

Quantité d'activité physique requise pour en retirer des bénéfices pour la santé

*Avis du
Comité scientifique
de Kino-Québec*



Quantité d'activité physique requise pour en retirer des bénéfices pour la santé

*Avis du
Comité scientifique
de Kino-Québec*



Rédaction :

Claude Bouchard, président du Comité scientifique de Kino-Québec

Paul Boisvert, agent de recherche en soutien au Comité scientifique de Kino-Québec

Coordination à la production :
Pierre Pouliot,
responsable des communications

Graphisme :
Communication Publi Griffé

Production :
Ministère de l'Éducation
Direction des communications

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1999 — 98-1219

ISBN : 2-550-34510-X

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 1999

Avant-propos

Le présent avis est le fruit des travaux du Comité scientifique de Kino-Québec. Ce dernier a été créé afin de soutenir, par un éclairage scientifique approprié, l'action des personnes engagées dans la promotion d'un mode de vie physiquement actif. Kino-Québec est un programme géré par le ministère de l'Éducation, le ministère de la Santé et des Services sociaux et les Régies régionales de la santé et des services sociaux.

Présidé par M. Claude Bouchard, Ph. D., du Département de médecine sociale et préventive de l'Université Laval, le Comité scientifique de Kino-Québec bénéficie de l'appui d'un agent de recherche, M. Paul Boisvert, Ph. D., et il est composé des personnes suivantes :

- D^r François Croteau, médecin, Hôpital Santa-Cabrini
- D^r François Desbiens, Direction de la santé publique, de la planification et de l'évaluation de Chaudière-Appalaches
- M. Jean-Pierre Després, Ph. D., Centre de recherche sur les maladies lipidiques, Centre hospitalier de l'Université Laval
- D^r Gilles Dagenais, Département de médecine, Université de Montréal
- M. Raymond Desharnais, Ph. D., Département de médecine sociale et préventive, Université Laval
- M^{me} Lyse Ferland, direction générale des loisirs et des sports, (Kino-Québec), ministère de l'Éducation
- M^{me} Lise Gauvin, Ph. D., Département de médecine sociale et préventive, Université de Montréal
- M. Gaston Godin, Ph. D., École des sciences infirmières, Université Laval
- D^r Martin Juneau, Département de médecine et de cardiologie, Institut de cardiologie de Montréal
- M^{me} Lucie Lapierre, Direction de la santé publique de Montréal-Centre, (Kino-Québec)

- M. Denis Massicotte, Ph. D., Département de kinanthropologie, Université du Québec à Montréal
- D^r André Nadeau, Département de médecine et unité de recherche sur le diabète, Centre hospitalier de l'Université Laval
- D^r Gilles Paradis, Direction de la santé publique de Montréal-Centre
- M. Angelo Tremblay, Ph. D., Département de médecine sociale et préventive, Université Laval

Les membres suivants du personnel de la Direction générale des loisirs et des sports du ministère de l'Éducation ont participé à la révision du projet d'avis : Françoise Duranleau (Kino-Québec), Jean-Raymond Roy (Kino-Québec) et Guy Thibault, Ph. D. (Service des sports et de l'activité physique).

Table des matières

Introduction	7
1. Ce qu'est l'activité physique	8
2. Le contexte historique et la problématique.....	10
3. Les effets de l'activité physique sur les indicateurs de santé.....	12
4. La quantité d'activité requise et les bénéfices pour la santé.....	18
5. Les modalités d'application.....	20
Conclusion et recommandations.....	23
Bibliographie	24
Annexe A - Équivalence entre différentes unités de mesure de l'intensité modérée	26
Annexe B - Quelques exemples d'activités physiques aux trois niveaux d'intensité pour des adultes en santé.....	26
Annexe C - Distance à parcourir pour dépenser environ 1000 kcal par semaine pour certaines activités de locomotion.....	27
Annexe D - Zone de puissance aérobie maximale (PAM) et zone d'intensité modérée - Exemples d'activités physiques en fonction de l'âge et de la PAM.....	27

Introduction

Un mode de vie sédentaire s'accompagne d'un risque accru de souffrir d'un grand nombre de problèmes de santé et de mourir de façon prématurée. À l'opposé, un mode de vie physiquement actif est associé à de nombreux effets bénéfiques. En effet, un nombre important d'études épidémiologiques et cliniques révèlent que la pratique régulière d'activités physiques diminue les risques de souffrir de nombreux problèmes de santé, notamment des maladies cardiovasculaires, de diabète, d'hypertension, d'obésité et du cancer du côlon. Un mode de vie physiquement actif diminue également le risque de mourir prématurément.

Inciter les gens à devenir actifs sur le plan physique est donc un important objectif en matière de santé publique. L'idée selon laquelle l'activité physique est bénéfique pour la santé est d'ailleurs bien répandue au sein de la population. Pourtant, la sédentarité demeure toujours un problème de taille au Québec. En effet, l'Enquête québécoise sur l'activité physique et la santé de 1993 indique que près des deux tiers des personnes âgées de 15 ans et plus ne sont pas suffisamment actives durant leur temps libre (Nolin *et al.*, 1996) pour en retirer des bénéfices importants sur le plan de la santé.

En cette matière, l'une des questions fondamentales concerne le lien entre les divers niveaux d'activité physique et leurs effets sur la santé. Il s'agit en l'occurrence de la « dose-réponse », un thème aux conséquences multiples dans le dossier de la promotion de l'activité physique et de la santé publique.

L'objectif du présent avis émis par les membres du Comité scientifique de Kino-Québec est précisément de décrire la quantité d'activité physique requise pour en retirer des effets bénéfiques pour la santé. Il ne traite pas de l'ostéoporose et de la santé mentale car ces sujets posent des problèmes particuliers, et feront l'objet d'avis ultérieurs. Les recommandations qu'il contient visent principalement les adultes (20-64 ans) asymptomatiques, c'est-à-dire les personnes bien portantes mais peu ou pas actives. Des recommandations spécifiques pour d'autres groupes, par exemple les enfants ou les personnes âgées, feront également l'objet d'avis ultérieurs. Le présent document ne traite pas des moyens à prendre pour parvenir à un niveau élevé de performance physique ou de condition physique. L'accent est placé sur les occupations de la vie courante et les activités que l'on peut aisément intégrer à ses moments de loisirs durant la journée. Les membres du Comité scientifique de Kino-Québec ont préparé cet avis à partir des travaux de recherche menés sur la « dose-réponse » au cours des dernières décennies. Si elles étaient suivies, leurs recommandations contribueraient à une amélioration importante de la santé et de la qualité de vie de l'ensemble de la population québécoise.

1. Ce qu'est l'activité physique

L'activité physique comprend toute forme de mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques et résultant en une augmentation de la dépense énergétique au-dessus du métabolisme de repos. Cette définition s'applique aux activités physiques associées au travail ou à une occupation professionnelle, aux loisirs, aux sports, aux travaux ménagers et autres composantes de la vie de tous les jours (Bouchard et Shephard, 1993). L'exercice, pour sa part, se définit plutôt comme une forme d'activité physique sportive ou de loisir, structurée et pratiquée de façon répétitive sur une période de temps donnée, dans le but précis d'améliorer sa performance ou une composante de sa condition physique. Par opposition, l'inactivité physique se caractérise par un mode de vie sédentaire et elle se traduit par une diminution de la capacité à tolérer un effort physique.

La dépense quotidienne d'énergie d'une personne sédentaire résulte de la dépense d'énergie associée au métabolisme de repos (de 65 % à 70 % de la dépense quotidienne), de celle associée à la thermogenèse alimentaire causée par la digestion et le stockage des apports alimentaires (environ 10 %) et de celle associée à l'activité motrice sous toutes ses formes (de 20 % à 25 % de la dépense totale). Cette dernière composante s'avère d'un intérêt particulier car elle dépend des comportements et des habitudes de vie, donc elle est la plus facilement modifiable.

Les spécialistes distinguent quatre dimensions principales dans la pratique d'activités physiques, soit le type d'activité, l'intensité, la durée et la fréquence. Selon les objectifs visés, chacune de ces dimensions peut être modifiée en vue de causer une augmentation de la capacité de travail de l'organisme. Un scénario raisonnable prévoit également une surcharge progressive de



l'organisme afin d'améliorer la condition physique et de faciliter l'adaptation à l'effort exigé.

Le type d'activité physique

Cette dimension spécifie la nature de l'activité physique. Dans le cas de programmes conçus pour des adultes peu familiers avec l'exercice physique, il est préférable, pour des raisons pratiques et de contrôle, de recommander des activités telles que la marche, la bicyclette, le patinage, la natation, la randonnée pédestre, le ski de randonnée, le jogging et autres activités de locomotion. L'activité physique peut prendre aussi la forme d'un effort fractionné, c'est-à-dire un effort intermittent entrecoupé de périodes de repos. Le choix du type d'activité physique est évidemment fonction des préférences individuelles.

L'intensité de l'activité physique

On se réfère ici à l'intensité de l'effort ou au coût énergétique d'un travail physique donné. On peut décrire l'activité et ses exigences physiologiques en pourcentage de la puissance aérobie maximale (PAM) de la personne, c'est-à-dire la puissance maximale de travail. Une méthode très répandue pour décrire l'intensité est de la représenter en fonction de multiples du métabolisme de repos (MET). Ainsi, une activité dont l'intensité est de 5 METS exige une dépense d'énergie équivalente à 5 fois celle qui est requise au repos. Un MET équivaut à une dépense énergétique de 3,5 millilitres d'oxygène par kilogramme de masse corporelle par minute ou à environ 1 kilocalorie par kilogramme de masse corporelle par heure. Par exemple, jogger à la vitesse de 9 kilomètres à l'heure requiert une élévation du métabolisme d'environ 9 fois le métabolisme de repos, c'est-à-dire une intensité de 9 METS, ce qui représente un coût énergétique d'environ 9 kilocalories par minute. L'intensité peut aussi être décrite sous l'angle de la fréquence cardiaque de l'individu à l'effort ou du coût énergétique de l'activité physique exprimé par unité de temps. Cette dernière expression prend la forme du coût énergétique absolu de l'activité (en kilocalories par minute ou en litres d'oxygène par minute) ou du coût énergétique relatif du travail physique (kilocalories par minute par kilogramme de masse corporelle ou millilitres d'oxygène par minute par kilogramme de masse corporelle). Les principales formes de mesure de l'intensité sont résumées à l'annexe A. Dans le présent avis, nous ferons principalement appel à la notion de coût énergétique d'une activité physique en kilocalories par minute ou $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$.

Pour des raisons pratiques, nous distinguons trois principaux niveaux d'intensité : faible, modéré et élevé. L'intensité modérée, celle qui nous intéresse plus particulièrement dans le présent document, correspond à une intensité

d'environ 40 % à 60 % de la puissance aérobie maximale, ce qui se traduit par des dépenses énergétiques variant de 4 à 8 kilocalories par minute, selon la masse corporelle de la personne et son niveau de condition physique. L'annexe B donne quelques exemples d'activités physiques aux trois niveaux d'intensité pour des adultes. Lors de la pratique d'une activité physique, l'intensité de celle-ci est la dimension la plus difficile à contrôler. Jouer au tennis, par exemple, se traduit par une intensité qui varie de 6 à 10 $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ selon le niveau d'habileté des joueurs.

La durée de l'activité physique

La durée de l'activité physique permet de préciser les coordonnées temporelles d'une séance de travail. Elle peut être déterminée en temps pour les efforts de type continu (par exemple, 30 minutes de jogging). Dans le cas des efforts de type fractionné, elle est spécifiée en temps et en nombre de répétitions d'un cycle (par exemple, 3 périodes de 10 minutes de natation avec 2 minutes de repos entre chacune d'elles).

La fréquence de l'activité physique

La fréquence permet de préciser la périodicité de la pratique d'une activité physique. Elle est généralement décrite en nombre de séances par semaine.

La quantité d'activité physique

La quantité d'activité physique est une mesure globale de la dépense énergétique qui résulte de l'intensité, de la durée et de la fréquence des activités accomplies pendant une séance, une journée ou une semaine. Une façon de quantifier l'activité physique est de calculer la dépense énergétique totale résultant du produit du coût énergétique (en kilocalories par minute) multiplié par la durée de l'activité (en minutes). Dans le présent avis, la quantité d'activité physique est exprimée en kilocalories.

2. Le contexte historique et la problématique

Les bienfaits d'un mode de vie physiquement actif ont été reconnus il y a déjà longtemps. Pourtant, ce n'est qu'au cours de la seconde moitié de ce siècle que des travaux scientifiques adoptant ce point de vue ont commencé à être publiés. En 1953, les résultats d'une étude épidémiologique démontraient pour la première fois qu'une dépense énergétique plus grande au travail était associée à une plus faible incidence de mortalité d'origine cardiovasculaire (Morris *et al.*, 1953). Dans cette étude, Morris et ses collègues démontrèrent que les chauffeurs des autobus londoniens à deux étages avaient un taux de mortalité d'origine cardiovasculaire plus élevé que celui des contrôleurs de billets de ces mêmes autobus. Le fait que les contrôleurs étaient plus actifs, puisqu'ils se déplaçaient régulièrement d'un étage à l'autre dans le véhicule, pouvait expliquer l'écart entre les deux groupes. À cette époque, la pratique d'activités physiques vigoureuses était recommandée. Les spécialistes jugeaient qu'elles étaient les seules à pouvoir engendrer des bénéfices pour la santé et prévenir certaines maladies chroniques (Cureton, 1947). Par la suite, des organismes tels que l'American Heart Association, en 1972, et l'American College of Sports Medicine, en 1975, émettaient des recommandations concernant les conditions dans lesquelles l'exercice pouvait avoir des effets favorables sur la santé. Ces recommandations visaient l'amélioration de la condition physique sur le plan cardiorespiratoire et, donc, l'augmentation de la consommation maximale d'oxygène de même que, comme corollaire, la prévention des maladies cardiovasculaires. Il s'agissait de faire de l'exercice à une intensité passablement élevée, et ce, de façon assidue.

Compte tenu des données scientifiques et cliniques disponibles dans les années 60 et 70, ce point de vue était sans doute raisonnable. Il est

toutefois devenu progressivement évident que ces recommandations ne pouvaient convenir à tous les adultes désireux de devenir plus actifs en vue de prévenir les méfaits d'une vie sédentaire. On reconnaissait par ailleurs que la vaste majorité de la population adulte active ne pratiquait pas d'activités physiques selon un



programme structuré (American College of Sports Medicine, 1995a). C'est au début des années 90 que débuta la recherche visant à savoir si une activité physique qui ne respectait pas les recommandations rigoureuses de l'American College of Sports Medicine en matière d'intensité, de durée et de fréquence pouvait quand même avoir des bénéfices pour la santé. La réponse à cette question s'avérait primordiale compte tenu de la prévalence de la sédentarité dans les pays industrialisés.

Au cours des années 80 et au début des années 90, un bon nombre d'études épidémiologiques, prospectives et cliniques traitant de la relation entre la pratique de une ou plusieurs activités physiques, la longévité et divers indicateurs de santé furent publiées. Le corpus de connaissances ainsi enrichi a suscité un important changement



de paradigme en matière d'activités physiques recommandées. Abandonnant les plans d'entraînement rigoureusement définis, on s'est progressivement tourné vers des formules plus souples et mieux adaptées aux gens.

Ainsi, une meilleure compréhension des bénéfices découlant d'activités physiques d'intensité moins élevée amenait, presque simultanément, l'Organisation mondiale de la santé (Blair *et al.*, 1995a), l'American College of Sports Medicine (1995a, 1998), l'American Heart Association (Fletcher *et al.*, 1996) et les National Institutes

of Health des États-Unis (1996) à recommander aux personnes sédentaires ou en mauvaise condition physique des activités d'intensité modérée, de plus longue durée, pratiquées fréquemment et régulièrement. En 1995, l'American College of Sports Medicine et les Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis unissaient leurs efforts afin d'énoncer et de diffuser une série de recommandations touchant la quantité d'activité physique requise pour protéger son capital santé (Pate *et al.*, 1995).

Il fallait toutefois attendre la publication, en 1996, du rapport du *Surgeon General* des États-Unis, portant sur l'activité physique et la santé, pour que ces recommandations soient diffusées à grande échelle et que le message fondamental de tous ces travaux rejoigne autant les professionnels que le public (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Ce message peut être résumé ainsi : il est recommandé que tous les adultes pratiquent 30 minutes d'activités physiques à une intensité modérée de façon quotidienne. Les auteurs du rapport reconnaissaient toutefois qu'on peut obtenir de plus grands bénéfices pour la santé avec une pratique plus intense ou de plus longue durée (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Entre les deux extrêmes, soit la quantité d'activité physique minimale requise pour en retirer certains bénéfices et la quantité d'activité physique optimale (permettant de retirer tous les bénéfices possibles sans courir de risques indus), il existe évidemment toute une gamme de formules dont les caractéristiques sont encore mal connues.

Dans les prochaines sections, nous aborderons les questions suivantes :

- Quels sont les effets généraux de l'activité physique sur les indicateurs de santé?
- Quelle est la quantité d'activité physique requise pour en retirer des bénéfices pour la santé?

3. Les effets de l'activité physique sur les indicateurs de santé

Les avantages d'une vie physiquement active sont généralement bien connus. Le tableau 1 présente un résumé des études qui ont porté sur les conséquences de la pratique régulière de une ou plusieurs activités physiques sur l'incidence de maladies chroniques et sur les taux de mortalité. Des études épidémiologiques longitudinales et transversales, effectuées auprès de grands groupes, ainsi que des recherches expérimentales et cliniques démontrent clairement que l'activité physique aide à prévenir l'apparition et la progression de plusieurs maladies chroniques. Bien qu'il ne soit pas possible de présenter tous les travaux scientifiques et les études cliniques à l'origine de ces affirmations, ceux-ci ont fait l'objet de synthèses lors de publications antérieures (Bouchard *et al.*, 1994; U.S. Department of Health and Human Services, 1996; Leon, 1997).

Tableau I

Résumé d'études ayant traité de la relation entre le niveau d'activité physique ou de condition physique et l'incidence de certaines maladies chroniques et de la mortalité totale

Condition	Nombre d'études	Effets d'un mode de vie actif ou d'une bonne condition physique
Mortalité toute cause	**	↓↓↓
Maladie coronarienne	**	↓↓↓
Hypertension	**	↓↓
Obésité	**	↓↓
Accident cérébrovasculaire	*	↓
Cancer du côlon	**	↓↓
Diabète non insulino-dépendant	*	↓↓

* : de 5 à 10 études. ** : plus de 10 études.

↓ : Certaines preuves de la réduction de l'incidence de maladie en fonction du niveau d'activité physique.

↓↓ : De bonnes preuves de la réduction de l'incidence de maladie en fonction du niveau d'activité physique.

↓↓↓ : De fortes preuves de la réduction de l'incidence de maladie en fonction du niveau d'activité physique et présence d'une relation progressive entre la quantité et les bénéfices pour la santé.

Source : adapté de Blair, 1993.

Les conclusions du présent avis s'appuient donc sur un corpus substantiel de rapports scientifiques. Rappelons que deux problématiques ne sont pas abordées dans le présent document soit l'ostéoporose, en raison de sa spécificité, et les problèmes de santé mentale, compte tenu des incertitudes qui entourent la « dose-réponse » qui s'y rapporte.

Mortalité

Les résultats de plusieurs études longitudinales d'envergure permettent de conclure que la pratique régulière d'activités physiques diminue les risques de mourir de façon prématurée. En effet, les individus les plus actifs présentent des taux de mortalité plus bas que les sédentaires. C'est lorsque les individus les plus sédentaires sont comparés aux plus actifs qu'on décèle les plus grandes différences pour ce qui est du taux de mortalité (Haskell, 1994a).

D'autres études ont été menées sur le lien existant entre les niveaux de participation aux activités physiques et la mortalité par maladie cardiovasculaire (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Les résultats obtenus démontrent très clairement qu'un mode de vie sédentaire entraîne un plus haut taux de mortalité causée par les maladies cardiovasculaires, et ce, tant chez l'homme que chez la femme. L'effet est progressif puisque le risque de décès prématuré décroît progressivement avec l'augmentation de la participation aux activités physiques, et ce, même si on élimine l'influence des autres facteurs de risque bien établis, tels que l'indice de masse corporelle, la pression artérielle, le tabagisme, le niveau de cholestérol et les antécédents familiaux (U.S. Department of Health and Human Services, 1996).

Deux études longitudinales indiquent encore plus clairement l'effet protecteur qu'offre l'activité physique. Chez des personnes sédentaires qui sont devenues physiquement actives, le taux de mortalité a diminué de 23 % selon une étude

(Paffenbarger *et al.*, 1993) et de 44 % selon l'autre (Blair *et al.*, 1995b). Par comparaison, parmi les fumeurs qui avaient arrêté de fumer au cours de la même période, on observait une diminution du taux de mortalité de 41 % (Paffenbarger *et al.*, 1993) et de 50 % (Blair *et al.*, 1995b).

Plusieurs études permettent de conclure que la dépense énergétique attribuable à l'activité physique et associée à une réduction du taux de mortalité est de l'ordre de 150 à 400 kcal par jour au-delà de la dépense habituelle d'énergie, ce qui représente une dépense énergétique d'environ 1000 à 2800 kcal par semaine (tableau 2).

Certaines études prospectives ont porté sur le rapport entre la condition physique et la mortalité toutes causes confondues ou par maladie cardiovasculaire. Les résultats de ces études concordent avec ceux des recherches ayant touché le niveau de participation aux activités physiques : les personnes dont la condition physique est la plus faible ont une mortalité par maladie cardiovasculaire ou toutes causes confondues plus élevée que celles qui jouissent d'une bonne con-

Tableau II

Différences de dépense énergétique entre le groupe d'hommes sédentaires ou moyennement actifs et le groupe d'hommes actifs ayant le plus bas taux de mortalité par maladie cardiovasculaire.

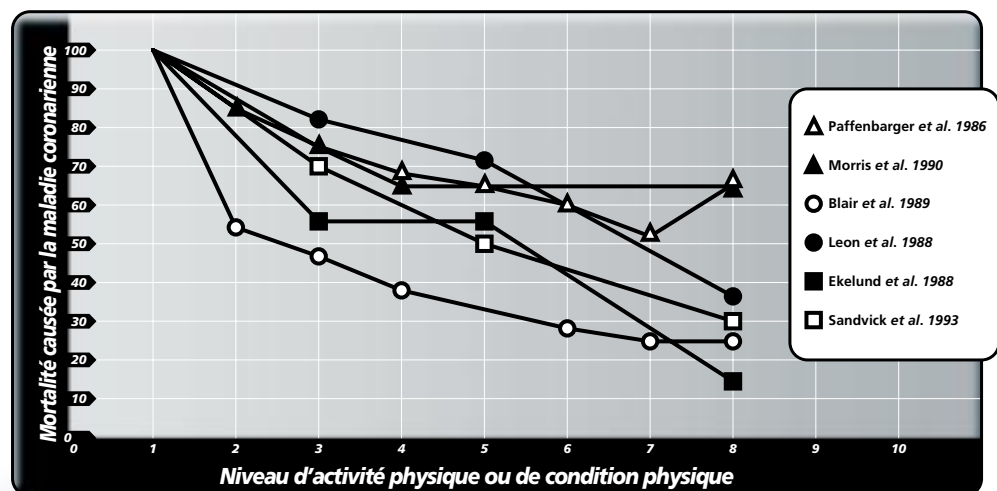
Étude	Intensité kcal·min ⁻¹	Quantité kcal·jour ⁻¹
Morris <i>et al.</i> , 1953	≥ 7,5	200 à 250
Rose, 1969	4,0 à 7,0	80 à 140
Shapiro <i>et al.</i> , 1969	4,0 à 12,0	200 à 400
Epstein <i>et al.</i> , 1976	7,5	200 à 250
Paffenbarger <i>et al.</i> , 1986	≥ 4,0	200 à 400
Leon <i>et al.</i> , 1987	≥ 4,0	150 à 200

Source : adapté de Haskell, 1994a.

dition physique. La figure 1 illustre les rapports entre le niveau d'activité physique ou de condition physique et la mortalité par maladie coronarienne à partir des données de plusieurs études. Les résultats révèlent que la quantité d'activité physique requise pour influencer favorablement sur la mortalité est relativement faible, bien qu'une baisse plus prononcée du taux de mortalité soit observée à des niveaux plus élevés d'activité physique ou de condition physique.

Figure I

Relation entre le niveau d'activité physique (Paffenbarger, Morris, Leon) ou de condition physique (Blair, Ekelund, Sandvick) et la mortalité par maladie coronarienne



Les valeurs pour les personnes plus actives ou en meilleure condition physique sont données par rapport aux taux de mortalité des personnes sédentaires prises comme valeurs de référence.

Source : adapté de Haskell, 1994a.

Maladies cardiovasculaires

Au Québec, au cours des 30 dernières années, le taux de mortalité imputable aux maladies cardiovasculaires a diminué pour se stabiliser à partir de 1992. Chez les adultes, la diminution de la prévalence de facteurs de risque majeurs comme le tabagisme, l'hypercholestérolémie et l'hypertension a grandement contribué à cette réduction. Néanmoins, les maladies cardiovasculaires demeurent la principale cause de morbidité et de mortalité. En 1995, elles étaient responsables de plus de 36 % des décès (ministère de la Santé et des Services sociaux, 1997).



Dans son rapport sur l'activité physique, le *Surgeon General* des États-Unis a recensé 7 études traitant de la relation entre la quantité d'activité physique pratiquée et le risque total de souffrir de maladies cardiovasculaires et 36 études portant particulièrement sur la maladie coronarienne (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Globalement, ces travaux démontrent qu'il existe une relation inverse entre le niveau habituel d'activité physique et l'incidence des maladies cardiovasculaires et, plus précisément, de la maladie coronarienne (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Une recension détaillée de ces études révèle que le risque de développer une maladie coronarienne est 1,8 fois plus élevé chez les sédentaires que chez les personnes les plus actives (Berlin et Colditz, 1990).

La sédentarité est un élément déterminant dans l'éventail des facteurs de risque des maladies cardiovasculaires. En fait, plusieurs études indiquent que l'association entre l'inactivité physique et les maladies du cœur, tel l'infarctus du myocarde, est comparable à celle observée pour l'hypercholestérolémie, l'hypertension et le tabagisme (The Pooling Project Research Group, 1979; Fletcher *et al.*, 1996). La sédentarité, en raison de sa grande prévalence dans la population québécoise, constitue donc un important facteur de risque dans une perspective de santé publique.

Hypertension

La pratique régulière d'activités physiques retarde le développement d'une pression artérielle élevée. De plus, elle réduit la pression artérielle des personnes souffrant d'hypertension (U.S. Department of Health and Human Services, 1996; NIH Consensus Statement, 1996). À l'opposé, l'inactivité physique ou une faible condition physique augmente de 30 % à 50 % le risque de développer une hypertension artérielle au cours des années (U.S. Department of Health

and Human Services, 1996). Une faible condition physique augmente également le risque de mourir de façon prématurée chez les hommes hypertendus (Blair *et al.*, 1994). Chez l'ensemble des personnes hypertendues, la pression artérielle systolique et diastolique diminue en moyenne de 10 mm Hg à la suite de la participation à un programme d'activité physique (Hagberg, 1997; Fagard et Tipton, 1994). La diminution moyenne de la pression artérielle est de l'ordre de 3 mm Hg chez les sujets dont la tension artérielle est normale et atteint 6 mm Hg chez ceux ayant une tension légèrement élevée. Cette diminution moyenne de 6 mm Hg de la pression artérielle, induite par l'activité physique, peut se traduire par des effets majeurs sur la prévalence de l'hypertension dans la population (Cook *et al.*, 1995). La pratique régulière d'activités physiques d'une intensité modérée abaisse la pression artérielle autant, sinon plus, que les activités physiques d'une plus haute intensité (American College of Sports Medicine, 1995a; Fagard et Tipton, 1994; Reaven *et al.*, 1991). L'effet protecteur de l'activité physique sur l'hypertension prend toute son importance du fait qu'elle représente un facteur de risque majeur des maladies cardiovasculaires et cérébrovasculaires.

Diabète

La pratique régulière d'activités physiques diminue le risque de développer un diabète non insulino-dépendant (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Les résultats d'une étude longitudinale effectuée auprès de 5900 hommes démontrent que le risque de développer ce diabète diminue de 6 % pour chaque augmentation de 500 kcal par semaine de l'énergie dépensée pour des activités physiques (Helmrich *et al.*, 1991). Dans une autre étude longitudinale, les femmes physiquement actives présentaient moins de risques de souffrir de diabète (Manson *et al.*, 1991). L'activité physique aide à prévenir le diabète de deux façons : d'abord en augmentant la sensibilité à l'action

de l'insuline dans le muscle squelettique, le tissu adipeux et le foie, puis en diminuant la sécrétion pancréatique d'insuline en réponse à un taux donné de glucose dans le sang. L'activité physique d'une intensité faible ou modérée semble suffisante pour réduire le risque de développer la maladie, mais également pour accroître substantiellement l'action physiologique de l'insuline sur la glycémie (Gudat *et al.*, 1994). Le facteur le plus important semble être la régularité des séances d'activité physique. Du fait que les effets favorables d'une séance durent au plus 48 heures, il est recommandé de pratiquer une forme d'activité physique au moins tous les deux jours afin de maintenir une bonne sensibilité des tissus à l'action de l'insuline.

Obésité

L'obésité constitue un important problème de santé publique. Elle joue un rôle dans l'apparition du diabète et augmente les risques de souffrir de maladies cardiovasculaires, d'hypertension, de certains cancers et d'arthrose ou de mourir de façon prématurée. L'activité physique apparaît comme un excellent moyen d'augmenter la dépense énergétique quotidienne et contribue, de ce fait, au maintien d'un poids stable (World Health Organization, 1998). En conséquence, les personnes actives ont moins tendance à prendre du poids et à devenir obèses avec les années (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Chez les personnes ayant un surplus pondéral, la perte de poids est proportionnelle à la quantité totale d'activité physique et au nombre de kilocalories dépensées (Ballor et Keeseey, 1991). La fréquence et la durée des séances, de même que la durée du programme d'activité physique, s'avèrent plus importantes que leur intensité. De fait, il faut miser sur la constance et la régularité afin d'influer sur le poids de façon notable. Pour obtenir des pertes importantes de poids, il faut être prêt à persévérer et à modifier ses habitudes sur le plan de l'activité physique d'une façon perma-

nente. De plus, on constate que le maintien d'une perte de poids importante chez les ex-obèses est plus facile si ceux-ci sont physiquement actifs (National Heart, Lung and Blood Institute, 1998).



Dyslipidémies et facteurs de coagulation

L'activité physique modifie favorablement le profil sanguin des lipides et des lipoprotéines (Després et Lamarche, 1993, 1994; Stefanick et Wood, 1994; Durstine et Haskell, 1994). La pratique régulière d'activités physiques est associée à de plus hauts niveaux plasmatiques de lipoprotéines de haute densité (HDL). Les concentrations de ces lipoprotéines « protectrices » contre la maladie coronarienne augmentent générale-

ment de 5 % à 10 % chez les personnes qui deviennent physiquement actives, des effets encore plus notables étant souvent observés chez celles qui, en plus, perdent du poids (Wood *et al.*, 1991; Leon, 1991; Lamarche *et al.*, 1992).

L'activité physique régulière caractérisée par une importante dépense d'énergie diminue aussi la concentration des triglycérides et peut influencer, dans une certaine mesure, sur celle du cholestérol total et du cholestérol des lipoprotéines de basse densité (LDL) ainsi que le phénotype des LDL denses. Le niveau sanguin des triglycérides régresse, particulièrement si l'activité physique s'accompagne d'une normalisation ou d'une perte de poids. Chez les gens qui s'engagent dans un programme d'activité physique, l'activité des enzymes clés du métabolisme du cholestérol et des triglycérides, comme la lipoprotéine lipase, est modifiée favorablement (Stefanick et Wood, 1994). L'activité physique influe positivement sur le rapport « lipo-protéines athérogéniques sur lipoprotéines protectrices », principalement par son effet sur la concentration de HDL cholestérol. Les niveaux sanguins des lipides et des lipoprotéines étant associés à la maladie coronarienne, un mode de vie physiquement actif réduit donc le risque d'être victime prématurément d'un accident coronarien.

Par ailleurs, la pratique régulière d'activités physiques augmente l'activité fibrinolytique et diminue la susceptibilité des plaquettes à l'agrégation, réduisant potentiellement les risques de formation de caillots. Les résultats d'un certain nombre d'études suggèrent également qu'un mode de vie physiquement actif altère favorablement l'activité des marqueurs de la coagulation, pouvant ainsi réduire les risques d'accidents cardiovasculaires aigus liés à l'artérombose comme l'infarctus du myocarde, l'angine instable et les blocages vasculaires périphériques (Raurama et Salonen, 1994; Leon, 1991).



Cancer du côlon

Le cancer est la deuxième cause de décès au Québec. En 1995, près de 29 % des décès étaient attribuables au cancer. Être physiquement actif, tant au travail que durant ses loisirs, est associé à une diminution du risque de développer le cancer du côlon (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Bien que plusieurs recherches mènent à des résultats semblables pour les cancers du sein et de la prostate, les experts reconnaissent que l'évidence n'est pas aussi forte que dans le cas du cancer du côlon (Blair *et al.*, 1994; Lee, 1994), où les effets les plus concluants ont été observés en comparant des sédentaires avec des gens très actifs (Blair *et al.*, 1994). La moitié des études répertoriées (5 sur 10) indiquent un effet préventif croissant avec le niveau d'activité physique, ce qui implique que des bénéfices peuvent être obtenus même en pratiquant une activité physique d'intensité modérée (U.S. Department of Health and Human Services, 1996).

4. La quantité d'activité physique requise et les bénéfices pour la santé

Les retombées d'une augmentation du niveau habituel d'activité physique au sein de la population québécoise sont potentiellement très importantes du point de vue de la santé publique. Pour en saisir la portée, il faut préalablement préciser la relation qui existe entre les bénéfices obtenus pour la santé et l'augmentation de la quantité d'activité physique. Nous examinerons donc le rapport entre la quantité d'activité physique et les changements dans les indicateurs de santé et la mortalité, soit ce qu'il est convenu d'appeler la relation « dose-réponse » ou « quantité-bénéfices ».

Les études effectuées à ce jour indiquent, à quelques exceptions près, que les bénéfices pour la santé tendent à croître avec l'augmentation de la quantité d'activité physique. La figure 2 présente, de façon générale, la relation entre la

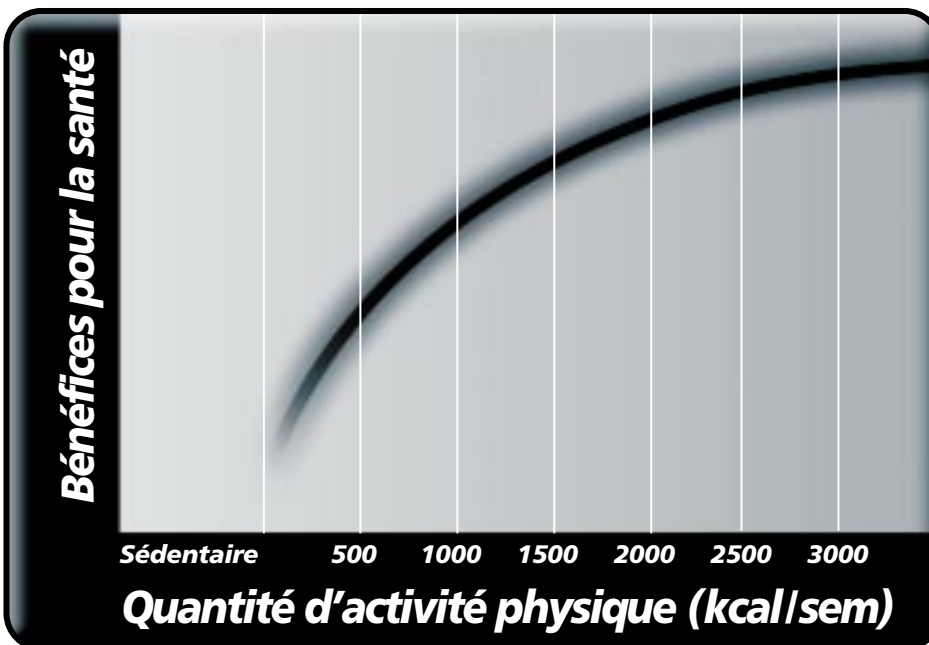
quantité d'activité physique, exprimée en kilocalories par semaine de dépense énergétique au-delà de la vie sédentaire, et les bénéfices attendus pour la santé. Ainsi sont reflétées les tendances des études publiées principalement sur la mortalité, mais aussi sur les facteurs de risque ou diverses causes de morbidité.

Il est évident que les bénéfices les plus importants sont atteints à des quantités élevées de dépense d'énergie associées aux activités physiques. Ce constat est d'une importance capitale mais ne peut, à lui seul, servir d'ancrage à une politique sur la santé publique en matière de promotion d'un mode de vie actif. Des progrès considérables sur le plan de la prévention de plusieurs maladies courantes et de la mortalité prématurée seraient enregistrés si un pourcentage élevé de la population québécoise sédentaire ou peu active changeait son mode de vie afin d'y incorporer une activité physique modérée mais régulière.

Le défi consiste à traduire ces observations en des recommandations concrètes et pratiques

Figure II

Relation « quantité-bénéfices » illustrant le lien entre la dépense hebdomadaire d'énergie et les bénéfices attendus pour la santé chez les personnes sédentaires



pour les intervenants et la population québécoise. Il importe de préciser que la courbe de la figure 2 représente une valeur moyenne obtenue par des études sur la mortalité prématurée. Le détail de la relation entre la quantité d'activité physique et les bénéfices escomptés peut cependant varier d'un indicateur biologique de santé à un autre. Ainsi, la quantité d'activité physique requise pour maintenir une sensibilité tissulaire normale à l'insuline est différente de celle qui permettrait d'obtenir une perte importante de masse grasse. Par ailleurs, il est reconnu que l'activité physique minimale requise pour avoir une incidence sur la santé est inférieure à celle requise pour améliorer la puissance aérobie maximale et la performance physique. Cela peut s'expliquer du fait que les caractéristiques métaboliques répondent à une quantité d'activité physique plus faible que celle exigée pour améliorer la puissance aérobie maximale (Haskell, 1994b).

Les résultats de plusieurs études épidémiologiques prospectives et des données de recherches expérimentales permettent d'estimer la quantité d'activité physique nécessaire pour passer d'un état sédentaire à un mode de vie physiquement actif (Paffenbarger, Lee et Leung, 1994; Kannel *et al.*, 1986; Paffenbarger *et al.*, 1975, 1986; Leon *et al.*, 1987; Slattery *et al.*, 1988, 1989; Kaplan *et al.*, 1987; Helmrich *et al.*, 1991). Comme le suggère la courbe de la figure 2, une dépense énergétique variant de 1000 à 1500 kcal par semaine au-dessus d'un mode de vie sédentaire représente une zone clé. En effet, des avantages notables sont observés avec une dépense d'énergie hebdomadaire de l'ordre de 1000 kcal au-delà de l'état sédentaire, mais des bénéfices encore plus marqués sont obtenus lorsque cette dernière atteint environ 1500 kcal par semaine. Des bénéfices supplémentaires sont notés lorsque la personne effectue une dépense approximative de 2000 kcal par semaine au-delà de l'état sédentaire. Au-dessus de ce niveau, le rythme d'accroissement des bénéfices pour la



santé semble atteindre un plateau. Peu de bénéfices supplémentaires sont enregistrés au-delà de 3000 kcal par semaine.

5. Les modalités d'application

Pour avoir accès à des bénéfices appréciables pour la santé, l'objectif de base est donc d'obtenir une dépense énergétique de 1000 kcal par semaine au-delà de la dépense hebdomadaire d'énergie associée à un mode de vie sédentaire. Les personnes présentement sédentaires pourront atteindre cette dépense d'énergie en pratiquant des activités physiques à l'intensité de leur choix (faible, modérée ou élevée).

Pour illustrer ce propos, les niveaux de dépense énergétique de la figure 2 ont été convertis en durées de participation hebdomadaire à des activités physiques, au-delà de l'état sédentaire. La figure 3 illustre les durées équivalentes lorsque l'intensité de l'activité physique est de type modéré.

Il existe plusieurs façons d'atteindre une dépense d'énergie de l'ordre de 1000 kcal par semaine

au-delà de l'état sédentaire. Tout dépend du type d'activité, de son intensité, de sa durée et de sa fréquence (tableau 3). L'objectif peut être atteint par une marche rapide et quotidienne de 30 minutes à une vitesse de 5 à 7 km/h (dépense additionnelle d'environ 150 kcal par jour). Si la fréquence est moindre, le même volume

Tableau 3

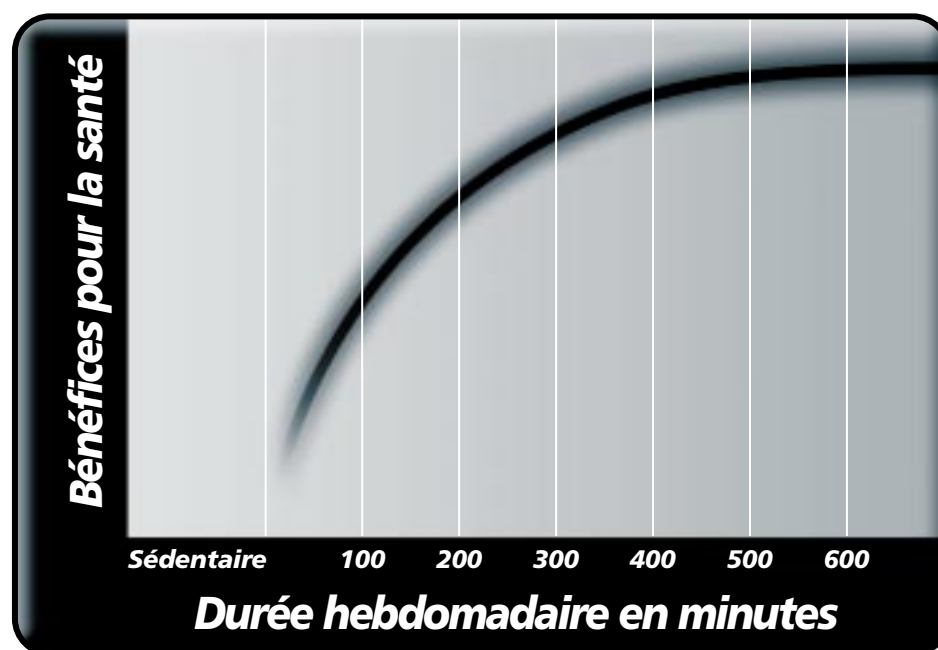
Durée et fréquence nécessaires pour une activité physique de différentes intensités afin de dépenser environ 1000 kcal par semaine

Intensité (catégorie) ¹	Fréquence (nombre de fois par semaine)	Durée (min)	kcal/séance
Faible	7	60	150
	4	90 à 120	250
Modérée	7	30	150
	4	45	250
Élevée	7	20	150
	4	30	250

1. L'intensité faible correspond à une dépense énergétique inférieure à 4 kcal·min⁻¹, l'intensité modérée, à une dépense énergétique variant entre 4 et 8 kcal·min⁻¹ et l'intensité élevée, à une dépense énergétique supérieure à 8 kcal·min⁻¹.

Figure III

Relation entre la durée hebdomadaire de participation à des activités physiques et les bénéfices pour la santé





d'énergie dépensée pourra être atteint avec une activité de plus longue durée (60 minutes de ski de randonnée 4 fois par semaine) ou plus vigoureuse (30 minutes de jogging à 8 km/h 4 fois par semaine).

Une formule pratique de quantification consiste à ne considérer que la distance à franchir pour dépenser approximativement 1000 kcal par semaine. Cette approche est valable pour des activités physiques telles que la marche, la bicyclette et autres formes de locomotion. L'annexe C précise cette distance pour cinq formes courantes d'activités de locomotion. Ainsi, il faut marcher environ 20 km par semaine pour atteindre l'objectif de 1000 kcal.

Précisons toutefois qu'une activité physique bien tolérée par un jeune adulte peut avoir des exigences trop élevées pour une personne dans la cinquantaine ou plus âgée (voir annexe D). Par exemple, une activité d'un coût énergétique de

6 kcal·min⁻¹, comme la randonnée à bicyclette (15 km/h), qui requiert de 40 % à 60 % de la puissance maximale de travail chez un adulte en santé, pourrait être équivalente à la puissance aérobie maximale (100 %) de travail d'une personne âgée ou en mauvaise condition physique. La durée et l'intensité de l'activité physique doivent donc être ajustées en fonction de la masse corporelle et des capacités fonctionnelles de chaque personne. Ainsi, les jeunes adultes atteindront plus rapidement l'objectif de 1000 kcal par semaine, car ils peuvent bouger à une intensité plus élevée. Ils auront alors avantage à ajouter quelques centaines de kilocalories à la recommandation de base pour se rapprocher d'une dépense énergétique hebdomadaire de l'ordre de 1500 kcal au-delà de la dépense énergétique associée à la vie sédentaire. Les adultes plus âgés, dont la puissance de travail maximale et la masse corporelle sont plus faibles, auront généralement besoin de consacrer plus de temps à l'activité physique pour atteindre l'objectif de base de 1000 kcal par semaine.



Les recommandations émises dans le présent avis concernent les activités physiques de loisir et supposent que le travail ou l'occupation principale de la personne est de nature plutôt sédentaire. Pour répondre aux exigences de base de ces recommandations et obtenir des bénéfices pour la santé, un facteur, par exemple, pourrait compter sur ses périodes de marche quotidiennes liées à ses occupations professionnelles. La personne ayant un travail sédentaire devra toutefois intégrer dans ses heures de loisir des périodes d'activité physique qui lui permettront d'atteindre un niveau de dépense énergétique de l'ordre de 1000 kcal et plus par semaine.

Il est important de rappeler que des effets bénéfiques, tels qu'une diminution de la pression artérielle ou une augmentation de la réponse à l'insuline, sont obtenus durant et après une séance unique d'activité physique. Comme certains effets bénéfiques de l'activité physique durent environ 48 heures et disparaissent rapidement par la suite, il est préférable d'être actif au moins tous les deux jours pour maintenir et augmenter les bénéfices associés à une vie physiquement active. La régularité apparaît donc comme une condition primordiale car, des périodes occasionnelles d'activité physique pourraient n'avoir que peu d'effets cumulatifs ou n'en avoir aucun. De plus, plusieurs bénéfices diminuent après quelques semaines d'inactivité et peuvent même disparaître complètement après quelques mois de vie sédentaire. En conséquence, il s'avère important d'être actif aussi souvent que possible, de préférence tous les jours et tout au long de l'année, pour bénéficier le plus possible des avantages d'une vie physiquement active.

Des données récentes indiquent également que les effets sur les indicateurs de santé sont substantiels lorsqu'une séance continue d'activité, par exemple 30 minutes, est divisée en trois périodes de 10 minutes réparties au cours de la journée (National Institute of Health Consensus Statement, 1996; American College of Sports Medicine, 1998; U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Les personnes qui ne peuvent trouver le temps d'être actives pendant 30 minutes consécutives disposent alors d'une possibilité intéressante en accumulant quelques périodes plus courtes d'activité au cours de la journée (DeBusk *et al.*, 1990). Bien que les bénéfices pour la santé de ces multiples périodes d'activité physique ne soient pas encore aussi bien documentés que ceux liés aux périodes d'activité continues, il est raisonnable de supposer qu'ils sont à peu près semblables.

Conclusion et recommandations

La prévalence de la sédentarité au Québec étant un problème de santé publique, l'objectif d'amener les gens sédentaires et ceux qui ne sont pas suffisamment actifs durant leur temps libre (près des deux tiers de la population) à devenir actifs de façon régulière apparaît fort important en raison des bénéfices escomptés pour la santé. L'activité physique réduit en effet l'incidence de plusieurs maladies chroniques, ce qui se répercute sur la longévité et la qualité de vie. Les risques d'être victime d'une maladie cardiaque, d'un accident cérébrovasculaire, du diabète, de l'hypertension, du cancer du côlon ou de l'obésité diminuent en fonction de l'augmentation de la quantité d'activité physique pratiquée sur une base régulière.

Dans ce contexte, les membres du Comité scientifique de Kino-Québec émettent les recommandations suivantes quant à la quantité d'activité physique requise pour en retirer des bénéfices pour la santé. Ces recommandations s'adressent principalement à la population adulte sédentaire ou pas suffisamment active mais qui ne présente pas de problèmes graves de santé :

- 1. Consacrer un minimum de 30 minutes à des activités physiques d'une intensité modérée au cours de la journée. Cette durée doit être augmentée à 60 minutes si l'activité physique est de faible intensité ou si elle est pratiquée irrégulièrement.**
- 2. Maintenir la régularité dans la pratique d'activités physiques tout au long de l'année. Les personnes sédentaires qui sont dans cet état depuis plusieurs années doivent débuter lentement et augmenter progressivement leur dépense énergétique quotidienne.**
- 3. Pratiquer des activités physiques telles que la marche, la natation, le patinage, la randonnée cycliste, le ski de fond ou d'autres activités de locomotion du même type. Privilégier des activités qui sont susceptibles de bien s'intégrer à son mode de vie et varier le type d'activité en fonction des saisons. Pour certaines personnes, un entraînement régulier dans un centre de conditionnement physique est la solution idéale;**

pour d'autres, des activités intégrées au quotidien (marcher pour se rendre au travail, utiliser les escaliers, etc.) sont préférables.

La mortalité toutes causes confondues ou par maladie cardiovasculaire diminue et les indicateurs de santé s'améliorent en fonction de la quantité totale d'activité physique pratiquée sur une base régulière. S'il existe un seuil minimum requis de dépense énergétique quotidienne pour améliorer la santé, il est relativement faible. Des taux plus faibles de mortalité et des améliorations des facteurs de risque sont d'ailleurs observés pour des quantités modérées d'activité physique. Toute augmentation de la dépense énergétique associée à l'activité physique, si petite soit-elle, est donc susceptible d'avoir des retombées favorables sur la santé. Conformément aux avis émis à ce sujet par plusieurs organismes canadiens et américains, les membres du Comité scientifique de Kino-Québec concluent que la population québécoise peut obtenir des bénéfices substantiels pour la santé avec aussi peu que 30 minutes de marche par jour. Une plus grande dépense énergétique entraînera toutefois de plus grands bénéfices.

Eu égard à cette réalité, Kino-Québec doit poursuivre le travail visant à inciter les personnes peu actives ou pratiquant des activités physiques de façon non assidue à adopter un mode de vie plus actif. De l'avis des membres du Comité scientifique de Kino-Québec, ce sont en effet les gens sédentaires qui retireraient le plus de bénéfices d'une augmentation de leur participation à des activités physiques. À cet égard, la promotion de la pratique régulière d'activités physiques représente un défi que doivent relever tous les intervenants du domaine de la santé et les responsables de la santé publique.

Bibliographie

American College of Sports Medicine.

ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 5e éd. Media, PA, Williams & Wilkins, 373 p., 1995a.

ACSM position stand on osteoporosis and exercise, *Med. Sci. Sports Exerc.* 27(4):i-vii, 1995b.

ACSM position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults, *Med. Sci. Sports Exerc.* 22:265-274, 1990.

ACSM position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults, *Med. Sci. Sports Exerc.* 30(6):975-991, 1998.

Ballor, D.L. et R.E. Keese. A meta-analysis of the factors affecting exercise-induced changes in body mass, fat mass, fat-free mass in males and females, *Intern. J. Obesity* 15:717-726, 1991.

Berlin, J.A. et G.A. Colditz. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease, *Amer. J. Epidemiol.* 132:612-628, 1990.

Blair, S.N., C.H. McCloy research lecture: Physical activity, physical fitness, and health, *Res. Quart. Exerc. Sport.* 64(4):365-376, 1993.

Blair, S.N., C. Bouchard, I. Gyrfas, W. Hollmann, H. Iwane, H.G. Knuttgen, G. Luschen, J. Mester, J.N. Morris, R.S. Paffenbarger, P. Renstrom, W. Sonnenschein et I. Vuori. Exercise for health. WHO/FIMS Committee on Physical Activity for Health, *Bulletin of the World Health Organization* 73:135-136, 1995a.

Blair, S.N., H.W. Kohl, C.E. Barlow, R.S. Paffenbarger Jr., L.W. Gibbons et C.A. Macera. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 273:1093-1098, 1995b.

Blair, S.N., H.W. Kohl, R.S. Paffenbarger, D.G. Clark, H. Cooper et L.W. Gibbons. Physical fitness and all-cause mortality : a prospective study in healthy men and women. *JAMA* 262: 2395-2401, 1989.

Blair, S.N., C.L. Wells, R.D. Weather et R.S. Paffenbarger Jr. Chronic disease: the physical activity dose-response controversy, dans R.K. Dishman (sous la dir.), *Advances in exercise adherence, Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 31-54, 1994.

Bouchard, C. et R.J. Shephard. Physical activity, fitness and health: a model and key concepts, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et T. Stephens (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement, Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 1055 p., 1994.

Bouchard, C., R.J. Shephard et T. Stephens. *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 1055 p., 1994.

Camacho, T.C., R.E. Roberts, N.B. Lazarus, G.A. Kaplan et R.D. Cohen. Physical activity and depression: evidence from the Alameda County Study, *Amer. J. Epidemiol.* 134:220-231, 1991.

Cook, N.R., J. Cohen, P.R. Hebert, J.O. Taylor et C.H. Hennekens. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention, *Arch. Intern. Med.* 155:701-709, 1995.

Cureton, T.K. *Physical fitness workbook: a manual of conditioning exercises and standards, tests, and rating scales for evaluating physical fitness*, 3e éd., St-Louis, C.V. Mosby Company, 1947.

DeBusk, R.F., U. Stenestrand, M. Sheehan et W.L. Haskell. Training effects of long versus short bouts of exercise in healthy subjects, *Am. J. Cardiol.* 65:1010-1013, 1990.

Després, J.-P. et B. Lamarche. Effects of diet and physical activity on adiposity and body fat distribution: implications for the prevention of cardiovascular disease, *Nutrition Res. Rev.* 6:137-159, 1993.

Després, J.-P. et B. Lamarche. Low-intensity endurance exercise training, plasma lipoproteins and the risk of coronary heart disease, *J. Int. Med.* 236:7-22, 1994.

Drinkwater, B.L. Physical activity, fitness, and osteoporosis, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 724-736, 1994.

Durstine, J.L. et W.L. Haskell. Effect of exercise training on plasma lipids and lipoproteins, dans J.O. Holloszy (sous la dir.), *Exercise and sport sciences review*: 44, Boston, Mass., Williams & Wilkins, 477-521, 1994.

Ekelund, L.G., W.L. Haskell, J.L. Johnson, F.S. Wholey, M.H. Criqui et D.S. Sheps. Physical fitness as a prevention of cardiovascular mortality in asymptomatic North American men, *N. Engl. J. Med.* 319:1379, 1988.

Epstein, L., G.J. Miller, F.W. Stiff et J.W. Morris. Vigorous exercise in leisure time, coronary risk factors, and resting electrocardiogram in middle-aged male civil servants, *Br. Heart J.* 38:403-409, 1976.

Fagard, R.H. et C.M. Tipton. Physical activity, fitness and hypertension, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 633-655, 1994.

Fletcher, G.F., G. Balady, S.N. Blair, J. Blumenthal, C. Caspersen, B. Chaitman, S. Epstein et al. Statement on exercise : benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans: A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association, *Circulation* 94:857-862, 1996.

Gudat, U., M. Berger et P.J. Lefebvre. Physical activity, fitness, and non-insulin-dependent (type II) diabetes mellitus, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 656-668, 1994.

Hagberg, J.M. Physical activity, physical fitness, and blood pressure, dans A.S. Leon (sous la dir.), *Physical activity and cardiovascular health. A national consensus. Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 112-119, 1997.

Hahn, R.A., S.M. Teutsch, R.B. Rothenberg et J.S. Marks. Excess deaths from nine chronic diseases in the United States, 1986, *JAMA*, 264:2654-2659, 1990.

Haskell, W.L. Health consequences of physical activity: understanding and challenges regarding dose-response, *Med. Sci. Sports Exerc.* 26(6):649-60, 1994a.

Haskell, W.L. Dose-response issues from a biological perspective, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 1030-1039, 1994b.

Helmrich, S.P., D.R. Ragland, R.W. Leung et R.S. Paffenbarger Jr. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus, *N. Eng. J. Med.* 325:147-152, 1991.

Kannel, W.B., A. Belanger, R. D'Agostino et I. Israel. Physical activity and physical demand on the job and risk of cardiovascular disease and death: the Framingham study, *Amer. Heart J.* 112:820-825, 1986.

Kaplan, G.A., T.E. Seeman, R.D. Cohen, L.P. Knudsen et J. Guralnik. Mortality among the elderly in the Alameda County Study: Behavioural and demographic risk factors, *Amer. J. Public Health.* 77:307-312, 1987.

Lamarche, B., J.-P. Després, M.-C. Pouliot, et al. Is body fat loss a determinant factor for improvement of carbohydrate and lipid metabolism following aerobic exercise training in obese women ? *Metabolism* 41 : 1249-1256, 1992.

Landers, D.M. et S.J. Petruzello. Physical activity, fitness, and anxiety, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 968-982, 1994.

Lee, I.-M. Physical activity, fitness, and cancer, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 814-831, 1994.

Leon, A.S. Effects of exercise conditioning on physiologic precursors of coronary heart disease, *J. Cardiopulm. Rehab.* 11:46-57, 1991.

Leon, A.S. (sous la dir.). *Physical activity and cardiovascular health. A national consensus. Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 272 p., 1997.

- Leon, A.S., J. Connett, D.R. Jacobs et R. Raurama. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. The multiple risk factor intervention trial, *JAMA* 258:2388-2395, 1987.
- Manson, J.E., G.A. Colditz, M.J. Stampfer, W.C. Willet, B. Rosner et R.R. Monson. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women, *New Eng. J. Med.* 322:882-889, 1991.
- McGinnis, J.M. et W.H. Foege. Actual causes of death in the United States, *JAMA* 270:2207-2212, 1993.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux, direction de l'analyse et de la surveillance de la santé et du bien-être. *Surveillance de la mortalité au Québec : année 1995*; santé publique. Gouvernement du Québec, 1997.
- Morgan, W.P. Physical activity, fitness and depression, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 851-867, 1994.
- Morris, J.N., J.A. Heady, R.A.B. Raffle, C.G. Roberts et J.W. Parks. Coronary heart disease and physical activity of work, *Lancet* 2: 1053-1057, 1111-1120, 1953.
- Morris, J.N., D.G. Clayton, M.G. Everitt, A.M. Semmence et E.H. Burgess. Exercise in leisure time: Coronary attack and death rates, *Br. Heart J.* 63:325-334, 1990.
- Morris, J.N. Exercise in the prevention of coronary heart disease: today's best buy in public health, *Med. Sci. Sports Exerc.* 26(7):807-814, 1994.
- NIH. Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health, *JAMA*, 276:241-6, 1996.
- NIH. National Heart, Lung and Blood Institute. *Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults*, Bethesda, Maryland, National Institutes of Health, 1998.
- Nolin, B., D. Prud'homme et M. Godbout. *L'activité physique de loisir au Québec : une analyse en fonction des bénéfices pour la santé*, Montréal, Santé Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux et Kino-Québec, MAM, gouvernement du Québec, 1996.
- North, T.C., P. McCullagh et Z. Vu Tran. Effects of exercise on depression, dans K.B. Pandolf (sous la dir.), *Exercise and sport sciences reviews*, Baltimore, Williams & Wilkins, 379-415, 1990.
- Paffenbarger, R.S. Jr. et W.E. Hale. Work activity and coronary heart mortality, *N. Eng. J. Med.* 292:545-550, 1975.
- Paffenbarger, R.S. Jr., R.T. Hyde, A.J. Wing et C.-C. Hsieh. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni, *N. Eng. J. Med.* 314:605-613, 1986.
- Paffenbarger, R.S. Jr., R.T. Hyde, A.J. Wing, I.-M. Lee, D.L. Jung et J.B. Kampert. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men, *N. Eng. J. Med.* 328:538-545, 1993.
- Paffenbarger, R.S. Jr., I.-M. Lee et R. Leung. Physical activity and personal characteristics associated with depression and suicide in American college men, *Acta Psych. Scand.* (Suppl.) 377:16-22, 1994.
- Pate, R.R. et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine, *JAMA* 273(5):402-407, 1995.
- Petruzzello, S.J., D.M. Landers, B.D. Hatfield, K.A. Kubitz et W. Salazar. A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise, *Sports Med.* 11:143-182, 1991.
- Reaven, P.D., E. Barrett-Connor et S. Edelstein. Relation between leisure-time physical activity and blood pressure in older women, *Circulation* 83:59-565, 1991.
- Rejeski, J. Dose-response issues from a psychosocial perspective, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 1040-1055, 1994.
- Raurama, R. et J.T. Salonen. Physical activity, fibrinolysis, and platelet aggregability, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement: Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 471-479, 1994.
- Rose, G. Physical activity and coronary heart disease, *Proc. R. Soc. Med.* 62:1183, 1969.
- Sandvick, L., J. Erikssen, E. Thaulow, G. Erikssen, R. Mundal et K. Rodahl. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men, *N. Eng. J. Med.* 328:533-7, 1993.
- Shapiro, S., E. Weinblatt, C.W. Franck et R.V. Sager. Incidence of coronary heart disease in a population insured for medical care (hip), *Am. J. Public Health* 59 (Suppl.):1, 1969.
- Slattery, M.L. et D.R. Jacobs. Physical fitness and cardiovascular disease mortality, *Am. J. Epidemiol.* 127(3):571-580, 1988.
- Slattery, M.L. et D.R. Jacobs, M.Z. Nichaman. Leisure time physical activity and coronary heart disease death. *The U.S. Railroad Study Circulation.* 79: 304-311, 1989
- Stefanick, M.L. et P.D. Wood. Physical activity, lipid and lipoprotein metabolism, and lipid transport, dans C. Bouchard, R.J. Shephard et S. Thomas (sous la dir.), *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement. Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers*, 417-431, 1994.
- The Pooling Project Research Group. Relationship of blood pressure, serum cholesterol, smoking habit, relative weight and ECG abnormalities to incidence of major coronary events: final report of the Pooling Project, *J. Chronic Disease.* 31:202-306, 1978.
- Tipton, C.M. Exercise and hypertension: A review, dans J.O. Holloszy (sous la dir.), *Exercise and sport sciences reviews*, Baltimore, Williams & Wilkins, 447-505, 1991.
- U.S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health. A Report of the Surgeon General*, Atlanta, Georgie, U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
- World Health Organization, Obesity, Preventing and Managing the global epidemic. *Report of a WHO Consultation on obesity*, Geneva, World Health Organization, 276 p., 1998.
- Wood, P.D., M.L. Stefanick, P.T. Williams et W.L. Haskell. The effects on plasma lipoproteins of a prudent weight-reducing diet, with or without exercise, in overweight men and women, *N. Eng. J. Med.* 325:461-466, 1991.

Annexe A

Équivalence entre différentes unités de mesure de l'intensité modérée

	Intensité			
	% PAM ⁽¹⁾	% Fc max ⁽²⁾	MET ⁽³⁾	kcal·min ⁻¹ ⁽⁴⁾
Homme (70 kg)	40 à 60	50 à 70	4,4 à 6,6	5,4 à 8,1
Femme (55 kg)	40 à 60	50 à 70	3,6 à 5,4	3,5 à 5,2

(1) Pour une puissance aérobie maximale (PAM) moyenne de 11 METS chez l'homme et de 9 METS chez la femme.

(2) La fréquence cardiaque maximale (Fc max) équivaut en moyenne à environ 220 battements par minute moins l'âge.

(3) Un MET équivaut à une dépense énergétique moyenne au repos de 3,5 ml O₂·kg⁻¹·min⁻¹.

(4) La consommation d'un litre d'oxygène par minute équivaut à une dépense approximative de 5 kcal par minute.

Annexe B

Quelques exemples d'activités physiques aux trois niveaux d'intensité pour des adultes en santé

Faible (< 40 % PAM)	Modérée (40 à 60 % PAM)	Élevée (> 60 % PAM)
Marche lente (< 4 km/h)	Marche alerte (de 5 à 7 km/h)	Jogging (8 km/h) Course à pied (10 km/h)
Ergocycle (< 50 watts) Bicyclette (promenade) (≤10 km/h)	Bicyclette (randonnée ou transport) (de 12 à 15 km/h)	Bicyclette rapide (20 km/h) Montée d'escaliers
Natation (brasse; 25 m/50 s)	Natation (25 m/40 s) Ski de randonnée (lent) Ski alpin	Natation rapide (25 m/30 s) Ski de randonnée rapide (de 4 à 5 km/h)
Golf (voiturette électrique)	Golf (tirer la voiturette)	
Tennis de table	Tennis, badminton	Squash, racquetball, tennis en simple
Conditionnement physique Volley-ball (loisir)	Basket-ball Football, soccer	Hockey
Quilles	Patinage à roues alignées (de 8 à 10 km/h) Patinage sur glace (15 km/h)	Patinage à roues alignées (16 km/h)
Aquaforme (mouvements lents)	Aquaforme (vigoureux) Danse (disco, folklorique), danse aérobique	Saut à la corde
	Canot (loisir, de 2 à 3,9 km/h)	Canot rapide (≥ 4 km/h)

PAM = puissance aérobie maximale.

Annexe C

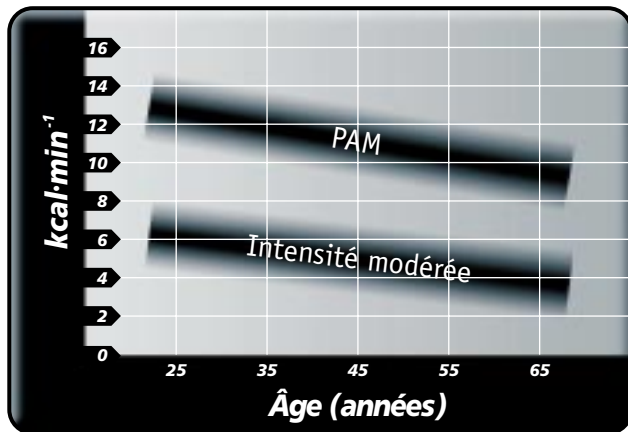
Distance à parcourir pour dépenser environ 1000 kcal par semaine pour certaines activités de locomotion

Activité	Distance ⁽¹⁾
Natation	5 km
Marche	20 km
Course à pied	15 km
Bicyclette	35 km
Ski de randonnée	10 à 12 km

(1) La distance totale à parcourir peut être fractionnée et répartie tout au long de la semaine.

Annexe D

Zone de puissance aérobie maximale (PAM) et zone d'intensité modérée (40 % à 60 % de la PAM)



Exemples d'activités physiques en fonction de l'âge et de la PAM

