michaud, professeur au Département de phytologie de l'Université Laval.

Découvrir : Comment définir scientifiquement ces techniques de restriction?

Dominique Michaud : Ce sont des plantes transgéniques dans lesquelles, au lieu d'insérer un gène de résistance aux insectes ou de tolérance aux herbicides, on introduit un groupe de gènes dont les produits agissent en cascade pour rendre les semences stériles. Les graines ne peuvent pas germer et la plante ne se reproduit pas.

D. : Quel est l'intérêt de cette technique?

D. Michaud : Le fait que les semences se promènent d'un champ à un autre est bien documenté. Or, dans le cas des OGM, cet état de fait ne plaît pas à certains, notamment aux producteurs biologiques, qui ne veulent pas voir leurs champs contaminés par du pollen transgénique. Si le pollen TRUG porte des gènes entraînant la stérilité des semences, il ne pourra pas contaminer les champs voisins. Les TRUG réduiraient ainsi le potentiel de « pollution génétique » des cultures biologiques. Mais c'est théorique...

D. : Pourquoi théorique?

D. Michaud : On ne connaît pas l'efficacité des TRUG. Les principes moléculaires sont mal docu-

mentés. En transgénèse, plus le système est complexe, moins il est prévisible et fiable à 100 p. 100.

D. Rondeau : Nos connaissances théoriques sont extrapolées à partir d'essais en laboratoire. Pour avoir des données concluantes, il faut des essais en champs, ce qui est interdit par le moratoire. C'est un peu un cercle vicieux.

mées. Ils doivent en acquérir de nouvelles chaque année. Les TRUG permettraient aux compagnies de mieux contrôler la réutilisation des semences transgéniques. Rappelons que dans le cas des hybrides comme le maïs, cette pratique de racheter des semences chaque année existait bien avant les OGM. Les hybrides sont performants, mais pas leurs descendants, de sorte que les agriculteurs n'ont pas davantage à ressemer les graines



Les semences stériles génétiquement modifiées pourraient mettre en péril l'agriculture traditionnelle et nuire à la biodiversité.

D. : Et pour les compagnies semencières, quel est l'intérêt?

D. Michaud : Les agriculteurs de cultures transgéniques signent, avec ces compagnies, un contrat spécifiant que les graines ne peuvent être récoltées et resse-

et doivent acheter des semences régulièrement.

D. Rondeau : Leur intérêt est extraordinaire parce que les TRUG assurent un marché qui se renouvelle sans loi, sans brevet, sans contrat, sans surveillance.



Commission
de l'éthique
de la science
et de la technologie
Québec

D. : Est-ce que ça peut modifier les pratiques agricoles?

D. Rondeau : Les TRUG concernent les variétés propices à la culture intensive. Dans ce cas, les impacts ne seraient pas très importants, car les agriculteurs achètent déjà leurs semences. Mais c'est différent pour l'agriculture traditionnelle, où les cultivateurs échangent leurs semences, les réutilisent et font des croisements pour sélectionner les nouvelles variétés. Les semences TRUG risquent de remplacer les cultures locales et d'appauvrir la biodiversité agricole. Ce serait assez grave, car

D. Michaud : C'est un moratoire *de facto* qui ne représente pas d'interdiction légale. Dans les faits, il porte sur la commercialisation des TRUG, mais aussi sur les essais en champs qui permettraient d'évaluer les impacts environnementaux.

D. : Peut-on faire ces études en serres?

D. Michaud : En serres, on peut étudier certaines caractéristiques des TRUG – par exemple, leur mode d'action et leur efficacité à rendre les semences stériles. Mais on ne peut pas, en revanche, étudier leurs impacts environnementaux, comme la pollution génétique ou leurs effets possibles sur la biodiversité à une échelle fidèle à la réalité des écosystèmes agricoles.

D. Rondeau : En laboratoire, le système n'a pas démontré qu'il fonctionnait : soit les données de laboratoire n'existent pas et il faut les produire, soit elles existent et il faut les rendre disponibles.

D. Michaud : Avec le moratoire, depuis l'an 2000, nos connaissances n'ont pas avancé, comme si pour éviter la commercialisation des TRUG, on bloquait l'avancement du savoir. Mais il est important de faire la distinction entre les risques associés à une technologie et les risques associés à son utilisation. Il faut régler les problèmes étape par étape, donc commencer par étudier les TRUG pour en connaître l'efficacité, puis en évaluer les impacts sociaux en cas de commercialisation, si bien sûr les données sur l'efficacité du système et ses effets sur le milieu en justifient le développement.

D. : Faut-il lever le moratoire pour poursuivre les recherches?

D. Rondeau : Le comité de travail de la CEST a procédé à une évaluation éthique pour déterminer les conditions nécessaires à la levée du moratoire. Il faut mener davantage de recherches pour mieux connaître les TRUG, en évaluer la fiabilité, et aussi, rendre les données publiques. Et si le moratoire est levé, on recommande de faire une sérieuse évaluation éthique des impacts économiques, sociaux et sanitaires avant toute mise en marché. Commercialiser une technologie, c'est mettre le doigt dans l'engrenage. Elle finira par pénétrer les pays du Sud. Dans les rapports Nord-Sud, les intérêts économiques pèsent souvent plus lourd que les intérêts sociaux et sanitaires. Les pays du Nord ont une responsabilité à l'égard de l'arrivée d'une telle technologie au Sud.

Quelques enjeux traités dans le supplément sur les TRUG

Un enjeu important du moratoire sur les TRUG concerne la transparence et l'accès aux données scientifiques. Le moratoire recommande que les essais sur le terrain et à des fins commerciales ne soient pas approuvés tant que des évaluations scientifiques adéquates, crédibles et strictement contrôlées n'auront pas fourni des données fiables et transparentes. Sans cela, il est difficile de vérifier si les produits issus de la technologie sont sécuritaires.

Si pour une raison ou pour une autre (désastre naturel, crise

économique ou sociale), une saison de récolte n'était pas rentable, des agriculteurs pourraient être incapables d'acheter des semences en vue de la prochaine saison. La sécurité alimentaire des pays les plus pauvres pourrait ainsi être compromise.

Si elle est stérile, la semence TRUG offre une solution possible au problème de contamination de l'environnement par le pollen transgénique. Mais un moratoire interdit actuellement les recherches au champ et on ignore toujours l'efficacité du système. Faut-il bloquer les recherches et se priver d'une solution à la dispersion des OGM, par crainte d'un mauvais encadrement commercial des TRUG?

On reconnaît aux agriculteurs le privilège de produire leurs semences, de les échanger et de sélectionner de nouvelles variétés. Mais ce privilège s'effrite. Les producteurs de maïs hybride doivent acheter chaque année leurs semences et les cultivateurs d'OGM sont liés aux semenciers par un contrat. Les TRUG sont-ils une autre forme d'expression de cette dépendance des agriculteurs envers les semenciers? ◀

L'avis de la CEST *Pour une gestion éthique des OGM* et le supplément sur les TRUG abordent ces enjeux. Il est possible de les télécharger ou d'en commander la version imprimée sur le site de la CEST à l'adresse suivante : www.ethique.gouv.qc.ca



PHOTO : ISTOCK


cette diversité sert de réservoir pour continuer à améliorer les variétés locales.

D. : D'où le moratoire?

D. Rondeau : Il découle d'un principe de précaution par rapport à une technologie dont on ignore beaucoup de choses.

L'Association de l'aluminium du Canada (AAC) regroupe les trois entreprises productrices d'aluminium de première fusion; ces entreprises exploitent 11 alumineries au Canada, dont 10 au Québec.

L'alchimie de l'aluminium

 Sans y penser, vous avez sûrement déjà claqué votre portière de voiture des dizaines et des dizaines de fois. Rien à faire, cet alliage d'aluminium est imperturbable! Solide, léger et résistant à la corrosion.

Derrière ce stoïcisme métallique, on trouve des procédés métallurgiques complexes : déformation à chaud ou à froid, ou durcissement structural à l'échelle atomique.

L'aluminium a l'avantage d'être léger. Mais pur, il est plutôt mou. Pour obtenir un matériau solide, mais toujours léger, on le combine au cuivre ou au silicium, par exemple.

Première étape : on mélange les ingrédients de cette recette métallique, à une température avoisinant les 650 °C. Puis, on coule le mélange dans des moules. En refroidissant, l'alliage cristallise. « Le problème, explique le professeur Philippe Bocher, chercheur à l'École de technologie supérieure de Montréal, c'est que lors du refroidissement, des imperfections apparaissent. La forme et la taille des cristaux ainsi que leur composition chimique ne sont pas homogènes, les bords du moule refroidissant plus rapidement que le centre. Des bulles de gaz, ou porosités, restent prisonnières au sein du métal, créant des imperfections qui affectent sérieusement les propriétés mécaniques du matériau ainsi formé. » Pour corriger, on « recristallise » le matériau : on le chauffe, et on le déforme

afin de casser les cristaux existants, appelés « grains » en métallurgie. On referme ainsi les porosités. « On veut obtenir les grains le plus petits possible, car

ensuite le chauffer au four afin qu'il recristallise et que l'on puisse de nouveau le déformer. Cette technique est utilisée pour traiter les plaques qui serviront,



Dans chaque portière de voiture se cachent des procédés complexes de traitement de l'aluminium.

plus ils sont petits, plus le matériau est dur », précise le professeur Bocher.

Deuxième étape : la déformation des plaques, à chaud ou à froid. À chaud, on parle de 300 °C. Les cristaux sont déformés, mais grâce à la chaleur, ils peuvent se réorganiser. Il y a recristallisation. Quand cette réorganisation se fait pendant la déformation, on parle de « recristallisation dynamique ». Ce dernier procédé permet de travailler des lingots de grande dimension, faisant parfois deux mètres d'épaisseur; mais il est difficile de contrôler l'épaisseur des produits fabriqués, et le fini de surface est souvent mate et pas très lisse.

À froid, on écrase le matériau avec de puissantes presses, pour

par exemple, à fabriquer des portières d'automobile. Elle permet de bien contrôler l'épaisseur et la qualité du fini de surface, et d'améliorer la résistance du matériau. Mais elle a des limites, car les forces à appliquer sont considérables et le matériau risque de casser au cours de la déformation.

Après ces étapes de déformation et de recristallisation, on forme et on découpe la pièce finale dans la plaque. La portière est née! Mais ça ne s'arrête pas là. Les qualités de l'alliage peuvent encore être améliorées par le « durcissement structural ». Pour ce faire, la pièce subit une succession de chauffages et de


refroidissements soigneusement paramétrés. Au cours de ces cycles thermiques, de minuscules structures cristallines, appelées « précipités », se forment au sein de la matière. Si les cristaux ont typiquement une dimension de 50 à 100 microns, soit le diamètre d'un cheveu, les précipités ne font que quelques microns. Ces minuscules structures agissent comme des barrières à la déformation des plus gros cristaux, permettant d'augmenter considérablement la dureté de l'alliage. Sans changer de poids, votre portière de voiture devient plus résistante et elle ne risque pas de se cabosser en cas de forte pression ou de choc.

Tous ces procédés sont ajustés très précisément en fonction de la composition de l'alliage et des propriétés recherchées. Là réside tout le défi des chercheurs. Quelques minutes en moins, ou quelques degrés de trop à l'une ou l'autre des étapes peuvent avoir une influence importante sur les propriétés mécaniques du matériau. « Nous sommes un peu des alchimistes, de dire le professeur Bocher... En contrôlant des paramètres et des procédés à l'échelle de l'humain, le métallurgiste agit sur des processus complexes à l'échelle de la structure atomique du métal. Et même si on ne change pas du plomb en or, on est capable de conférer à l'aluminium des propriétés exceptionnelles qui le rendent plus que compétitif face à l'acier. »

PHOTO: ALISTAIR SHANNIE/ISTOCK

PERRINE POISSON

Un petit génome qui voit grand

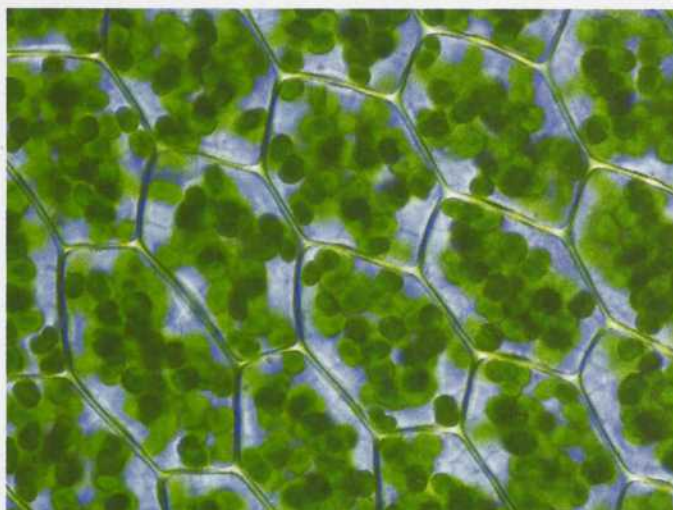
 Mammouth laineux, kangourou et panda sont parmi les derniers à avoir pris l'actualité d'assaut. Presque chaque semaine, on annonce le dévoilement du code génétique d'un nouvel organisme. Alors que tous ces projets se penchent sur l'ADN du noyau, un autre génome s'expose un peu moins dans les manchettes : l'ADN des mitochondries. Il ne se prend pas pour une vedette, mais ce qu'il révèle fera faire un bond en avant à la connaissance. Grâce à la base de données GOBASE, la chercheuse Gertraud Burger lui donne toute la visibilité qu'il mérite.

« L'avantage avec les organelles, telles les mitochondries, explique la spécialiste en bio-informatique de l'Université de Montréal, c'est que nous en connaissons le génome complet. » Pas besoin d'attendre que la bette à carde rouge soit séquencée pour la comparer à la laitue frisée : il suffit de séquencer le tout petit génome de ses mitochondries ou de ses chloroplastes, une tâche autrement moins lourde. « C'est aussi plus facile de mener des études évolutives, ajoute-t-elle, car les génomes sont plus petits. On peut comparer deux organismes par leur ADN nucléaire seulement s'ils sont séquencés, alors que ça fait 10 ans que la mitochondrie fait l'objet de comparaisons. »

Au départ, la scientifique et ses collègues affrontaient un sérieux problème. Dans les bases

de données traditionnelles, les séquences d'ADN des mitochondries, siège énergétique de la cellule, se trouvaient truffées d'erreurs et les informations nécessaires aux expériences étaient souvent manquantes. Résultat : une perte de temps colossale. « Une équipe devait surveiller et corriger chaque entrée », raconte M^{me} Burger.

Son collègue Franz Lang et elle créent alors GOBASE, grâce au soutien des Instituts de recherche en santé du Canada



Les chloroplastes sont les éléments permettant aux plantes de réaliser la photosynthèse. Comme les mitochondries, ils sont d'origine bactérienne et résultent de l'incorporation d'une bactérie dans une cellule primitive, il y a 1,5 à 2 milliards d'années (théorie de l'endosymbiose).

(IRSC). En deux ans environ, la base de données spécifiquement adaptée à leur sujet de prédilection voit le jour. Un franc succès! Aujourd'hui, plus de 45 000 personnes la fréquentent chaque mois. GOBASE contient 913 000 séquences mitochondriales et 250 000 séquences chloroplasti-

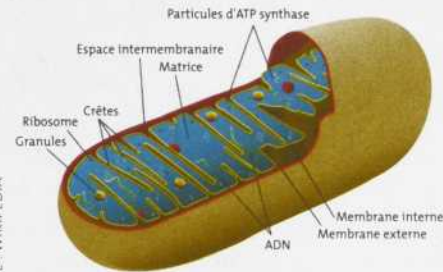


Schéma fonctionnel d'une mitochondrie humaine. Les mitochondries auraient des origines bactériennes, ce qui expliquerait pourquoi elles possèdent leur propre information génétique.

ques, des cyanobactéries aux humains.

En plus des génomes complets des mitochondries et des chloroplastes d'une variété


en ont fait leurs centrales énergétiques personnelles. Ils utilisent donc GOBASE pour mettre en parallèle les organelles « modernes » avec les alphaprotéobactéries, descendantes probables des anciennes bactéries-mitochondries, et avec les cyanobactéries dans le cas des chloroplastes.

« Dans la nature, tout est possible, tant que ce n'est pas nuisible! », répète souvent Gertraud Burger. Quelle ne fut pas sa surprise de découvrir un génome organisé comme un casse-tête chez *Diplonema*! Les mitochondries de ces unicellulaires flagellés ne contiennent pas un, ni deux chromosomes... mais une centaine. Sur chacun d'entre eux, un seul petit fragment de gène. Les gènes sont dispersés sur environ six chromosomes, transcrits individuellement, avant que tous ces ARN ne soient assemblés en un seul ARN messager prêt à coder une protéine. Pourquoi? Peut-être qu'un jour, ce drôle d'arrangement pourrait « servir à créer de nouvelles combinaisons ».

AMÉLIE DAOUST-BOISVERT

Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), une société d'État canadienne, est l'un des chefs de file à l'échelle mondiale de la production et de l'application de nouvelles connaissances pour relever les défis du développement international.

Bourses de recherche : cap vers le Sud

 Pour plusieurs, les études de 2^e et 3^e cycle ouvrent un passage vers la communauté scientifique du Canada. Pour d'autres, elles mèneront sur d'autres rives, en offrant l'occasion de vivre en première ligne les hauts et les bas de la recherche en développement international.

Tierno Baldé, par exemple, doctorant de l'Université de Montréal, s'est plongé dans l'analyse du système de surveillance de la santé en Haïti en s'intéressant aux défis de coordination entre les programmes de santé des grands bailleurs de fonds internationaux et le ministère de la Santé haïtien. « Cette immersion m'a permis de bien saisir les dynamiques entre la santé internationale et les interventions de ce ministère, affirme-t-il. C'était une expérience enrichissante tant du point de vue personnel que professionnel. » Sa thèse fournira aux décideurs des recommandations pour améliorer la santé de la population.

Tierno Baldé a pu effectuer cette recherche en Haïti grâce à la bourse aux chercheurs candidats au doctorat que le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) lui a octroyée. Société d'État à vocation internationale créée en 1970 par le Parlement canadien, le CRDI remet environ 80 bourses par année, ce qui donne la chance à de jeunes chercheurs de travailler en Afrique, en Amérique latine, au Carai-

bes, en Asie ainsi qu'au Moyen-Orient. « Ces bourses permettent à une nouvelle génération de Canadiens de prendre une part active au développement international et d'envisager une carrière dans ce domaine », soutient Rita Bowry administratrice de programmes principale au CRDI.

Le CRDI offre divers types de bourses. Quelques-unes visent à

au Québec, et elle occupe aujourd'hui un poste permanent au quotidien *Le Soleil*, à Québec, où elle couvre l'actualité générale.

Certaines bourses appuient la recherche dans des domaines prioritaires au CRDI, tels l'architecture, l'ingénierie et l'urbanisme au service de la pauvreté urbaine, l'évaluation et la foresterie communautaire. Réalisant une



Une bourse aux chercheurs candidats au doctorat offerte par le CRDI a permis à Teodosia Villarino d'effectuer des travaux sur le terrain aux Philippines. Elle s'intéressait aux stratégies de survie dans un quartier démuné.

créer un bassin de journalistes sensibles aux questions de développement international. Selon Daphnée Dion-Viens, « c'est un luxe pour une journaliste de passer quatre mois sur le terrain à fouiller un sujet en profondeur ». Cette récipiendaire a pu constater au Niger et au Bénin l'ampleur des drames humains causés par les médicaments contrefaits, et au Burkina Faso, elle a pu observer les actions concrètes d'adaptation aux changements climatiques. Ses reportages ont contribué à faire connaître ces réalités

maîtrise en économie rurale à l'Université Laval, Elizabeth Hunter s'intéresse aux liens entre régime alimentaire, biodiversité et sécurité alimentaire au Liban, grâce à la bourse Écosystème et santé humaine. Elle a participé à l'analyse de données recueillies auprès de 798 villageois et interviewé des spécialistes de l'agriculture et du commerce. Elle a notamment constaté que certaines politiques gouvernementales – les subventions accordées pour le

pain blanc, par exemple – avaient comme effet pervers de soutenir des aliments peu nutritifs. Maintenant établie à Montréal, elle coordonne la nouvelle campagne Océans de Greenpeace Canada.

Le CRDI cherche aussi à contribuer à l'accroissement des capacités locales de recherche dans l'hémisphère sud. En 2007, il a mis sur pied le programme Bourses aux chercheurs débutants du Sud, géré localement par cinq institutions en Afrique subsaharienne. Un des premiers récipiendaires, Igeme Katagwa, étudiant à l'Université Makerere, en Ouganda, examine les efforts de réintégration des enfants soldats dans les communautés du nord de ce pays. Une autre boursière, la Tanzanienne Rose Mboya, inscrite à l'Université Kwazulu-Natal en Afrique du Sud, évalue les méthodes traditionnelles d'entreposage du maïs de son pays.

Rita Bowry soutient qu'« en offrant la possibilité à des étudiants africains d'acquérir une expérience sur le terrain, le CRDI aide ces pays à se doter d'une masse critique de chercheurs dûment formés et expérimentés, aptes à promouvoir le développement durable et équitable ».

Que ce soit au Canada ou dans les pays en développement, les bourses du CRDI renforcent la capacité de recherche afin d'appuyer les politiques et les technologies susceptibles de contribuer à l'édification, dans les pays du Sud, de sociétés plus saines, plus équitables et plus prospères.

LOUISE GUÉNETTE
ET PIERRE PINSONNAULT



Centre de liaison sur l'intervention
et la prévention psychosociales

Le Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociales (CLIPP) a pour mission de contribuer à l'amélioration des pratiques de prévention et d'intervention psychosociales, à la hausse de la qualité et de la pertinence de la recherche psychosociale et à l'élaboration des politiques sur les enjeux à caractère psychosocial.

Transfert sous enquête?

Le transfert de connaissances (TC) représente un enjeu crucial pour améliorer les pratiques et les politiques en sciences humaines et sociales. Pourtant, les chercheurs possèdent peu d'outils et obtiennent peu de soutien pour réussir le partage de leur expertise avec les utilisateurs potentiels. Il existe toujours un décalage important entre les connaissances issues des recherches et celles utilisées dans la pratique de tous les jours.

C'est avec l'objectif de cerner ces problématiques et de sensibiliser les chercheurs à l'importance du TC que le projet Valorisation de l'innovation et du capital intellectuel (VINCI) a vu le jour au printemps 2005.

Réunissant 16 unités de recherche et établissements affiliés à l'Université de Montréal, le regroupement VINCI a confié à deux chercheurs de l'institution, Christian Dagenais et Michel Janosz, et à une directrice de projet du CLIPP, Julie Dutil, le mandat de réaliser une étude visant à trouver des façons de soutenir les activités de TC.

D'abord, l'étude s'est concentrée sur l'attitude des chercheurs ainsi que sur la perception qu'ils ont de la culture universitaire à l'égard du TC. L'analyse démontre que la plupart des répondants sont enclins au TC malgré le peu d'ouverture au sein de certaines instances de l'institution.

Ensuite, on a analysé les facteurs qui facilitent et entravent

les activités de transfert. Selon les répondants, la culture universitaire, principalement axée sur la production scientifique, et l'insuffisance des ressources constituent des obstacles importants à la réalisation de ce type d'activités. De plus, la plupart estiment qu'ils ne possèdent pas suffisamment de compétences ou d'outils à cette fin. Or, il apparaît que plus ils disposent

de compétences pour adapter la diffusion de leurs résultats, constituent également des besoins importants.

À la lumière de cette étude se dessinent des pistes de réflexion et d'action. On observe d'abord encore beaucoup de confusion au sein de la communauté des chercheurs quant à ce qu'est et ce que doit être le

reconnaître la pertinence des activités de TC et de les inclure dans les tâches reconnues pour fins de promotion afin de conférer une légitimité aux personnes qui réalisent ou qui souhaitent effectuer du TC.

Afin de bénéficier de toute l'expertise et des moyens nécessaires à la réalisation d'activités de TC, les chercheurs ont besoin de support. Quelles sont les ressources offertes par l'institution? Il faut ensuite assurer la com-



La plupart des chercheurs sont d'accord pour transmettre leurs connaissances, mais cette activité n'est pas valorisée dans l'évaluation de leurs activités.

de l'expertise nécessaire pour le faire, plus ils procèdent au TC.

Enfin, on a voulu déterminer les principaux besoins des chercheurs en matière de soutien. Selon eux, l'amélioration de la situation passe d'abord par la reconnaissance de la valeur du TC par l'institution universitaire et par l'ajout des activités de transfert dans l'évaluation des dossiers de promotion. Les ressources financières, techniques et logistiques, ainsi que le déve-

TC. Ceci s'explique notamment par la présence de plusieurs modèles dans la littérature. Il se révèle primordial de clarifier les concepts entourant cette notion. Il est, par ailleurs, nécessaire de

munication avec les centres de liaison existants afin qu'ils soient mieux connus par les chercheurs. Enfin, ceux-ci doivent disposer d'un inventaire des sources de financement liées au TC.

Pour en savoir davantage, consultez le site du CLIPP au : <www.clipp.ca>
Référence : *Étude des besoins des chercheurs de l'Université de Montréal en matière de transfert des connaissances issues de la recherche*, sous la direction de Christian Dagenais, CLIPP et Université de Montréal, et de Michel Janosz, Université de Montréal, novembre 2008, 97 p.

SYBILLE PLUVINAGE

Doit-on avoir peur de la nanotechnologie?



Dans nos journaux, certaines sources d'anxiété font souvent les manchettes. Un jour, ce sont les gras trans, un autre les gaz à effet de serre, quand ce n'est pas la saga des aliments transgéniques.

Faut-il ajouter à cette liste la nanotechnologie? Cette science émergente se spécialise dans l'étude et la manipulation de matériaux dont au moins une des dimensions est inférieure à 100 nanomètres. Le nanomètre représente un milliardième de mètre, soit l'ordre de grandeur des atomes et molécules.

Il y a déjà près de 600 produits sur le marché qui se réclament de la nanotechnologie, depuis les textiles résistant aux taches jusqu'aux vitres autonettoyantes, en passant par les crèmes solaires. Mais pour certains, cette avalanche de nouvelles applications technologiques ne tiennent pas compte des risques potentiels pour la santé et l'environnement. Pour eux, contrairement à ce qui s'est passé lors de l'implantation d'autres technologies – je pense, par exemple, aux OGM, introduites sans que le public y soit préparé –, il est essentiel de mettre en place un programme où les risques et les avantages de la nanotechnologie sont examinés de manière rationnelle.

Il faut bien sûr comprendre d'abord ceci : le fait qu'un composé soit présent sous une forme nano n'augmente pas automatiquement sa dangerosité. Le groupe environnementaliste ETC (Érosion, Technologie, Concentration), établi à Ottawa, avait lancé un concours pour choisir un symbole graphique qui indiquerait au public la présence de nanomatériaux potentiellement dangereux. Or si un tel symbole était utilisé systématiquement, il faudrait l'appliquer aux berlingots de lait, par exemple, car ceux-ci contiennent de manière naturelle des nanoparticules de caséine. Ou à nos ordinateurs dotés de microprocesseurs de dimensions nano, ou encore, à l'extrême, à toutes les parties de notre corps, qui sont constituées de nanomolécules.

Ensuite, il faut aussi savoir que certaines nanoparticules qui, elles, sont dangereuses, sont aussi d'origine naturelle. C'est le cas, par exemple, des produits de combustion dégagés par les incendies de forêt ou par les éruptions volcaniques. Il y a aussi celles provenant de l'activité humaine, en particulier les émissions des moteurs diesels, qui sont particulièrement nocives.

Une condamnation globale de la nanotechnologie serait une erreur, car cette science se révèle très prometteuse dans de nombreux domaines. Notamment, des chercheurs de l'Université du Michigan sont arrivés à détruire chez des rats des tumeurs cancéreuses du cerveau. En effet, ils ont montré que des nanoparticules portant des médicaments anticancer pouvaient, grâce à leur taille, pénétrer dans les cellules cancéreuses et les détruire. Ces chercheurs proposent de développer un traitement qui serait restreint aux cellules malades, laissant intactes les cellules saines. De quoi rêver.

Mais c'est justement à cause de leur petite taille, et du fait qu'elles peuvent pénétrer dans les cellules et interférer avec des processus biologiques, que l'introduction sur le marché de nanoparticules d'origine synthétique inquiète. Malheureusement, jusqu'à présent, on a estimé qu'on pouvait continuer à les utiliser, car elles sont faites à partir de produits chimiques considérés comme sécuritaires sur le plan macroscopique. Or ce n'est pas forcément le cas : l'argent est relativement inerte au niveau macroscopique, mais ses propriétés antibactériennes augmentent de manière exponentielle sous la forme nano. Cette propriété est utilisée, par exemple, pour produire des chaussettes « sans odeur » : les nanoparticules d'argent tuent les bactéries responsables de la formation de molécules à l'odeur de camembert... Mais avec le lavage, les nanoparticules se retrouvent dans les cours d'eau, ce qui pourrait avoir des effets potentiellement négatifs

sur la vie aquatique. C'est pourquoi plusieurs groupes environnementaux voudraient qu'on interdise l'utilisation de nanoparticules d'argent à cette fin. D'ailleurs, l'EPA (Environmental Protection Agency), aux États-Unis, a défini les machines à laver le linge « antibactériennes » qui génèrent des nanoparticules d'argent comme étant... des pesticides!

Malheureusement, un examen systématique des différentes facettes de cette science, n'est pas encore à l'horizon. Santé Canada et plusieurs agences fédérales avaient mandaté le Conseil des académies canadiennes pour étudier la question. Le rapport du Conseil, publié au mois de juillet 2008, conclut qu'on ne dispose pas de données adéquates pour évaluer les risques. Plus récemment (décembre 2008), l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail (IRSST), la Commission de santé et sécurité du travail (CSST) et NanoQuébec publiaient conjointement un tout premier guide sur la gestion des risques liés aux nanoparticules de synthèse. Bien que l'effort soit méritoire et que le guide contienne des renseignements utiles, il est à noter que ses auteurs constatent eux-mêmes le manque de connaissances sur ces risques pour la santé et l'environnement. Voilà qui n'est pas étonnant, car sur les milliards de dollars dépensés à travers le monde pour le développement de la nanotechnologie, on estime que moins de 4 p. 100 vont à l'évaluation et au contrôle des risques potentiels. Il serait important qu'on s'intéresse davantage à ce sujet pour que cette technologie pleine de promesses trouve son plein épanouissement.

Ariel Fenster
Organisation pour la science et
la société (OSS)
Université McGill

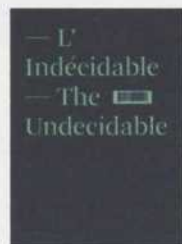


LA BATAILLE DE L'IMPRIMÉ À L'ÈRE DU PAPIER ÉLECTRONIQUE
Sous la direction d'Éric Le Ray et Jean-Paul Lafrance
Les Presses de l'Université de Montréal

MySpace? En moins de cinq ans, ce « pays » s'est peuplé de 300 millions de diffuseurs, interreliés en temps réel. Les jeunes? « Ils ont pris l'habitude de lire directement à l'écran », soulignent les auteurs. Que peut-il arriver alors de la presse écrite, isolée du réseau des réseaux? Assistera-t-on bientôt à la fin de cet anachronisme?

Le passage du papier-fibre au papier électronique est en train de s'opérer. Plusieurs technologies sont déjà exploitées. On peaufine, on avance. Ce sera là une autre « révolution » pour le monde des médias, qui déjà se trouve passablement secoué par les nouveaux producteurs de contenus – chacun, individus ou organisations, pouvant désormais devenir imprimeur, diffuseur, éditeur ou entrepreneur. Pour aborder cette question multidimensionnelle, cet ouvrage réunit 29 collaborateurs, tant des professeurs-chercheurs que des professionnels du milieu.

Si l'on peut se réjouir, avec la venue du papier, d'une baisse de l'exploitation de la ressource arbre, on espère que l'on aura prévu une fin plus verte pour ce nouveau support...



L'INDÉCIDABLE – THE UNDECIDABLE
Écart et déplacement de l'art actuel
Sous la direction de Thérèse Saint-Gelais
Les éditions esse

« La science n'est pas la seule à tenter d'expliquer les mystères du monde qui nous entoure. [...] Par voies sensorielle, cognitive et affective, les tableaux, les sculptures, les installations décrivent l'univers autrement que ne le font la pensée logique et les sciences exactes et, souvent, l'art fera mieux comprendre le chaos et la complexité de nos vies. »

C'est avec ces mots de Jocelyne Lupien que débute *Du sens des sens dans l'art actuel*, l'un des textes de cette publication à sept voix. Il s'agit, en fait, des actes de l'un des colloques thématiques tenus par les éditions esse. Ces colloques se situent toujours « aux frontières de plusieurs disciplines, à proximité de différentes problématiques sociales ou au sein de situations artistiques plus difficilement identifiables ».

Les auteurs déclinent ici la variété de leurs perspectives critiques autour des œuvres de 30 artistes « qui frayent dans des zones fluctuantes où les marges, parfois, se chevauchent ». De là le titre qui les rassemble, l'« indécidable » faisant aussi référence à cette « zone limite entre l'art et le non-art » dont parle Jacques Rancière.



ENTRE LA CLASSE ET LES McJOBS
Portrait d'une génération de cégépiens
Jacques Roy
INRS - Les Presses de l'Université Laval

« Les jeunes seraient le groupe social dont l'image reflétée par les médias est la plus éloignée de la réalité. Ce qui aurait pour effet de les sous-estimer globalement. Paresseux, nihilistes, incultes, irrespectueux, allergiques à toute forme d'autorité, n'ayant cure de la vie politique et n'écoulant que leur bon plaisir. » Et pourtant, selon l'auteur, les recherches diraient tout autrement. Nous verrions là une génération plutôt ordinaire si on retirait le prisme déformant du regard d'une génération jugeant la suivante à partir de ses repères. Ce fossé entre réalité et perception tiendrait ainsi à un préjugé d'ordre générationnel. Pour recadrer cette perception, l'auteur est allé voir sur le terrain, par la voie de l'enquête, ce qu'il en était. À quoi aspirent les cégépiens d'aujourd'hui? Quelle importance accordent-ils à leurs études? Pourquoi travaillent-ils en même temps qu'ils étudient à temps plein? Voilà autant de questions abordées par Jacques Roy, professeur au cégep de Sainte-Foy et membre-chercheur à l'Observatoire jeunes et société.

DES NOUVELLES DU FONDS DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC

Le FRSQ adopte une politique de libre accès aux résultats de recherche publiés

Le FRSQ a adopté une politique de libre accès aux résultats de recherche publiés. Cette politique (qui touchera les nouvelles bourses et subventions octroyées à partir du mois de janvier 2009) s'applique à toute recherche financée, en tout en partie, par le Fonds, et ce, qu'il s'agisse d'une bourse, d'une subvention nominale ou d'une subvention collective (pour un centre, un groupe, un réseau ou autre).

La politique, qui a des visées éducatives, encourage les titulaires de bourses et subventions du FRSQ à faire tous les efforts possibles pour que leurs publications soumises à un examen par les pairs soient rendues accessibles librement par le Web. Ceci devra se faire dans les meilleurs délais, idéalement dans une période n'excédant pas six mois à partir de la date de publication de l'article ou de diffusion dans le cadre d'un congrès. À cette fin, les titulaires pourront rendre leurs publications accessibles par le site Web de l'éditeur ou celui de l'organisateur de congrès, ou par des dépôts en ligne.

Pour plus d'information : www.frsq.gouv.qc.ca

Fonds de la recherche
en santé
Québec

Les femmes au Canada

Le tout nouveau Réseau d'étude sur l'histoire des artistes canadiennes, basé au Département d'histoire de l'art de l'Université Concordia, étudie l'apport des femmes à l'histoire du Canada. Il rend ses travaux disponibles dans une base de données informatisée comprenant déjà 200 notes de référence sur des personnalités féminines, des renseignements bibliographiques et des sources documentaires. Bien



PHOTO : MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE MONTRÉAL

que de telles archives existent depuis longtemps aux États-Unis, en Australie ou au Royaume-Uni, c'est une première au Canada.

Site Internet de l'Université Concordia

L'acier améliore son bilan carbone

L'industrie de l'acier émet beaucoup de gaz à effet de serre, mais... la solution se trouve parfois dans le problème! Un résidu du proces-



PHOTO : FRANK VAN HAALSTOCK

sus de production pourrait lui-même résorber les gaz émis! C'est ce qu'avance l'équipe de recherche en énergies renouvelables et changements climatiques de l'École de technologie supérieure. Les chercheurs proposent une méthode de fixation des gaz par l'utilisation des scories. Ces résidus de l'acier contiennent de la portlandite, une matière qui permet de fixer le CO₂.

Communiqué de l'École de technologie supérieure

Un miroir liquide

Narcisse n'a qu'à bien se tenir, les chercheurs du Centre d'optique, photonique et laser de l'Université Laval ont trouvé bien plus efficace que l'eau d'un lac pour « se regarder dedans ». Ils ont conçu un miroir liquide aux propriétés extraordinaires : comme il est constitué de nanoparticules d'oxyde de fer, on peut lui donner toutes les formes souhaitées à l'aide d'électroaimants. Il permettrait de corriger la distorsion que subissent les rayons lumineux en traversant l'atmosphère. S'il était intégré dans une lunette astronomique, on pourrait obtenir une qualité d'image équivalente à celles du télescope Hubble!

Au fil des événements
Université Laval



PHOTO : WIKIPÉDIA

De l'art moléculaire

Johannes Vermeer aurait-il pu imaginer qu'un de ses tableaux serait reproduit sur une surface de 200 microns de large? Des scientifiques de l'Université de Montréal, du Centre de recherche de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, de l'Université McGill et de l'Institut neurologique de



PHOTO : SANTIAGO COSTANTINO/UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Montréal ont relevé le défi. Ils ont mis au point une technologie laser capable de reproduire des motifs protéiques qui entourent des cellules vivantes, et pour s'entraîner, ils ont reproduit *La jeune fille à la perle*. Le résultat est saisissant!

Nouvelles@UdeM
Université de Montréal

Marée rouge

Le 4 août 2008, une véritable marée rouge a envahi le Saint-Laurent. Quelques mois plus tard,



PHOTO : MICHEL STARR/INSTITUT MAURICE-LAMONTAGNE

plusieurs chercheurs se sont réunis à l'Institut des sciences de la mer de Rimouski pour témoigner de leur expérience du phénomène. La faute incombe à *Alexandrium tamarense*, une algue qui se développerait massivement dans des conditions climatiques très particulières. À haute dose, elle devient toxique et a entraîné l'été dernier la mort d'au moins 20 cétacés et 80 phoques. Un phénomène naturel impressionnant qu'on aurait aussi observé dans la mer Rouge à l'époque de la Bible.

Site Internet de l'UQAR



PHOTO : SYLVAIN DÉCELLES/LE QUÉBEC EN IMAGES

nisme, les politiques provinciales... Sans oublier de consulter les citoyens et les collectivités locales. Pour les aider dans cette tâche, un groupe de chercheurs en développement régional de l'UQAR, en partenariat avec des Conférences régionales des élus du Québec et un laboratoire français, ont publié le guide *Énergie éolienne et acceptabilité sociale – guide à l'intention des élus municipaux du Québec*.

Site Internet de l'UQAR

Suicide
 Pauvreté
 Métabolisme
 Religions
 Agriculture
 Enseignement
 Marketing
 Aménagement
 Neurotoxicité
 Télémédecine
 Alphabétisation
 Éveil scientifique
 Microbiologie
 Culture et santé
 Grands ouvrages
 Toxicomanies
 Culture politique
 Nanotechnologies
 Génétique évolutive
 Violence conjugale
 Procédés industriels
 Jeu et mise en scène
 Médias et sociétés
 Matériaux intelligents
 Transformations sociales
 Langues et langages
 Environnement et cancer
 Intelligence artificielle
 L'État et ses institutions
 Les proches éducatives
 Santé mentale et société
 Production d'énergie
 Formation interculturelle
 Production de produits
 Procédés de fabrication



77^e Congrès de l'Acfas

**la science en
 français**
 UNE AFFAIRE 'CAPITALE

Université d'Ottawa
 11-15 mai 2009

Plus de **160** colloques percutants
Programme interactif facile à consulter
 Inscrivez-vous sur **www.acfas.ca** !

Tarifs préférentiels jusqu'au 31 mars.



L'effet Roy

Concevoir de nouveaux médicaments abordables

Titulaire de la Chaire de recherche du Canada en chimie thérapeutique, le professeur René Roy et une équipe de chercheurs ont conçu et commercialisé un vaccin contre la méningite et la pneumonie destiné aux enfants des pays en voie de développement. Fabriqué au moyen de la chimie organique, ce vaccin est produit à un coût accessible et permettra de sauver plus d'un million d'enfants chaque année.

Recherchez des professeurs et des programmes qui créent un mouvement.

effet.uqam.ca

L'effet UQÀM