



VIEILLIR DANS UN MONDE QUI BOUGE

UN GRAND
DÉFI POUR
LE QUÉBEC

- Prêts pour **les grandes années** ?
- Une science en **ébullition**
- Une **bataille** pour l'autonomie

 Université du Québec à Montréal
 Université du Québec à Trois-Rivières
 Université du Québec à Chicoutimi
 Université du Québec à Rimouski
 Université du Québec en Outaouais

 Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
 Institut national de la recherche scientifique
 École nationale d'administration publique
 École de technologie supérieure

 **Université du Québec**

Billet

La belle AFFAIRE !

Cette année, les premiers baby-boomers « officiels », ceux qui sont nés en 1946, tout de suite après la Deuxième Guerre mondiale, prennent leur retraite. Ils auront été hippies, contestataires, ambitieux et bâtisseurs; ils auront connu Jean Lesage et son « maîtres chez nous », John Kennedy et son Vietnam; l'Expo 67 et les débuts du féminisme; la prise de conscience écologique et tant d'autres choses.

Ils arrivent maintenant à l'aube de la vieillesse. Qu'en feront-ils ?

On devine déjà que leur « retraite » sera bien différente de celle de leurs parents ou de leurs grands-parents. Que leur vieillesse s'étirera plus longtemps, comme cela n'est jamais arrivé encore dans aucune société.

Près de 1,7 million d'autres baby-boomers québécois les suivront ensuite, au cours des 15 prochaines années. Ce grand mouvement entraînera des changements importants dans l'organisation sociale, tout autant que dans le système de santé. Comment le Québec s'adaptera-t-il ?

Heureusement, cette génération a une meilleure espérance de vie qu'aucune autre avant elle, indiquent les statistiques de santé publique. N'empêche qu'elle vieillit quand même.

Le dossier que nous proposons illustre comment les sociologues et les gestionnaires se préparent au « coup de vieux » qui attend notre société. Nous examinons aussi comment neurologues, biologistes et gérontologues cherchent à élucider les mécanismes du vieillissement et ses dysfonctionnements, comme la maladie de Parkinson, la maladie d'Alzheimer ou l'ostéoporose, entre autres. Nous avons aussi rencontré des ingénieurs et des informaticiens, qui cherchent des solutions pour suppléer aux handicaps de l'âge.

Vieillir, la belle affaire ! En tout cas, pour bien des gens, c'est une nouvelle aventure qui commence. Une aventure à la fois humaine, sociale et scientifique, que nous racontons dans les pages qui suivent.

La rédaction

PRÊTS pour les grandes années ?

LA SOCIÉTÉ des cinq générations

« Le vieillissement de la population est une avancée sociale », affirme Michèle Charpentier, professeure en gérontologie sociale à l'UQAM. C'est une chance dont il faut tirer profit. Entrevue.

Comment vieillit-on à une époque où l'humain brise tous les records de longévité ?

Plutôt mieux qu'avant. Nous avons en effet gagné des années de vie en bonne santé, du moins dans les pays développés. C'est faux de croire que tous les aînés se bercent dans un centre d'hébergement; c'est le cas de seulement 3,5 % des gens de 65 ans et plus. Dans les deux ou trois dernières années de leur existence, ils sont plus vulnérables, bien sûr. Le vieillissement s'étale cependant sur plusieurs décennies, et les gens le vivent en général comme une très belle période.

À quel âge est-on « vieux » ?

Autrefois, on l'était à 50 ans. Bien des femmes devenaient veuves avant que les enfants aient quitté la maison. Aujourd'hui, n'allez pas dire à une quinquagénaire qu'elle est une personne âgée ! Le repère commun pour situer l'âge de la vieillesse actuellement est l'admissibilité à la pension, à 65 ans. L'âge demeure toutefois une construction sociale. J'ai connu une dame de 85 ans qui se jugeait trop jeune pour fréquenter ses voisins du centre d'hébergement.



ÉMILIE PELLETIER

Michèle Charpentier, gérontologue : « Les "jeunes vieux" sont plus scolarisés, s'expriment plus et s'impliquent davantage dans la société. Ils subvertissent la vieillesse ! »

Les baby-boomers vieilliront-ils comme leurs parents ?

Les « jeunes vieux » sont plus scolarisés, s'expriment plus et s'impliquent davantage dans la société. Le tiers des personnes de 65 ans et plus continuent à travailler. Ils font aussi du bénévolat, des voyages, de l'art. Ils subvertissent la vieillesse ! Mais gardons-nous de penser qu'ils sont tous semblables. Entre une octogénaire immigrante issue de la communauté chinoise et une professeure d'université fraîchement retraitée, il y a un monde.

Sommes-nous alarmistes de tant nous inquiéter du vieillissement de la population ?

C'est un phénomène social majeur. Il comporte des avantages – ainsi, une société plus âgée est souvent plus pacifique –, mais aussi des défis. Il faut déterminer ce que nous désirons offrir aux personnes âgées quand leur santé devient fragile. Plusieurs centres d'hébergement ont fermé à Montréal, et les services de soutien à domicile sont encore trop rares. Quand les problèmes de santé se conjuguent à une vulnérabilité sociale, due à la pauvreté et à l'isolement, par exemple, ça devient difficile.

Les femmes sont-elles plus vulnérables ?

Chez les gens de 80 ans et plus, on compte 2 femmes pour 1 homme; chez les centenaires, 5 pour 1. Elles vivent plus longtemps avec moins de revenus. Elles ont pris soin des autres toute leur vie, mais quand leur tour arrive, elles se retrouvent souvent seules.

Mon équipe entame une grande recherche sur les immigrantes âgées. Une étudiante a eu une surprise en interrogeant des aînées émigrées d'Afrique. Ces femmes sont fières de vieillir ! Elles viennent de pays où l'on meurt de la guerre, de la famine, du sida. Ces survivantes se sentent investies d'une mission : transmettre leur histoire et prendre soin des leurs. Elles s'impliquent avec bonheur dans leur communauté. Elles ont beaucoup à nous apprendre.

L'âgisme est-il un problème au Québec ?

Notre société valorise la diversité, l'ethnicité, la marginalité. Les rides et les poignées d'amour, par contre, il faut cacher ça ! Même les hommes se mettent à acheter des crèmes anti-âge. Qu'on ne s'étonne pas si le vieillissement est maintenant présenté comme un problème social.

D'ailleurs, beaucoup d'aînés estiment qu'avancer en âge leur enlève des prérogatives. On ne cesse de leur répéter que les soins de santé coûtent cher à la société. Leur foi dérange. Les enfants s'ingèrent souvent dans leurs décisions, surtout en matière d'hébergement.

Notre société s'est diversifiée. Reste à créer l'ouverture d'esprit pour en profiter.



Que pensez-vous de l'idée de garder les gens au travail plus longtemps ?

Les aînés veulent contribuer à la société, d'accord, mais doivent-ils le faire par le travail rémunéré ? Je ne suis pas sûre. En fait, il y a mille façons de s'engager.

Cinq générations peuvent-elles vraiment apprendre à vivre ensemble ?

Et comment ! Quand la rencontre des jeunes avec les personnes âgées se produit, elle est magique. Un de mes étudiants, un original avec des *dreads*, est revenu exalté de sa visite dans un foyer de personnes âgées. Il avait été traité en vedette par les vieilles dames ! C'est dans la rencontre de l'autre qu'on défait les préjugés. Le problème, c'est qu'il n'y a plus de lieux de rencontre. Les jeunes ne fréquentent pas l'église, et les vieux ne vont pas dans les cafés branchés. Il faut trouver des endroits pour tisser les rapports intergénérationnels : dans les bureaux (par mentorat), les universités, les centres communautaires, les partis politiques... Notre société s'est diversifiée en âge. Reste à créer l'ouverture d'esprit pour en profiter. □

PAPY-BOOMERS, à vos marques...

En 2031, le quart des Québécois auront soufflé 65 bougies. Aucune raison d'en faire

Lorsqu'il a pris sa retraite de l'enseignement, Jean Provencher a cru qu'il s'ennuierait. Quelle méprise! À 67 ans, le résidant de Trois-Rivières ne voit pas les heures passer. Il dévale les pistes de ski et les pentes de vélo, fréquente le théâtre et les salles de concert, gâte ses trois petits-enfants avec son épouse Françoise. Et fait bénévolement de l'aide aux devoirs... quand les gamins ne sont pas trop espiègles. «J'ai adoré ma carrière, mais j'apprécie aussi énormément ma vie actuelle», constate-t-il, avec un rien de surprise.

Question piège : cet homme aux mille projets est-il un «aîné»? Certes, il a atteint l'âge requis pour percevoir la pension de vieillesse. Mais il est à des années-lumière de l'image traditionnelle du papy en chaise berçante.

«Les baby-boomers sont des pionniers de la vieillesse, lance avec entrain Sylvie Lapierre, directrice du Laboratoire de gérontologie à l'Université du Québec à Trois-Rivières. C'est la première génération qui vit aussi longtemps et qui a autant de possibilités.» Et ils comptent bien en profiter. Pour sortir entre amis, voyager, créer, militer... Ou câliner leurs petits-enfants, leurs arrière-petits-enfants et, un jour qui sait, leurs arrière-arrière-petits-enfants. Bienvenue dans le monde des «papy-boomers»!



«Les baby-boomers arrivent à la retraite dans une meilleure posture que leurs parents. Ils sont plus éduqués, ont plus de moyens financiers et sont en meilleure santé.»

Les premiers enfants de l'après-guerre souffleront 65 bougies cette année. Selon l'Institut de la statistique du Québec, les aînés constituent 15% de la population et cette proportion grimpera à 25% dans deux décennies. Dans la première moitié du XX^e siècle, ils en formaient à peine 5%.

Cette révolution grise ne va pas sans causer d'inquiétude. L'Institut du Nouveau Monde, un organisme de réflexion, a organisé des «cafés des âges» dans tout le Québec pour discuter de cette grande question de société. Les participants se sont surtout préoccupés de la pression que le vieillissement de la population impose sur le système de santé, le marché du travail et les pensions de retraite.

«La vieillesse est une étape de vie, pas un problème social! proteste Michèle Charpentier, spécialiste en gérontologie sociale à l'UQAM, qui a participé à ces débats. Reste que l'allongement du temps de la vieillesse crée des défis importants auxquels les États doivent répondre par des décisions politiques.»

Notre système de santé, entre autres, est victime de son succès. Car si la facture augmente, c'est surtout dû aux progrès techniques. Des opérations jadis inimaginables, comme le remplacement de la hanche, sont devenues courantes. Les médicaments aussi coûtent cher. Grâce à ces progrès, papi et mamie restent plus longtemps à nos côtés. Mais le système doit pouvoir en prendre soin durant tout ce temps.

«Les baby-boomers arrivent à la retraite dans une meilleure posture que leurs parents. Ils sont plus éduqués, ont plus de moyens financiers et sont en meilleure santé», précise d'emblée Louis Demers, professeur à l'École nationale d'administration publique (ÉNAP), qui étudie la façon dont le réseau de la santé s'adapte à la courbe démographique.

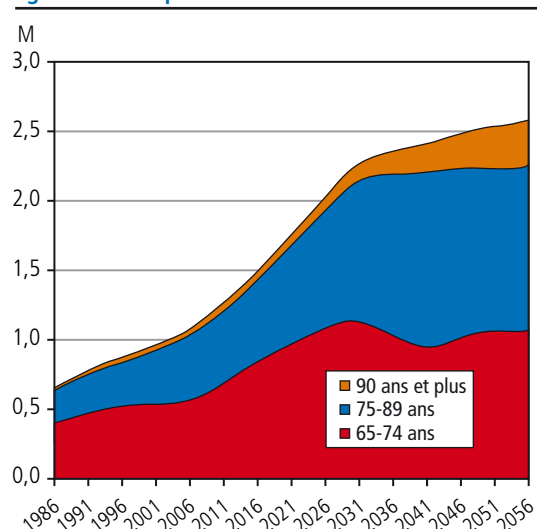
Ce n'est en général qu'à partir du soixante-quinzième anniversaire que les maladies qui affectent l'autonomie, comme l'arthrite ou l'alzheimer, commencent à engendrer des symptômes qui nécessitent un suivi accru de la part des médecins. «Il faut

déplacer les dépenses du monde hospitalier vers les soins de première ligne, résume l'expert. On en parle depuis 40 ans!»

Il est vrai qu'au Québec, le réseau de la santé est centré sur l'hôpital : on tombe malade, on y entre, on guérit, on en sort. Un héritage des religieuses qui, autrefois, dispensaient tous les soins sous leur toit. Le problème, c'est que les aînés ont surtout besoin de suivi à long terme et de prévention. Ainsi, un ergothérapeute peut prévenir une chute funeste en suggérant, par exemple, à son patient de retirer un tapis encombrant dans sa maison. Une meilleure coordination des services s'impose aussi, afin qu'un patient sorti de l'hôpital n'ait pas à courir les urgences en cas de complications. «Il faut prendre soin des aînés autant que les soigner. C'est le fameux *Care and Cure*. Sinon, on écope du problème plus loin», note Louis Demers.

En juin dernier, le gouvernement du Québec a investi 300 000 \$ pour transformer le Centre universitaire de santé McGill en «hôpital ami des aînés». Le but : aider les patients âgés à demeurer actifs afin de préserver leur autonomie, en les invitant entre autres à marcher et à discuter. L'idée est dérivée du concept des «villes amies des aînés» défini par l'Organisation mondiale de la santé. Au Québec, 179 municipalités ont reçu une subvention afin d'accroître le nombre de logements pour retraités, adapter le mobilier urbain ou diversifier l'offre de loisirs.

L'évolution anticipée de la population des personnes âgées dans les prochaines années



Source : Institut de la statistique du Québec, Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2006-2056.

un drame. Plus en forme que leurs aïeux, ils vont réinventer la vieillesse.

À quand un Québec fou de ses aînés? Il faudrait d'abord repenser bien des choses. Le réseau routier, dont l'affichage parfois confus

pousse certaines personnes âgées à vendre leur voiture. Le travail, où la présence de gens d'expérience pourrait faire baisser le niveau de stress

de tout le monde et augmenter la productivité.

Pour Sylvie Lapierre, il ne fait aucun doute que le «grisonnement» de la population, au-delà du défi qu'il représente, constitue surtout une chance pour la société. L'impulsion qu'il faut pour parfaire notre art de vivre. Par exemple, nombre de musées constatent qu'ils attirent peu les aînés. Ceux-ci ont pourtant du temps et de la curiosité à revendre. «Il n'y a pas assez de sièges pour se reposer, et les textes sont rédigés en caractères minuscules! s'exclame celle qui a organisé une conférence sur le sujet l'été dernier. Régler ces petits problèmes profiterait à tous les visiteurs.»

La chercheuse fait une pause. «Le grand âge est le moment où l'alpiniste parvient au sommet de la montagne, se rend compte de tous les obstacles qu'il a surmontés et en tire des leçons», énonce-t-elle. Reste à voir si nous, au pied de la pente, sommes prêts à entendre la voix de la sagesse... □



Le «grisonnement» de la population constitue une chance pour la société. Il permettra peut-être de donner l'impulsion qu'il faut pour parfaire notre art de vivre.

La vie après le BUNGALOW

Ennuyantes les résidences pour aînés? Allons donc!

Hélène Desautels, 81 ans, raffole de son quotidien dans une résidence de Québec. «La salle à manger est un lieu d'échanges stimulants, nos repas sont variés, frais et savoureux. Nos loisirs sont très diversifiés. J'arrive justement d'une période d'aquaforme», écrivait-elle en août dans *Le Soleil*, désireuse de montrer qu'il y a une vie après le bungalow.

En dépit des préjugés, la plupart des personnes âgées ayant emménagé dans une demeure collective se disent heureuses de leur sort. Louis Demers, expert en administration de la santé à l'ÉNAP, participe actuellement à une étude pour vérifier si la certification des résidences privées améliore la qualité de vie de ceux qui y habitent. Depuis 2005, presque 2 000 maisons de retraite ont été enregistrées et soumises à des normes gouvernementales. Bientôt, des inspecteurs vérifieront la sécurité des lieux, la qualité de la cuisine, l'intérêt des loisirs offerts, etc. Les résultats sont encore à venir mais, déjà, le chercheur évalue que la plupart des résidents sont bien logés. «Beaucoup de propriétaires

montrent de la bonne volonté, même s'ils n'ont pas de formation en gériatrie, comme on pourrait leur demander d'en suivre à l'avenir», ajoute-t-il.

Trouver le logis idéal n'est toutefois pas une mince affaire pour un aîné qui ne peut plus vivre seul. Les résidences privées coûtent souvent cher, et les Centres d'hébergement et de soins de longue durée se raréfient. C'est pourquoi le ministère de la Santé et des Services sociaux a décidé de tester des projets novateurs en habitation. Opérées par un promoteur privé (qui peut être une coopérative ou un HLM), ces maisons concluent une entente avec le CSSS local afin que celui-ci dispense des services à leurs résidents.

L'étude de huit d'entre elles a révélé qu'elles fonctionnaient à merveille. Ainsi, la Société Alzheimer Bas-Saint-Laurent a transformé une splendide maison patrimoniale de Matane en foyer à l'atmosphère familiale. «Les personnes âgées n'ont pas tant besoin de services médicaux que d'assistance dans leur vie quotidienne et d'activités sociales», rappelle Louis Demers. □



Cette splendide maison patrimoniale de Matane, appartenant à la Société Alzheimer Bas-Saint-Laurent, accueille un des projets novateurs menés sous la supervision du ministère de la Santé et des Services sociaux.

LA SOCIÉTÉ ALZHEIMER BAS-SAINT-LAURENT

MAINTENANT ou jamais

Le moyen le plus sûr d'être heureux est de se fixer des objectifs, qu'on ait 25 ou 80 ans.

Quand elle faisait son doctorat, il y a 20 ans, **Sylvie Lapierre** entendait souvent dire que les aînés aiment par-dessus tout raconter leurs souvenirs. Elle en éprouvait un malaise. Passé la soixantaine, les gens ne s'intéressent-ils donc plus à l'avenir? Oui, bien sûr! Même que ceux qui se fixent des buts sont en général plus heureux que les autres. «Poursuivre un objectif diminue la détresse psychologique, explique celle qui dirige aujourd'hui le Laboratoire de gérontologie de l'UQTR. On retrouve le sens de la vie, une certaine confiance en soi.»

La spécialiste a donc participé à la création d'un programme novateur : *En route vers une vie plus heureuse*. Chaque semaine, pendant trois mois, les participants se réunissent en petits groupes sous la supervision d'un animateur. Leur mission : réaliser chacun un rêve. Ensemble, ils trouvent les moyens d'y parvenir. Et de bâillonner la voix intérieure qui leur susurre : «Je suis trop vieux pour ça.»

Ainsi, une octogénaire qui n'avait jamais fait de musique a suivi des cours pour enchanter ses invités à Noël avec un solo de saxophone. Une autre rêvait d'aller voir les blanchons sur la banquise de Terre-Neuve. Comme elle se déplaçait en fauteuil roulant, l'escapade était difficilement envisageable. Qu'à cela ne tienne, elle a atteint son but par la bande, en s'engageant dans un organisme qui milite pour la sauvegarde du phoque.

Trop vieux pour rêver? Jamais de la vie! □



Troisième âge : âge des loisirs?

Espérance de vie à la naissance en 2010

Homme : 78,9 ans

Femme : 83,4 ans

Nombre de centenaires en 2010 :

environ 1 500, dont 83 % de sexe féminin

Source : Institut de la statistique du Québec

Une SCIENCE en ébullition

Quand le CERVEAU prend de l'âge

Vieillir, personne n'y échappe. Pourtant, ce processus naturel demeure un profond mystère. Même pour les chercheurs qui l'étudient.

C'est un fait inéluctable et «vieux comme le monde», étudié par des milliers de scientifiques. Mais nombre de mécanismes qui président au vieillissement de notre cerveau échappent encore à notre compréhension. Au fil du temps, généticiens, chimistes, médecins, biologistes et autres ont élaboré plus de 300 théories afin d'expliquer pourquoi notre cerveau prend de l'âge. «Les mécanismes du vieillissement sont si complexes qu'il est impossible d'avoir une image globale de ce qui se passe», explique **Richard Desrosiers**, biologiste et professeur de chimie à l'Université du Québec à Montréal (UQAM). C'est que ce processus résulte à la fois de facteurs intrinsèques (notre organisme est «programmé» pour vieillir), et de facteurs liés à l'environnement physique et social, auxquels l'organisme est soumis tout au long de sa vie (pollution, tabagisme, alimentation, éducation, etc.). Même l'oxygène que l'on respire finit par user la machinerie. En effet, en utilisant ce combustible pour produire de l'énergie, les cellules libèrent des éléments chimiques nocifs – les radicaux libres – qui endommagent peu à peu les protéines et l'ADN. «À mesure que l'on avance en âge, diverses réactions chimiques altèrent également la structure des protéines, partout dans l'organisme. Celles-ci, endommagées, ont tendance à s'accumuler d'autant plus vite que les mécanismes qui permettent de les éliminer sont moins efficaces chez les personnes âgées», précise Richard Desrosiers. Et alors que l'organisme se répare de moins en moins bien, les cellules cessent peu à peu de se renouveler. Car elles ont une capacité limitée de division, inscrite dans les chromosomes.

Tout le monde l'a – parfois douloureusement – expérimenté : avec le temps, les articulations «rouillent», les vaisseaux durcissent, le cœur faiblit. Et, comme tous nos organes, le cerveau finit par accuser le poids des ans.

Les chercheurs ont longtemps attribué le déclin cognitif et physique associé au grand âge à une perte massive de neurones. Mais la réalité est bien plus complexe. En fait, le nombre de cellules cérébrales varie peu avec le temps. C'est surtout la quantité des connexions neuronales (les synapses) qui diminuent et leur qualité qui s'altère.

Le vieillissement cérébral se caractérise également par l'apparition progressive de deux types de lésions : les dégénérescences neurofibrillaires et les plaques amyloïdes, qui se développent de manière insidieuse dès l'âge de 30-40 ans.

À 80 ans, tous les individus, sans exception, présentent de ces amas de protéines qui se forment dans et entre les neurones, et qui perturbent la circulation des messages nerveux.

Chez la plupart, les extraordinaires capacités d'adaptation du cerveau permettent de compenser les déficits causés par ces lésions avant qu'elles engendrent le moindre symptôme. Mais lorsqu'elles dépassent un seuil critique, qu'elles envahissent les régions du cerveau allouées à la mémoire, et que ces lésions se multiplient rapidement, les neurones meurent en quantité et nos capacités cognitives se mettent à décliner.

C'est ce qui se passe dans le cas de la maladie d'Alzheimer ou dans d'autres formes de démence, qui touchent 500 000 personnes au pays (soit près de 1 Canadien de plus de 65 ans sur 10).

Malheureusement, comme on ignore encore les causes de cette dégénérescence, aucun traitement ne permet de guérir efficacement les maladies qui y sont liées. À défaut de pouvoir les prévenir, les chercheurs sont nombreux à tenter de limiter leurs dégâts. C'est l'objectif que poursuit Richard Desrosiers en étudiant la PIMT (ou protéine L-isoaspartyl-méthyltransférase), une enzyme présente naturellement dans nos cellules. «La PIMT reconnaît les protéines anormales qui se forment lors du vieillissement et les répare. Quand on empêche la PIMT d'agir, on observe une accumulation accélérée de protéines anormales entre les cellules», souligne le chercheur. Or, quand on vieillit, la quantité de PIMT dans le cerveau diminue. «Le fait d'administrer de la PIMT aux personnes vieillissantes ou atteintes de la maladie d'Alzheimer pourrait prévenir la mort des neurones», estime Richard Desrosiers.

Dans un autre laboratoire de l'UQAM, **Éric Rassart**, professeur au département des sciences biologiques, s'intéresse lui aussi à une molécule «neuroprotectrice». L'apolipoprotéine D – apoD pour les intimes. «La quantité d'apoD augmente dans le cerveau des patients atteints de maladies neurodégénératives comme l'alzheimer, la maladie de Parkinson ou encore la sclérose en plaques. En 2009, nous avons prouvé que l'apoD était une protéine protectrice», raconte le chercheur. En exposant des souris totalement dépourvues d'apoD à des substances causant des lésions cérébrales, comme le paraquat



Les neurosciences ont permis de grands progrès, ces dernières années. L'imagerie médicale, ainsi que l'identification de marqueurs biochimiques aident maintenant à mieux comprendre les mécanismes du vieillissement et à repérer les zones cérébrales affectées par certaines maladies de l'âge.

HEMERA TECHNOLOGIES

(un pesticide), les scientifiques ont constaté qu'elles supportaient beaucoup moins bien l'agression que leurs congénères présentant des taux normaux d'apoD. «Le fait d'être pourvu de plus d'apoD protège les animaux contre les lésions neuronales. À l'opposé, le fait de ne pas en avoir du tout les rend très vulnérables», résume Éric Rassart. Son équipe est d'ailleurs en train de chercher, parmi des milliers de médicaments, ceux qui pourraient induire une augmentation des taux d'apoD dans le sang et retarder ainsi la progression des maladies.

Le centre INRS-Institut Armand-Frappier, à Laval, a retenu une autre stratégie. Sous la houlette d'**Alain Fournier**, directeur scientifique de l'INRS, des chimistes tentent de confectionner une molécule capable de réparer les dommages cérébraux causés par un accident vasculaire cérébral (AVC) ou une maladie neurodégénérative. Pour y parvenir, ils misent sur le peptide PACAP, une petite protéine que l'on trouve principalement dans le cerveau et qui a déjà prouvé son effet neuroprotecteur chez des animaux ayant eu un AVC ou atteints de maladies de type alzheimer ou parkinson. «Le peptide agit en se fixant sur un récepteur présent à la surface des neurones. Cela déclenche une série de réactions chimiques qui bloquent les signaux responsables de l'apoptose, c'est-à-dire l'auto-destruction de la cellule», explique Alain Fournier. En d'autres termes, le

PACAP «force» les neurones à survivre. Mais ce peptide a des défauts. Dans le sang, il ne «survit» que quelques minutes. «Il est rapidement détruit par une enzyme qui le coupe en deux», précise Alain Fournier. Qu'à cela ne tienne, les chimistes ont réussi à fabriquer de toutes pièces un peptide aussi efficace que le PACAP naturel, mais plus résistant. Dans une étude récente, ils ont montré que ce peptide parvient à «réparer» un cerveau de souris endommagé par un AVC. «Lorsqu'on injecte le PACAP ou son analogue résistant par voie intraveineuse dans les quatre heures qui suivent l'AVC, on peut stopper l'expansion des lésions cérébrales», s'enthousiasme Alain Fournier. Mais il y a mieux, le PACAP stimule également la production de nouvelles connexions entre les neurones. «En augmentant les contacts neuronaux, on pourra diminuer le temps de réhabilitation après l'AVC», assure-t-il. Pour l'instant, les coûts de fabrication du

peptide sont encore prohibitifs, mais l'équipe espère synthétiser une molécule similaire encore plus efficace et moins coûteuse. Quant à Alain Fournier, il n'hésiterait pas à se faire administrer son peptide expérimental s'il devait subir un AVC. Ses travaux suscitent en tout cas de grands espoirs, quand on sait que 60% des victimes d'AVC souffrent d'invalidité permanente, et que la gravité des séquelles dépend de l'étendue des régions attaquées. □

Chaque année, entre 40 000 et 50 000 Canadiens sont hospitalisés pour un AVC; environ 15 000 d'entre eux en meurent. Et le risque augmente grandement avec l'âge. Après 55 ans, il double tous les 10 ans.

La RÉALITÉ VIRTUELLE au service de la neurologie

L'informatique avancée pourrait permettre de déceler les premiers symptômes de maladies dégénératives.

Lorsque des troubles de la mémoire apparaissent chez une personne âgée, il est difficile pour les médecins de savoir s'il s'agit d'une conséquence normale du vieillissement ou du premier signe de la maladie d'Alzheimer. «Pour poser le diagnostic, on utilise des tests qui consistent, par exemple, à retenir une liste de mots, mais c'est un exercice très éloigné du quotidien des personnes âgées», déplore **Pierre Nolin**, chercheur en neuropsychologie à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). Pour évaluer les capacités cognitives des patients dans un environnement plus familier, le chercheur a eu l'idée d'utiliser la réalité virtuelle. À l'aide d'une visière électronique ou d'une «voûte» où sont projetées des images, la personne entre dans un appartement virtuel, où elle peut ensuite remplir son réfrigérateur, ranger ses placards ou faire du café... «En testant ces tâches et en mesurant les temps de réaction, on espère repérer, parmi les personnes qui ont un léger déficit cognitif, celles qui vont évoluer vers la maladie d'Alzheimer», explique Pierre Nolin qui travaille en collaboration avec **Hélène Forget**, neuropsychologue à l'Université du Québec en Outaouais (UQO). Le projet commence à peine, mais il est bien accueilli par les premiers «cobayes». «On craignait que la technologie fasse peur aux personnes âgées.

Mais pas du tout, elles sont habituées à surfer sur Internet, et l'environnement virtuel est plus ludique que les tests traditionnels, s'amuse le chercheur. □



Cette pièce n'existe pas; elle a été créée virtuellement par des chercheurs de l'UQTR et de l'UQO afin d'évaluer les capacités cognitives de patients âgés.

DIGITAL MEDIAWORKS INC (OTTAWA)

RÉUSSIR son vieillissement

Prendre de l'âge peut être l'occasion d'affiner ses connaissances et d'améliorer le fonctionnement de son cerveau.

Louis Bherer en est convaincu, vieillir ne veut pas dire décliner. «Au contraire, si on adopte de saines habitudes de vie, nos connaissances globales augmentent et notre expertise s'affine», affirme ce chercheur de l'UQAM, qui a fait du «bien vieillir cognitif» son cheval de bataille. En août dernier, le neuropsychologue a été nommé titulaire de la toute nouvelle Chaire de recherche du Canada sur le vieillissement et la prévention du déclin cognitif. «C'est sûr que, tôt ou tard, certaines fonctions cérébrales déclinent. Avec les années, on réagit moins rapidement, et il devient plus difficile de faire deux choses en même temps», explique Louis Bherer, qui est aussi directeur associé à la recherche clinique

à l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal. Mais il est possible de lutter contre ce ralentissement et même d'améliorer ses performances. Le cerveau peut apprendre à n'importe quel âge! Pour y parvenir, pas de pilule miracle. «Quatre approches ont prouvé leur efficacité : l'activité physique, la stimulation cognitive, les interactions sociales et, de façon moins certaine, une bonne alimentation», résume le chercheur qui s'intéresse aux bienfaits de l'exercice physique sur la cognition.

Dans son laboratoire, il convie des personnes âgées à venir faire des exercices d'aérobic ou de musculation trois fois par semaine pour en évaluer l'impact sur leurs facultés cognitives. «Les personnes qui bénéficient d'une remise en forme, même si celle-ci débute à 65 ou 70 ans, courent de 20% à 38% moins de risques de développer la maladie d'Alzheimer ou une démence que les personnes sédentaires!» précise-t-il.

Pour garder son cerveau en forme, il faut donc bouger. «Après tout, le cerveau est presque un organe comme un autre. Tout ce qui maintient le corps en santé a des effets positifs sur lui», ajoute Louis Bherer.



Le laboratoire de Louis Bherer, de l'UQAM. On invite des personnes âgées à y faire des exercices d'aérobic ou de musculation trois fois par semaine pour en évaluer l'impact sur leurs facultés cérébrales.

Le premier facteur de «déclin» de notre organe central n'est d'ailleurs pas l'usure «chronologique», mais plutôt les maladies métaboliques et cardiovasculaires – hypertension, diabète et troubles vasculaires – dont la fréquence augmente avec l'âge. «Même les personnes qui n'ont pas de diagnostic d'hypertension ou de diabète, mais dont les examens révèlent qu'ils sont à la limite de développer ces troubles, présentent des faiblesses cognitives, subtiles mais réelles», souligne-t-il.

L'activité intellectuelle, elle aussi, est essentielle pour rester alerte, qu'elle s'exerce sous forme de jeux complexes, de lectures, de rencontres ou de groupes de réflexion. Quant aux interactions sociales, plus elles sont riches et satisfaisantes, mieux c'est. Car non seulement ces rapports sociaux protègent contre les troubles cognitifs, mais ils sont aussi un rempart contre la dépression et l'anxiété, qui touchent environ 13% des aînés vivant à domicile. «La meilleure

protection contre la dépression, c'est une bonne relation conjugale et l'implication dans des activités de bénévolat», rapporte **Micheline Dubé**, professeure de psychologie et chercheuse au Laboratoire de gériologie à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), qui s'intéresse aux problèmes de santé mentale. Or, chez de nombreuses personnes âgées, la dépression est un signe précurseur de perte cognitive. «Les gens déprimés développent plus couramment des troubles cognitifs. On ne sait pas si c'est la détérioration du cerveau qui est en cause, ou si c'est le fait de réaliser que l'on souffre de troubles cognitifs qui induit la dépression», souligne toutefois la chercheuse. Une chose est sûre, un vieillissement réussi passe par l'adoption de saines habitudes de vie. □



Il est possible de lutter contre le ralentissement du cerveau, qui caractérise le vieillissement, et même d'améliorer ses performances. Comment? Avec de l'activité physique, une bonne alimentation, des discussions entre amis, voire un retour en classe... Car, oui, le cerveau peut apprendre à n'importe quel âge!

Une BATAILLE pour l'autonomie

La maison NEURONALE

Un appartement intelligent pour aider les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer? Une équipe de chercheurs du Saguenay pousse le concept très loin afin de favoriser le maintien à domicile des aînés.

« La dernière chose que l'on souhaite à 75 ou 80 ans, c'est quitter sa maison. C'est très fort, l'attachement à son chez-soi; surtout lorsqu'on est malade. » Ce n'est pas un grand-père qui dit cela, mais **Bruno Bouchard**, un jeune chercheur en informatique, qui s'intéresse aux besoins des personnes en perte d'autonomie.

Plus la vie avance, plus les photos sur les murs, les bibelots sur les étagères, les meubles qui font depuis longtemps partie de notre petit théâtre quotidien prennent de l'importance. *Home sweet home!* Mais la vie domestique a des exigences – le ménage, le lavage, la cuisine – qui peuvent peser lourd sur des personnes âgées aux prises avec des problèmes de santé.

Tenir maison? « Dans 20 ans, c'est près de un quart de million de personnes qui auront besoin, au Québec, d'une assistance à domicile », rappelle Bruno Bouchard. Cette estimation rejoint celle des Sociétés Alzheimer du Québec qui craignent que notre système de santé ne puisse répondre à ce grand défi. Déjà,

les « aidants naturels », comme les appellent les gestionnaires, assument 80% des soins à domicile que requièrent ces personnes âgées.

Si les médecins et les chercheurs misent sur une meilleure connaissance des troubles dégénératifs, ainsi que sur de nouveaux médicaments, les ingénieurs planchent sur des solutions technologiques et informatiques qui transformeraient les logements des aînés.

Bruno Bouchard, lui, dirige le Laboratoire d'intelligence ambiante pour la reconnaissance d'activité (LIARA), à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC). « Une maison intelligente – ou un *smart home*, comme disent les anglophones – favoriserait beaucoup le maintien à domicile », dit-il.

Une personne qui vit seule et qui a des problèmes cognitifs peut être confrontée à de fâcheux accidents : une chute, un dégât d'eau (qui peut survenir quand on a oublié de fermer un robinet) ou un incendie (provoqué par un rond de cuisinière resté allumé ou une cigarette oubliée). « Les personnes âgées ne peuvent pas

penser à tout. Et une maison adaptée peut être d'un grand secours pour elles », assure Bruno Bouchard.

C'est lors de ses études avancées en domotique à l'Université de Sherbrooke, puis à l'université de Toronto, qu'il a eu l'idée de développer un habitat adapté aux personnes en perte d'autonomie. Embauché comme professeur à l'UQAC, en 2008 – il avait alors 28 ans –, il pousse son idée plus loin avec la complicité de la neuropsychologue **Julie Bouchard** et de son ancien professeur et informaticien **Abdenour Bouzouane**.

Trois ans plus tard, le premier prototype d'appartement intelligent est construit au troisième étage du pavillon principal de l'UQAC. Cet appartement-laboratoire est fonctionnel, sans être particulièrement chaleureux; il est un peu froid, même. Il s'agit d'un studio doté d'une cuisine, d'un petit salon, d'un espace pour dormir et d'une grande salle de bain. « Ça n'a l'air de rien, mais il y a des capteurs partout; dans le tapis, dans les dalles du plafond, sur les murs », précise le chercheur. Ces capteurs peuvent lire le mouvement de tous les objets, car ces objets sont munis de « marqueurs » ou *tags*. Madame se prépare un thé? Les capteurs perçoivent qu'une tasse et qu'une théière sont sorties de l'armoire, qu'un rond de cuisinière est allumé pour faire bouillir l'eau, qu'un paquet

de biscuits est déposé sur la table. Monsieur bute malencontreusement sur un tabouret mal placé et tombe? Des capteurs détectent la chute et envoient un message afin que des secours arrivent.

En ouvrant un placard de son appartement-laboratoire, Bruno Bouchard dévoile le centre névralgique de cette maison futée. « C'est le cerveau-serveur », dit-il en désignant des boîtes reliées les unes aux autres par de nombreux fils, un peu comme un système de son. Ces fils sont l'équivalent des neurones de la maison. Ils transmettent les informations provenant des capteurs pour les relayer au « cerveau ». Mais c'est plus subtil que cela car, pour bien interpréter les informations, ce cortex artificiel doit bien connaître Madame ou Monsieur. Il doit comprendre sa routine quotidienne et son comportement; comment la personne se fait à manger; le temps qu'il lui faut pour compléter sa toilette; le moment où elle prend

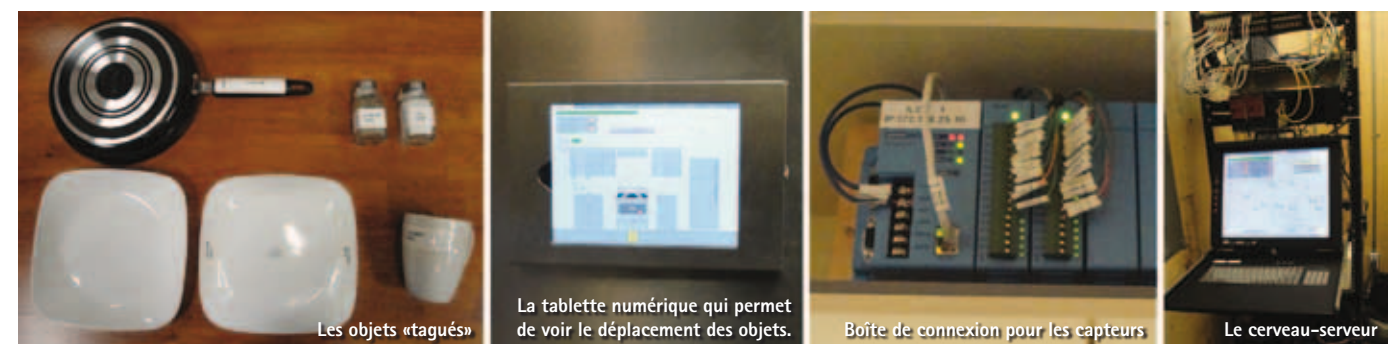
ses médicaments, etc. Le système pourra alors détecter ce qui sort de la normale. « C'est grâce à des algorithmes de reconnaissance d'activité que l'on peut extraire les patterns normaux et anormaux », dit M. Bouchard. Pour les établir, on observe les gens dans leur environnement, puis on programme les algorithmes selon leurs habitudes. « On a observé des différences notables, explique-t-il, selon qu'il s'agit d'un homme ou d'une femme, d'une personne intellectuelle ou manuelle, etc. » Le mouvement des objets peut être suivi sur une tablette numérique par un parent ou un ami proche.

Un peu « Big Brother » tout ça? « Il n'y a là rien d'intrusif, assure Bruno Bouchard. Il n'y a pas de caméra, pas de microphone. L'idée, c'est vraiment de suivre les mouvements de la personne pour lui porter assistance en cas de problème. » Le « cerveau » est connecté à une panoplie d'appareils qui relaient, le cas échéant, des avertissements ou des messages destinés au

résidant lui-même. Dans le jargon des domoticiens, on appelle ça des « effecteurs ». Ainsi, un téléviseur peut rappeler au distrait, en plein milieu de son émission favorite, qu'il a oublié de fermer le robinet.

Les chercheurs du LIARA, dont une dizaine d'étudiants, travaillent actuellement à calibrer ce système domotique pour qu'il puisse être installé dans un logement où vit une personne seule, dans un appartement adapté ou encore dans des logements de centres d'hébergement. Au Saguenay, le projet a retenu l'attention de la Société Alzheimer de la Sagamie et de la Coopérative de solidarité en aide domestique de Saint-Félicien. « Un des grands avantages, en région, c'est que, lorsque l'idée est bonne, les gens sont avec toi », reconnaît l'informaticien. Au Saguenay, il n'y a pas seulement de l'aluminium! □

Pour en savoir plus: liara.uqac.ca



Rester DEBOUT !

Pour permettre aux personnes âgées de bien vivre chez elles, il faut d'abord s'assurer qu'elles ne tombent pas de haut !

Chaque année, au Québec, 14 000 adultes de plus de 65 ans sont hospitalisés à cause d'une chute. Qu'elles soient dues à un malaise, un accident ou à une faiblesse musculaire, leurs conséquences sont souvent dramatiques. Pour les prévenir, le Centre spécialisé de technologie physique du Québec (CSTPQ), situé à la Pocatière, dans le Bas-Saint-Laurent, a mis sur pied une coalition inédite. « En collaboration avec le CSSS de Kamouraska, le cégep de la Pocatière, l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) et quelques industries, nous avons réfléchi aux manières de prévenir les chutes des aînés, d'augmenter leur sécurité à domicile et de réduire leur inquiétude ainsi que celle de leurs proches », explique la coordonnatrice du projet **Nancy Martineau**.

En intégrant des équipements électroniques dans la salle de bain ou dans les escaliers, notamment, les chercheurs pourront comprendre quand et à cause de quoi les gens tombent, pour ensuite adapter l'environnement domestique en conséquence, en installant, par exemple, des systèmes qui les aideront à sortir de leur lit. D'autres dispositifs faciliteront la prise de médicaments, le diagnostic d'une hypotension ou d'une autre pathologie susceptible d'entraîner des chutes, ou pourront leur permettre de mesurer eux-mêmes leur pression artérielle. « Ces systèmes qui fonctionnent de manière autonome, mais qui peuvent également être reliés entre eux pour échanger des données, sont abordables et faciles à mettre en place », précise Nancy Martineau. □

Bruno Bouchard (à droite) et Abdenour Bouzouane dans leur laboratoire. Le système de maison futée qu'ils développent avec la neuropsychologue Julie Bouchard pourrait être utile aux patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Sur l'échelle de Reisberg (graduée de 1 à 7), qui mesure l'intensité de ce type d'affections, cet habitat serait adapté à ceux et celles qui présentent des troubles de mémoire, des problèmes de langage et éprouvent des difficultés à exécuter des tâches familiales, mais qui sont en deçà du niveau 4.

UQAC

Des INGÉNIEURS au CHEVET des PATIENTS

La technologie peut aider les aînés à préserver leur autonomie et à se maintenir en santé. C'est le pari que font des chercheurs de l'École de technologie supérieure de Montréal.

Jacques A. de Guise venait tout juste d'entamer la cinquantaine quand il a commencé à ressentir des douleurs au genou droit. Chanceux, cet ingénieur spécialisé en imagerie médicale bénéficiait d'un équipement de choix pour diagnostiquer son mal : un système de visualisation tridimensionnelle qu'il a lui-même mis au point avec son équipe de l'École de technologie supérieure (ÉTS).

Le professeur a enfilé un harnais lui maintenant le genou et s'est mis à marcher sur le tapis roulant de son Laboratoire de recherche en imagerie et orthopédie (LIO). Chacun de ses mouvements a été filmé par deux caméras produisant des images en trois dimensions qui ont ensuite été interprétées par ordinateur. Le KneeKG – c'est le nom commercial de ce test – lui a permis de comprendre que le genou n'était pas la source de son mal. D'autres examens ont démontré que la coupable était plutôt sa hanche qui, elle, était atteinte d'arthrose avancée.

Son cas ressemble à des millions d'autres : l'arthrose, une dégradation du cartilage articulaire qui touche 1 Canadien sur 10, est une des principales maladies liées au vieillissement. Des maux qui ne sont pas à prendre à la légère. En 2002, Statistique Canada a publié une étude démontrant que le fardeau économique des problèmes musculo-squelettiques dépassait celui du cancer, arrivant juste derrière celui des maladies cardiovasculaires.

Au LIO, un laboratoire rattaché à l'ÉTS et à l'Université de Montréal, ingénieurs, informaticiens, médecins et autres professionnels de la santé travaillent de concert pour développer des technologies pouvant améliorer le sort des gens. De tous les gens, mais en particulier des personnes âgées désireuses de rester autonomes et en santé le plus longtemps possible.

Le harnais mis au point par l'équipe de Jacques A. de Guise donne des informations précieuses. Il indique la nature du mal et son degré d'avancement. Car tout le monde n'est pas affecté de la même façon par l'arthrose ou les autres troubles musculo-squelettiques. Un des principaux avantages du test est donc de préciser l'impact de la maladie sur la fonction du genou, ce que ne permettent pas les évaluations statiques. Un physiothérapeute peut ensuite proposer des traitements personnalisés qui aident les gens à rester actifs, voire à ralentir la progression de la

maladie. Voilà qui est un peu plus encourageant que la prise de médicaments antidouleur, ce qui constitue souvent le seul soulagement offert.

D'autres chercheurs scrutent les bobos qui affectent nos épaules vieillissantes, notamment le « syndrome de la coiffe des rotateurs », une dégradation des tendons qui se manifeste en général à partir de la cinquantaine. Quand les tendons finissent par se rompre, lever le bras devient un calvaire, lorsque ce mouvement n'est pas carrément impossible. Grâce à des séquences de radiographies qui décomposent le mouvement – un peu comme une succession d'images sur une pellicule de cinéma –, les professionnels tentent de déterminer à quel point la mobilité de l'épaule est entravée. Il est ensuite plus facile de proposer des traitements de physiothérapie adaptés.



Les problèmes musculosquelettiques peuvent surgir à n'importe quel âge. Mais tout le monde n'en est pas affecté de la même manière. Une meilleure évaluation du problème comme on le fait à l'ÉTS permettrait de développer des traitements personnalisés et plus efficaces. Ce n'est pas rien : le fardeau économique que représentent ces maux dépasse celui du cancer.

Malheureusement, il arrive qu'aucun traitement ne fonctionne. Il faut alors envisager le remplacement de l'articulation abîmée.

La modélisation informatique permet aux chercheurs, en collaboration avec des chirurgiens-orthopédistes, de concevoir des prothèses du genou, de l'épaule et de la hanche plus durables, aux dimensions plus précises et aux systèmes de fixation plus solides que les prothèses traditionnelles. □

Ce dossier est inséré dans le numéro de novembre 2011 de *Québec Science*.

Il a été produit par l'Université du Québec en collaboration avec le magazine *Québec Science*.

Comité éditorial de ce numéro : Claude Bédard, Diane Berthelette, Louis Demers, Francine Demontigny, Marie-Claude Denis, Alain Fournier, Anaïs Lacasse, Pierre Lefrançois, Raymond Lemieux, David-H. Mercier, Pascale Millot, Valérie Reuillard et Hélène Sylvain

Coordination : Valérie Reuillard

Rédaction : Marine Corniou, Raymond Lemieux, François-Nicolas Pelletier et Mélanie St-Hilaire

Graphisme : Catherine Hamel

Révision : Pascale Millot

Correction : Luc Asselin

Photographies : Émilie Pelletier, Société Alzheimer Bas-Saint-Laurent, André Gamache, Digital MediaWorks Inc. (Ottawa), UQAC, Emovi, Hemera Technologies

Bibliothèque nationale du Canada : ISSN-0021-6127



Université du Québec

475, rue du Parvis
Québec (Québec) G1K 9H7, Canada
Téléphone : 418 657-3551
Télécopieur : 418 657-2132
www.uquebec.ca

Le réseau de l'Université du Québec comprend neuf établissements qui ont pour mission de faciliter l'accessibilité à l'enseignement universitaire, de contribuer au développement scientifique du Québec et au développement de ses régions.