

Se déplacer par la force musculaire

Document de base



Table des matières

L'essentiel en bref	4
Introduction	6
Activité physique, mobilité et santé	
Activité physique et santé	8
Comportement des Suisses en matière d'activité physique	9
Comportement des Suisses en matière de mobilité	10
Conséquences indésirables de la mobilité sur la santé	13
Facteurs influant sur les déplacements	
par la force musculaire	
Facteurs modifiables et facteurs non modifiables	16
L'environnement bâti	17
Promotion des déplacements par la force musculaire	
Fondements juridiques et autres conditions cadres	20
Mesures	20
Les stratégies de promotion des déplacements par la force musculaire	26
Sources importantes	27

L'essentiel en bref



Cette brochure donne une vision systémique de la problématique de l'activité physique et de la mobilité et s'adresse aux spécialistes que cette approche intéresse. Elle présente des faits et des arguments, met en évidence des interactions et propose un certain nombre d'approches permettant de développer les déplacements par la force musculaire (mobilité douce).

Activité physique et santé

Faire régulièrement de l'exercice ou du sport à une intensité correspondant au moins à un rythme de marche rapide permet de prévenir de nombreuses maladies physiques et psychiques. Du point de vue de la santé, la promotion de l'activité physique auprès des personnes insuffisamment actives revêt donc une grande importance car c'est précisément ce groupe-cible qui tire le plus de bénéfice d'un surplus d'activité physique. La marche et le cyclisme constituent des formes d'activité très accessibles à ces personnes.

Le comportement des Suisses en matière d'activité physique

En Suisse, deux adultes sur trois font trop peu d'exercice. Ce déficit a augmenté jusqu'à la fin des années 1990 et s'est stabilisé depuis.

Le comportement des Suisses en matière de mobilité

Rapportés au nombre d'étapes quotidiennes et à la durée moyenne de déplacement, la marche à pied et le vélo arrivent en premier – surtout chez les enfants et les personnes âgées. Mais si beaucoup de gens privilégient déjà ces deux modes de transport, qui sont les plus profitables à la santé, nombreux sont ceux qui auraient intérêt à les imiter.

Facteurs influant le comportement en matière de mobilité

Notre propension à opter pour des déplacements par la force musculaire dépend de nombreux facteurs. Si nous ne pouvons pas influencer certains d'entre eux comme l'âge, le sexe, les conditions météorologiques ou encore la topographie des lieux, nous sommes en revanche à même de peser sur des facteurs liés à la personnalité, tels que l'état d'esprit et la motivation, ainsi que sur certains aspects de notre environnement de façon à favoriser la mobilité douce.

L'environnement bâti

Les signes indiquant qu'un environnement bâti peut favoriser, mais aussi entraver, la mobilité douce, se multiplient. Des facteurs comme une densité de population importante, des quartiers aménagés de façon attrayante, des distances de déplacement courtes, des espaces extérieurs accessibles et conviviaux et la densité du réseau de voies réservées aux piétons et aux cyclistes semblent la favoriser.

Promotion des déplacements par la force musculaire

La loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre constitue, avec d'autres conditions cadres, l'un des fondements importants de la promotion de la mobilité douce.

On peut marcher ou faire du vélo, plus ou moins intensivement, dans le cadre de ses loisirs mais aussi pour se déplacer d'un point A à un point B; toute activité physique est de toute façon utile. Les tentatives prometteuses faites dans certains contextes doivent profiter à d'autres secteurs et à d'autres groupes de personnes qu'il s'agit d'associer aux efforts déployés. Bien que, scientifiquement, l'efficacité des différentes mesures ne soit pas encore pleinement attestée, les preuves se multiplient dans ce sens. Il convient donc de renforcer les efforts dans le domaine de l'évaluation et d'exploiter plus largement les enseignements des expériences réalisées.

Il est possible de prendre des mesures ciblées dans différents domaines:

- Des modifications de l'environnement bâti pourraient probablement influencer positivement sur la mobilité douce et le comportement de la population en matière d'activité physique. Il semble en effet y avoir un rapport de cause à effet entre l'environnement et l'exercice.
- Des campagnes et des événements ciblés peuvent augmenter les chances que la population adopte un comportement en matière d'activité physique et de mobilité bénéfique pour la santé.
- Les conseils, l'encadrement et les offres structurées qui s'adressent à des groupes de population, aux familles ou aux individus et répondent à leurs besoins individuels peuvent favoriser la marche à pied à moyen terme.
- Des incitations financières sont fréquemment utilisées pour essayer de modifier les comportements et leur efficacité est reconnue; on discute de leur utilisation dans le domaine de la mobilité et certaines ébauches de solutions allant dans ce sens existent déjà.



Introduction

Pendant des millénaires, les modes de transport faisant appel à la force musculaire ont constitué pratiquement la seule possibilité de se déplacer d'un endroit à l'autre. Mais en l'espace de quelques décennies, l'apparition des modes de transport motorisés a complètement changé la donne et dans les pays industrialisés, la plupart des gens n'ont aujourd'hui plus vraiment besoin de recourir aux moyens de transport dits doux, tels que la marche à pied, pour se déplacer.

Cela fait quelques années seulement que les milieux scientifiques et l'opinion publique ont pris conscience du fait que nous faisons moins d'activité physique qu'autrefois et que cela n'est pas sans conséquence pour notre santé. Se déplacer à pied ou en vélo, à la force du mollet, – que ce soit dans une perspective sportive ou pas – est une solution importante, bien que sous-estimée, pour rester en bonne santé. Et on peut opter pour ces modes de transport aussi bien dans le cadre de ses loisirs que dans un but bien précis, par exemple pour se rendre au travail.

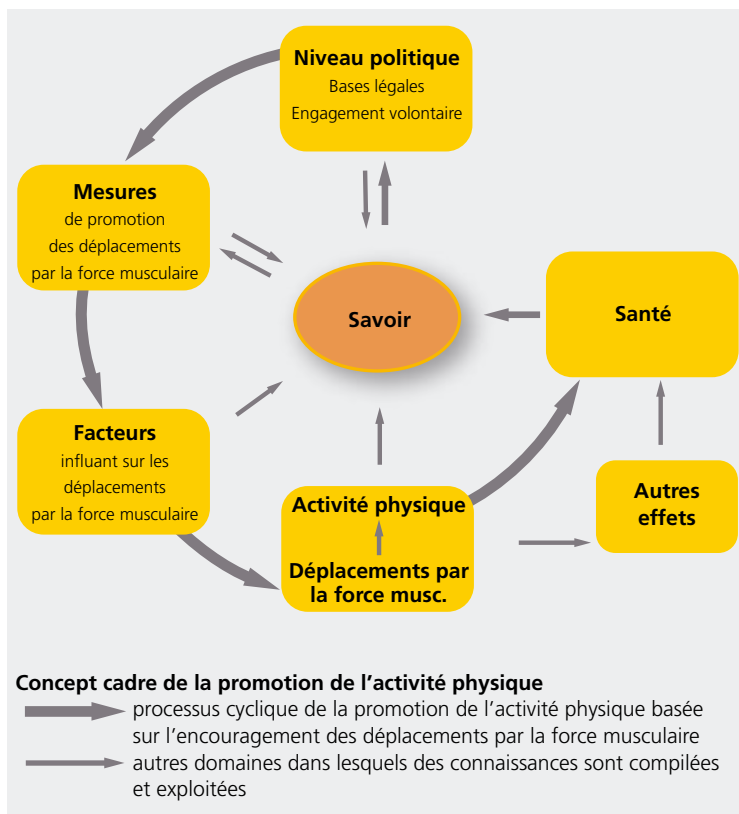
Le concept du Conseil fédéral pour une politique du sport en Suisse poursuit notamment l'objectif d'améliorer le comportement de la population en matière d'activité physique. L'une des mesures prévues lors de la mise en œuvre de ce concept (2003-2006) était de promouvoir la Human Powered Mobility, c'est-à-dire la mobilité douce. Dans le cadre de ce projet, il a été possible de mettre en évidence des interactions entre comportement en matière d'activité physique et de mobilité, d'identifier les facteurs influant sur la mobilité douce et d'engranger un certain nombre d'expériences. Les différents résultats des projets réalisés dans ce contexte ont été compilés, les ouvrages étrangers sur le sujet ont été consultés et de nouvelles approches de travail venant de différents protagonistes ont été évaluées.

La présente brochure fait partie intégrante de la documentation finale du projet Human Powered Mobility et du Plan d'action environnement et santé (PAES) de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP). Elle donne une vision systémique de la problématique de l'activité physique et de la mobilité et s'adresse aux spécialistes que cette approche intéresse. Elle fournit des faits et des arguments, met en évidence les interactions et propose un certain nombre de solutions permettant de promouvoir les déplacements par la force musculaire. Ce document sera l'un des fondements du Programme national alimentation et activité physique (PNAAP) 2008-2012.

Concept cadre de la promotion de l'activité physique

Le concept cadre du réseau européen HEPA (Health Enhancing Physical Activity) pour la promotion de l'activité physique favorable à la santé (2006) appréhende la promotion de l'activité physique comme un processus cyclique. Ce document s'appuie sur une version du concept cadre adaptée à la promotion des déplacements par la force musculaire (cf. illustration 1).

Illustration 1



Concept cadre de la promotion de l'activité physique

→ processus cyclique de la promotion de l'activité physique basée sur l'encouragement des déplacements par la force musculaire
→ autres domaines dans lesquels des connaissances sont compilées et exploitées

Sur le plan politique, toutes les mesures de promotion de la mobilité douce s'appuient soit sur des bases légales soit sur un engagement volontaire. Elles visent à modifier positivement les principaux facteurs influant sur les comportements en matière de mobilité et à favoriser la mobilité douce. Ce processus cyclique devrait dans la mesure du possible s'appuyer sur des fondements scientifiques (expériences et expertises de projets propres et de projets de tiers). Il s'agit en particulier de recueillir des données sur les comportements de la population en matière d'activité physique et de

mobilité, sur l'importance de certains facteurs influençant ces comportements et sur l'évaluation des mesures et des activités.

Les bases théoriques et la terminologie utilisées dans la présente brochure reprennent celles du document de base «Activité physique et santé» (Office fédéral du sport, 2006). Pour des raisons de lisibilité, l'indication des sources figure

à la fin de chaque chapitre. Le document s'appuie aussi sur un certain nombre d'études présentées dans des encadrés, à titre d'exemple pour illustrer la problématique. Dans ce cas, les références ad hoc figurent directement dans le texte, à la fin des encadrés.

Termes de base

Activité physique ayant des effets positifs sur la santé

*En anglais: Health Enhancing Physical Activity (HEPA). On considère comme ayant des effets positifs sur la santé toute forme d'activité physique qui améliore l'état de santé et qui n'a que très peu d'effets secondaires négatifs. L'activité physique ayant des effets positifs sur la santé se caractérise par son **intensité, sa durée et sa fréquence**. Ce qui compte pour la santé, c'est l'**activité physique globale**. On opère souvent une distinction entre les différents types d'activité physique: **travaux ménagers et jardinage, déplacements d'un point A à un point B, efforts physiques fournis au travail ou pendant les loisirs**.*

La principale source de données concernant le comportement des Suisses en matière d'activité physique est l'Enquête suisse sur la santé (microrecensement santé), réalisée tous les 5 ans depuis 1993 (la dernière fois en 2003) par l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) et l'Office fédéral de la statistique (OFS).

Mobilité

*Le terme «mobilité» s'applique à tous les types de déplacements effectués hors du domicile pour un certain **motif** (travail, formation, achats, loisirs, etc.).*

Le principal instrument permettant d'appréhender la mobilité en Suisse est le microrecensement sur le comportement en matière de transports en Suisse, réalisé tous les 5 ans depuis 1974 (pour la dernière fois en 2005) par l'Office fédéral du développement territorial (ARE) et l'Office fédéral de la statistique (OFS).

Déplacements par la force musculaire (mobilité douce)/transports lents/Human Powered Mobility

Ces trois expressions sont pratiquement synonymes. Dans le contexte de la promotion de l'activité physique, on parle en général de déplacements par la force musculaire. L'expression transports lents s'utilise plutôt dans le domaine des transports et celle de Human Powered Mobility en marketing.

*On entend par déplacements par la force musculaire les trajets effectués à pied, en vélo ou en empruntant des accessoires tels que la trottinette ou le patin en ligne. On considère aussi bien les **déplacements effectués à des fins de transport** (travail, achats, trajets effectués pour se rendre sur des lieux de loisirs) que ceux **effectués comme activité de loisirs** (promenade, randonnée, balade en vélo).*

Étape

Une étape est définie comme une partie du déplacement effectuée avec un moyen de transport déterminé. Ainsi, le déplacement vers le lieu de travail comporte souvent plusieurs étapes, par exemple une étape à pied, une étape en train et à nouveau une étape à pied.

Répartition modale (modal split)

Souvent utilisée en statistique des transports, la répartition modale indique la part que chaque moyen de transport (marche à pied, voiture privée, transport de proximité par rail, etc.) représente par rapport à la distance parcourue, à la durée de trajet et au nombre d'étapes.

Activité physique, mobilité et santé

Activité physique et santé

Faire régulièrement de l'exercice ou du sport à une intensité correspondant au moins à un rythme de marche rapide permet de prévenir de nombreuses maladies physiques et psychiques. Du point de vue de la santé, la promotion de l'activité physique auprès des personnes insuffisamment actives revêt donc une grande importance car c'est précisément ce groupe-cible qui tire le plus de bénéfice d'un surplus d'activité physique. La marche et le cyclisme constituent des formes d'activité très accessibles à ces personnes.

Les effets bénéfiques d'un exercice physique régulier

Parmi les différents facteurs de risque de maladies telles que les maladies du système cardio-vasculaire, le diabète de type 2, l'obésité, l'ostéoporose et certains types de cancers, le manque d'exercice physique est le facteur modifiable le plus prévalent dans de nombreux pays industrialisés. Plusieurs études montrent en effet que la pratique intensive du sport, mais aussi des activités telles que la marche ou le cyclisme pour se rendre au travail jouent un rôle préventif incontestable. Sans compter que le sport et l'exercice agissent positivement sur l'humeur et ont un effet antidépresseur. Par ailleurs, les personnes habituées à faire de l'exercice physique vivent et restent indépendantes plus longtemps.

Les personnes qui (re)commencent à pratiquer une activité physique régulière après avoir été peu actives ou totalement inactives profitent davantage que les autres de cet effet préventif. Et ces personnes sont aussi celles pour lesquelles commencer une activité physique est le plus accessible: les déplacements par la force musculaire – par exemple la marche – ne requièrent en effet ni technique ni matériel particulier et peuvent être intégrés facilement dans leur vie quotidienne, même à un âge avancé.

Se rendre au travail en vélo réduit le risque de mortalité

Une série de trois études réalisée à Copenhague entre 1964 et 1995 auprès d'un panel de plus de 30 000 participants s'est intéressée aux incidences de la pratique du cyclisme sur la mortalité. Les résultats ont clairement montré que les personnes qui, au début de l'enquête, se rendaient au travail en vélo vivaient en moyenne plus longtemps que les autres: leur risque de mourir était en effet inférieur de 28% à celui des personnes inactives. L'effet préventif du cyclisme était, dans ce contexte, comparable à celui produit par deux à quatre heures d'activité physique modérée à intensive par semaine, pratiquée pendant les loisirs. Et cet effet a été observé non seulement chez les personnes en bonne santé, mais aussi chez celles qui souffraient de maladies chroniques au début de l'étude.

Andersen, L.B.; Schnohr, P.; Schroll M. et Hein, H.O.: All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch Intern Med.* 2000; 160(11): 1621-8

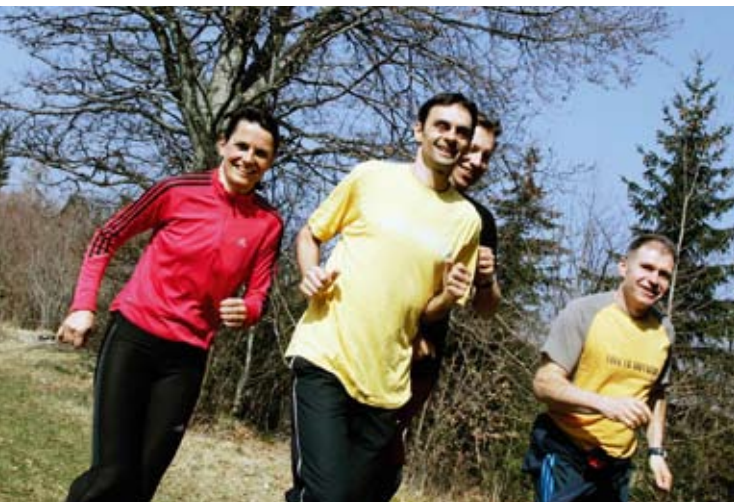
Mobilité et surpoids

Une étude américaine réalisée en 2004 a par ailleurs montré que chaque heure passée en voiture augmentait la probabilité de souffrir d'obésité de 6% et qu'à l'opposé, chaque kilomètre parcouru quotidiennement à pied diminuait cette probabilité de 4,8%.

Enfin, selon une étude chinoise datant de 2002 et portant sur une période de 8 ans, les hommes ayant acquis une voiture au cours de ces 8 ans ont grossi de 1,8 kg de plus que ceux ne possédant toujours pas de voiture.

Frank, L.D.; Andresen, M.A. et Schmid, T.L.: Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *Am J Prev Med* 2004; 27: 87-96

Bell, A.C.; Ge, K. et Popkin B.M.: The road to obesity or the path to prevention: motorized transportation and obesity in China. *Obes Res* 2002; 10: 277-83



De quelle «dose» d'activité physique l'être humain a-t-il besoin?

Adulte: quel que soit leur âge, les femmes et les hommes devraient faire au moins une demi-heure d'exercice par jour à moyenne intensité, c'est-à-dire à un rythme respiratoire légèrement accéléré. Celles et ceux qui le font déjà peuvent faire un effort supplémentaire pour leur santé et leur bien-être, en suivant un entraînement ciblé de l'endurance, de la force et de la souplesse qui les rendra encore plus performants. Dans le domaine de l'endurance, il est recommandé de programmer trois séances hebdomadaires de vingt minutes.

Enfants et adolescents: les adolescents qui arrivent vers la fin de leur scolarité devraient faire au moins une heure d'exercice physique par jour et les enfants plus jeunes encore davantage. Un développement physique optimal passe par la recherche d'une certaine polyvalence en matière d'exercice et de sport. Dans le cadre de ce programme minimum – mais il n'est pas interdit d'en faire plus! –, les enfants et les adolescents devraient aussi consacrer, plusieurs fois par semaine, une dizaine de minutes au moins à des exercices destinés à renforcer leurs os et leurs muscles, à stimuler leur métabolisme, à entretenir leur souplesse et à améliorer leur habileté. Ils devraient aussi prévoir des pauses actives de courte durée lorsqu'ils s'adonnent à des activités dépassant les deux heures, qu'ils soient assis ou debout.

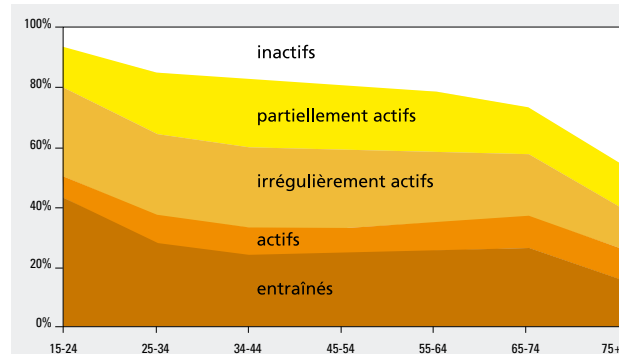
Sources: Office fédéral du sport OFSPO (2006); Cavill, Kahlmeier & Racioppi. Editeurs (2006)

Comportement des Suisses en matière d'activité physique

En Suisse, deux adultes sur trois font trop peu d'exercice. Ce déficit a augmenté jusqu'à la fin des années 1990 et s'est stabilisé depuis.

Les données de l'Enquête suisse sur la santé 2002 montrent que près de deux tiers des adultes (64%) sont en deçà des minima recommandés – minima généraux et minima en matière d'entraînement de l'endurance – et doivent donc être considérés comme insuffisamment actifs, voire inactifs. Les 36% restants font en revanche suffisamment d'exercice: 9% satisfont aux minima et 27% peuvent même être considérés comme entraînés (cf. illustration 2).

Illustration 2



Le comportement de la population suisse en matière d'activité physique

- **Les personnes inactives** font moins d'une demi-heure d'activité physique par semaine.
- **Les personnes partiellement actives** font de l'exercice, mais n'atteignent pas la dose hebdomadaire recommandée.
- **Les personnes irrégulièrement actives** atteignent la dose d'activité physique hebdomadaire recommandée, mais pas à la fréquence recommandée.
- **Les personnes actives s'adonnent à une activité physique** qui les essouffle légèrement pendant au moins une demi-heure par jour.
- **Les personnes entraînées** pratiquent au moins trois fois par semaine une activité physique provoquant la transpiration.

Selon les recommandations en matière d'activité physique, les personnes actives et les personnes entraînées font suffisamment d'exercice.

Source: Enquête suisse sur la santé 2002



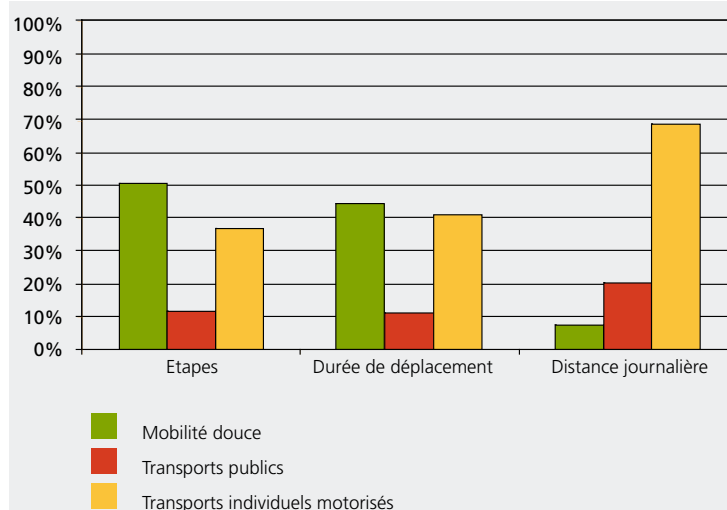
Comportement des Suisses en matière de mobilité

Rapportés au nombre d'étapes quotidiennes et à la durée moyenne de déplacement, la marche à pied et le vélo arrivent en premier – surtout chez les enfants et les personnes âgées. Mais si beaucoup de gens privilégient déjà ces deux modes de transport, qui sont les plus profitables à la santé, nombreux sont ceux qui auraient intérêt à les imiter.

Situation

Neuf personnes sur dix en Suisse se déplacent au moins une fois par jour. Chacune d'entre elles parcourt en moyenne 37 kilomètres par jour, pour une durée de déplacement moyenne de 88 minutes (déplacements à l'intérieur du pays uniquement, avion non compris). Une étape sur deux est effectuée à pied ou en vélo (cf. illustration 3), deux modes de transport utilisés en moyenne pendant 39 minutes par jour. Les plus longues distances sont parcourues en voiture (25 kilomètres) et dans les transports publics (7,7 kilomètres). La marche à pied représente 2,1 km par jour en moyenne et le vélo 0,8 km.

Illustration 3



Etapes, durée de déplacement et distances journalières au moyen des différents moyens de transport (répartition modale).

La plupart des étapes sont effectuées en mobilité douce. La durée de déplacement à vélo ou à pied est supérieure à celle procédant des autres moyens de transport. Les distances les plus importantes sont parcourues dans des véhicules motorisés privés.

Source: microrecensement 2005 sur le comportement de la population en matière de transports

Autres observations intéressantes, les adultes de plus de 75 ans bougent nettement moins que les individus plus jeunes et les personnes disposant d'un revenu élevé font plus d'exercice que celles disposant d'un revenu modeste. Bien que satisfaisant autant aux minima que leurs concitoyens mieux lotis sur le plan financier, ces dernières s'astreignent beaucoup plus rarement à une activité physique intensive. Relevons encore qu'il n'existe pour l'heure aucune donnée représentative sur le comportement des enfants en matière d'activité physique.

L'inactivité des Suisses a augmenté entre 1992 et 1997 pour se stabiliser ensuite de 1997 à 2002. En Suisse alémanique, où les gens font globalement plus d'exercice physique qu'en Suisse romande et au Tessin, la part des personnes inactives diminue légèrement depuis 1997. L'évolution observée entre 1997 et 2002 semble être due à une légère augmentation de l'activité sportive. Durant cette période, le manque de mouvement dans la vie de tous les jours a toutefois continué à s'accroître: la part des personnes qui ne se déplacent ni à pied ni en vélo dans leur vie quotidienne est en effet passée de 45 à 49%.

La sédentarité cause chaque année au moins 2900 décès précoces et 2,1 millions de maladies en Suisse. Les coûts induits par le traitement de ces maladies se montent à 2,4 milliards de francs.

Source: Lamprecht & Stamm (2006); Office fédéral du sport OFSPO (2006)



Les loisirs constituent le principal motif de déplacement. Suivent ensuite dans l'ordre le travail, les achats et la formation. Les loisirs représentent près de 41% des déplacements, 45% des distances parcourues et 52% de la durée de déplacement.

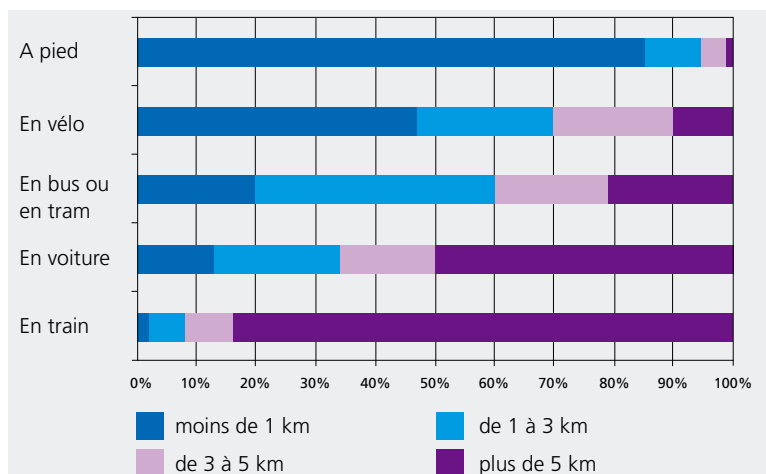
Personne n'ignore que la longueur du réseau routier national, le nombre de voitures par personne et le trafic ont considérablement augmenté au cours des dernières décennies en Suisse. Ce que l'on sait moins en revanche, c'est que près d'un ménage sur cinq ne possède pas de voiture (et même près d'un sur deux dans des villes comme Zurich, Bâle ou Berne). Cela n'a toutefois pratiquement aucune incidence sur la durée moyenne de déplacement qui est de 87 minutes par jour pour ceux qui ne disposent pas d'une voiture et de 94 minutes pour les autres.

Déplacements par la force musculaire

C'est dire que la force musculaire joue un rôle essentiel pour notre mobilité. Nous marchons en moyenne 35 minutes et pédalons 4 minutes par jour, soit nettement plus que la demi-heure quotidienne recommandée pour rester en bonne santé. Mais attention, ces chiffres ne disent rien sur l'intensité de l'activité physique (est-elle au moins d'intensité moyenne?) ni sur la durée des trajets (au moins dix minutes sans interruption?).

Le potentiel de la mobilité douce n'est pas encore totalement exploité. En effet de nombreux trajets de moins de 3 km, effectués aujourd'hui en bus, en tram ou en voiture, pourraient l'être sans problème en vélo. Et de nombreux déplacements effectués aujourd'hui en voiture ou dans les transports publics font moins d'un kilomètre, une distance idéale à parcourir à pied. (cf. illustration 4).

Illustration 4



Longueur des étapes par type de moyens de transport

34% des étapes effectuées en voiture et 60% de celles effectuées en bus ou en tram sont inférieures à 3 km. 50% des étapes effectuées en voiture et près de 80% des étapes effectuées en bus ou en tram sont inférieures à 5 km.

Source: microrecensement 2005 sur le comportement de la population en matière de transports

Illustration 5



Pourcentage des étapes effectuées à pied ou en vélo, par catégories d'âge

Les enfants, les adolescents et les personnes âgées marchent beaucoup plus souvent que les adultes des tranches d'âge intermédiaires. Le vélo est utilisé surtout par les jeunes de 10 à 19 ans. La durée des étapes suit le même schéma.

Source: microrecensement 2005 sur le comportement de la population en matière de transports

Comportement en matière de mobilité en fonction de l'âge et du revenu

Les enfants et les adolescents marchent plus que la moyenne. Les 6-9 ans font plus des deux tiers de leurs étapes à pied, un pourcentage qui diminue ensuite continuellement avec l'âge (cf. illustration 5).

Entre 6 et 12 ans, les enfants effectuent 80% de leurs déplacements pour aller à l'école à pied ou en vélo, un pourcentage très élevé en comparaison internationale. Bien qu'utilisant les transports publics, 8 autres pour cent marchent ou pédalent au moins sur une partie du parcours. À partir de 12 ans, les jeunes prennent plus souvent les transports publics pour se rendre à l'école et, à partir de 18 ans, ils commencent à prendre la voiture.

Les personnes en âge de travailler se déplacent moins souvent à pied ou en vélo puisqu'elles effectuent quatre étapes sur dix en marchant ou en pédalant. Ce groupe de population qui dispose d'un temps limité pourrait, sans (grande) conséquence sur sa disponibilité, intégrer davantage de mobilité douce dans son programme quotidien.

Comme les jeunes enfants, les personnes de plus de 65 ans se déplacent de préférence à pied (cf. illustration 5). Les femmes de plus de 80 ans effectuent par exemple plus des deux tiers de leurs étapes de cette façon. Toute condition favorisant le déplacement par ses propres moyens, à pied ou en vélo, jusqu'à un âge avancé contribue donc à l'autonomie, à la santé et à l'intégration sociale de ce groupe de population toujours plus important.

Il apparaît par ailleurs clairement que la propension à se déplacer à pied dépend étroitement du revenu: plus le revenu est bas, plus la durée de marche s'élève. À l'exception des personnes handicapées, tout le monde a en principe la possibilité d'effectuer au moins une partie de ses déplacements à pied, mais les personnes disposant des revenus les plus faibles semblent plus tributaires de leurs deux jambes. La marche est ainsi, pour ces personnes, une forme d'activité physique importante. Le fait de disposer de conditions favorisant les déplacements par la force musculaire est donc particulièrement important pour ce groupe de population.

Les personnes disposant d'un revenu moyen sont celles qui se déplacent le plus en vélo.

Mobilité et loisirs

Nous nous intéressons ici aussi bien aux déplacements effectués pour se rendre sur un lieu de loisirs (par exemple un trajet en voiture pour aller voir un match de football ou une balade en vélo pour aller au cinéma) qu'aux loisirs privilégiant l'activité physique (promenade, jogging, sortie en vélo). Les modes de transport utilisés pour les loisirs reflètent le schéma général: si la marche est le mode de transport le plus utilisé en termes de nombre d'étapes, la voiture l'emporte pour ce qui est de la distance parcourue.

Près de 12% des déplacements de loisirs sont effectués pour aller faire du sport. Toutefois, les sportifs qui se déplacent pour s'adonner à leur passe-temps favori choisissent moins volontiers la marche ou le vélo que les personnes se déplaçant pour d'autres loisirs. Même s'il est permis de penser que se rendre à l'entraînement ou au lieu de compétition à pied ou en vélo constituerait un bon échauffement.

Sources: Office fédéral de la statistique, Office fédéral du développement territorial (2007; Sauter (2005)

Conséquences indésirables de la mobilité sur la santé

Adeptes de la marche à pied, les enfants et les personnes âgées sont plus souvent victimes d'accidents de la circulation que le reste de la population. Si l'on considère les accidents de sport, les risques liés à des formes de mobilité douce (cyclisme ou jogging par exemple) sont relativement limités. Il s'agit de réduire le plus possible les risques d'accidents (de la circulation, de sport et de loisirs) par des mesures préventives.

Accidents

En Suisse, les tâches ménagères et les loisirs font chaque année près de 600 000 blessés, dont la moitié sur chute. Il faut encore ajouter à ce nombre près de 300 000 accidents de sport par année. Enfin, on peut estimer à 100 000 le nombre de blessés dans des accidents de la route – 27 000 accidents sont déclarés à la police.

Accidents de la circulation

En 2006, 76 piétons, 35 cyclistes, 69 motocyclistes et 156 automobilistes sont morts sur les routes suisses.



Les accidents graves frappant les piétons touchent fréquemment des personnes de plus de 64 ans et des enfants âgés de 4 à 10 ans. Si le nombre de décès et de blessés graves chez les piétons a baissé de 40% au cours des dix dernières années, les blessures restent toujours aussi graves. La plupart des accidents touchant des piétons surviennent à l'intérieur des localités (traversée de route).

Le nombre de décès et de blessés graves chez les cyclistes a, quant à lui, diminué de 20% au cours des dix dernières années. S'il est réjouissant de constater que ce recul est particulièrement marqué chez les enfants et les adolescents, on observe malheureusement une légère augmentation du nombre d'accidents dont sont victimes les personnes de la tranche d'âge 45-64 ans. Là encore, la majorité des accidents se passent à l'intérieur des localités.

Prévention des accidents de la circulation

Les mesures de prévention des accidents graves de la circulation impliquant des piétons ou des cyclistes sont extrêmement importantes et ont porté leurs fruits ces dernières années. Cette politique préventive s'articule notamment autour des points suivants: mise en place d'une législation *ad hoc* (abaissement à 0,5 pour mille du taux d'alcoolémie autorisé au volant), mesures éducatives (formation d'instructeurs de la circulation et campagne contre l'alcool au volant notamment), mesures d'accompagnement comme l'aménagement de zones à 30 km/heure dans certains quartiers urbains, et mesures d'aménagement territorial comme la correction des endroits dangereux.



Il est par ailleurs intéressant de noter que la promotion de la marche et du vélo constitue une mesure très efficace pour réduire les risques d'accident:

Plus de piétons et de cyclistes – plus de sécurité

Selon une étude comparative internationale sur la fréquence des accidents touchant les piétons et les cyclistes, il apparaît que le risque d'accident est d'autant plus faible que la densité de piétons et de cyclistes est importante. Cette constatation surprenante a pu être établie dans tous les pays et villes étudiés, quelle que soit la période prise en considération. L'auteur de l'étude en conclut que, plus il y a de piétons et de cyclistes sur la route, plus les automobilistes semblent conduire prudemment.

Jacobsen, P.L.: Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and cycling. Injury Prevention 2003; 9: 205-209

Accidents de sport

Le revers de la médaille, c'est que les blessures et les accidents de sport viennent estomper les effets bénéfiques du mouvement sur la santé. Près d'un cinquième des accidents de sport intervient dans des disciplines faisant appel à la force musculaire (cyclisme et VTT – accidents de la circulation impliquant des tiers non compris – patin en ligne, randonnée en montagne et jogging). Cette statistique ne tient toutefois pas compte du nombre de personnes s'adonnant à telle ou telle discipline, ni de la fréquence et de la durée de leurs pratiques. Mais une étude finlandaise ayant pris en compte ces paramètres montre, pour sa part, que par rapport aux autres sports, les risques de blessure et d'accident sont très faibles dans les disciplines évoquées ci-dessus.

Les risques d'accident dans les différents sports

L'étude finlandaise portait sur un panel de plus de 3000 personnes sélectionnées de manière aléatoire, qui devaient tenir chaque jour pendant une année un journal répertoriant leurs activités physiques (sport et autres activités). Les responsables de l'étude les ont contactées trois fois au cours de cette période pour leur demander si elles avaient été victimes de blessures. Il s'agissait de comparer le nombre de blessures pour mille heures de pratique d'un sport ou d'une activité physique spécifique. Les résultats ont montré que le risque de blessures était faible (de 1 à 5 blessures) dans les disciplines comme la marche, le cyclisme, le jogging et le patin en ligne, comparé aux sports d'équipe et de contact, au squash et à la course d'orientation (7 à 18 blessures).

Parkkari, J.; Kannus, P.; Natri, A.; Lapinleimu, I.; Palvanen, M.; Heiskanen, M. et al.: Active living and injury risk. Int J Sports Med. 2004; 25: 209-216

La fréquence des accidents est influencée par un facteur important, à savoir le niveau d'activité. Il est évident que les personnes qui font beaucoup d'activité physique courent plus de risques de se blesser. En Suisse, les personnes actives régulièrement souffrent deux fois plus de blessures que les personnes actives irrégulièrement. Il s'agit toutefois le plus souvent de blessures bénignes, alors que celles dont sont victimes les personnes inactives sont souvent plus graves. On le voit très bien lorsqu'on analyse les statistiques des absences au travail: les personnes actives régulièrement ne comptabilisent que 5% de jours d'absence de plus que les personnes actives irrégulièrement. Si l'on tient compte de la durée de l'activité physique chez ces deux groupes de population, il apparaît clairement que le risque d'accident est nettement inférieur chez les personnes régulièrement actives.

Prévention des accidents de sport

Pour que l'effet bénéfique de l'activité physique sur la santé soit maximum, il convient cependant de réduire le plus possible les risques de blessure dans les disciplines faisant appel à la force musculaire. Les cyclistes et les adeptes du patin en ligne doivent porter un équipement de protection adéquat et adapter leur vitesse et les défis qu'ils décident de relever aux conditions extérieures et à leur niveau sportif. La randonnée en montagne requiert une bonne préparation (équipement, choix de l'itinéraire, prise en compte des conditions météo); il faut par ailleurs savoir réagir correctement dans les situations critiques (par exemple quand l'orage menace). Il existe des formations de qualité (les cours Jeunesse+Sport ainsi que des cours pour adultes) qui abordent ces aspects de la prévention des accidents.

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, le risque d'accident dépend largement du niveau de préparation. Plus d'activité physique n'implique pas forcément plus d'accidents même si on pourrait croire que le risque augmente avec le temps consacré à l'activité en question. Différentes études, portant surtout sur l'activité physique à l'armée (où les accidents sont très fréquents), semblent même indiquer qu'un entraînement ciblé peut réduire de façon prononcée le risque d'accidents en général.



Pollution atmosphérique et activité physique

En Suisse, le taux de particules fines est très important dans les zones très peuplées, particulièrement là où le trafic routier est dense. Certains jours d'été la concentration d'ozone est si forte qu'elle peut représenter un danger pour la santé. Il est donc indispensable de prendre des mesures durablement efficaces pour réduire ces concentrations nocives. Mais en attendant que ces mesures portent leurs fruits, il est recommandé d'éviter de faire des efforts physiques de forte intensité à proximité des routes lorsque la concentration d'ozone est importante. Cela vaut tout particulièrement pour les personnes très sensibles, comme celles souffrant de problèmes respiratoires chroniques.

Du point de vue de la santé, cela ne signifie pas pour autant qu'il faille renoncer à faire de la marche ou du vélo par crainte des particules nocives. Car même dans des véhicules fermés (voitures, bus, etc.), la concentration de ces particules reste importante. Les personnes qui marchent ou qui font du vélo à une intensité modérée ne doivent pas craindre, même si leur respiration s'accélère un peu, d'absorber une quantité excessive de ces particules. De toute façon, elles risquent beaucoup plus de tomber malades par inactivité qu'en raison de la pollution atmosphérique.

Sources: Sommer, Brügger, Lieb & Niemann (2007); Lamprecht & Stamm (2006); Office fédéral de l'environnement (2007)

Facteurs influant sur les déplacements par la force musculaire

Facteurs modifiables et facteurs non modifiables

Notre propension à opter pour des déplacements par la force musculaire dépend de nombreux facteurs. Si nous ne pouvons pas influencer certains d'entre eux comme l'âge, le sexe, les conditions météorologiques ou encore la topographie des lieux, nous sommes en revanche à même de peser sur des facteurs liés à la personnalité, tels que l'état d'esprit et la motivation, ainsi que sur certains aspects de notre environnement de façon à favoriser la mobilité douce.

Notre choix d'opter pour la marche à pied ou le vélo pour nous déplacer dépend de plusieurs facteurs dont certains sont modifiables et d'autres pas. Nous ne pouvons certes pas influencer des paramètres comme la topographie ou les conditions météo. De plus, les statistiques nous montrent que le comportement en matière de mobilité dépend aussi de facteurs sociodémographiques. Les enfants, les personnes âgées et les personnes disposant d'un revenu modeste se déplacent, par exemple, davantage à pied que les personnes des tranches d'âge intermédiaires et celles disposant d'un revenu élevé.

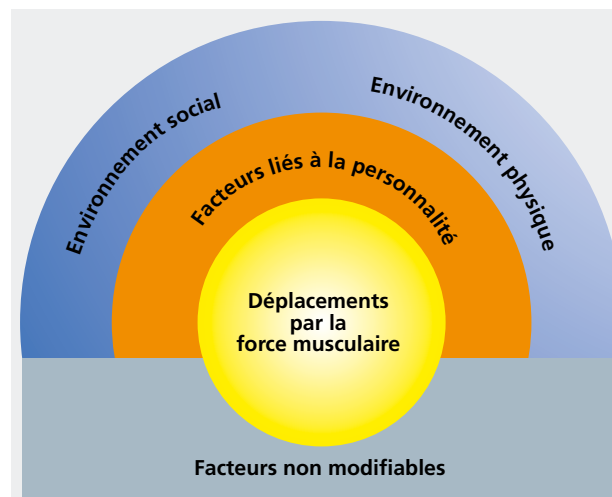
Les facteurs liés à la personnalité, l'environnement social et l'environnement physique comptent au nombre des facteurs modifiables, favorisant ou entravant les déplacements par la force musculaire (cf. illustration 6).

Facteurs liés à la personnalité

L'état d'esprit, la motivation et les attentes positives en matière de déplacements par la force musculaire influent sur le comportement, de même que les capacités spécifiques de l'individu et ses aptitudes. Ceux qui se sentent mal à l'aise sur un vélo auront naturellement tendance à moins utiliser ce moyen de transport.

Que la personne choisisse la marche à pied ou le vélo pour se rendre au travail ou dans le cadre de ses loisirs, les principaux motifs qui la poussent à le faire sont, de très loin, «le plaisir de voyager» et la «durée du trajet»: dans le microrecensement transports 2005, 50% à 66% des personnes interrogées invoquent ces deux raisons, un pourcentage variable en fonction du motif du déplacement. Les coûts jouent en revanche un rôle secondaire.

Illustration 6



Facteurs influant sur les déplacements par la force musculaire (déterminants)

Les déplacements par la force musculaire sont influencés par des facteurs modifiables (facteurs liés à la personnalité, environnement physique, environnement social) et des facteurs non modifiables (météo, âge, sexe ou topographie).

Il convient de noter que dans le cadre de la campagne pilote «A vélo au boulot 2005», la principale raison évoquée pour utiliser le vélo était «faire quelque chose pour sa santé», une réponse qui ne figurait pas parmi les possibilités proposées dans le microrecensement transports.

Environnement social

Il s'agit de la famille et de l'environnement élargi, par exemple le cercle des amis ou le groupe de pairs mais aussi l'attitude et les facilités offertes par l'employeur. Les offres et les manifestations en faveur des déplacements par la force musculaire peuvent aussi être rangées dans cette catégorie, tout comme, en élargissant un peu la définition, les incitations financières.

Environnement physique

Dans le cadre de la promotion de l'activité physique, on s'est d'abord surtout attaché à influencer sur les facteurs liés à la personnalité. Ces dernières années, à la faveur d'une perspective plus large, on s'est intéressé aussi à l'environnement physique. Nous allons revenir plus en détail sur cet aspect dans la suite de ce rapport.

L'environnement bâti

Les signes indiquant qu'un environnement bâti peut favoriser, mais aussi entraver, la mobilité douce se multiplient. Des facteurs comme une densité de population importante, des quartiers aménagés de façon attrayante, des distances de déplacement courtes, des espaces extérieurs accessibles et conviviaux et la densité du réseau de voies réservées aux piétons et aux cyclistes semblent la favoriser.

La tendance à séparer de plus en plus les endroits où l'on habite, où l'on travaille et où l'on s'adonne à ses loisirs, observée depuis quelques décennies, a également modifié les comportements en matière de mobilité, qui font la part toujours plus belle à la mobilité motorisée. Cette évolution semble être l'une des causes de la baisse de l'activité physique dans la vie de tous les jours. Les modes d'habitat ont aussi considérablement changé dans notre pays. Aujourd'hui, trois Suisses sur quatre vivent dans des agglomérations qui s'étendent du centre ville à des zones périphériques de plus en plus éloignées. Le centre des agglomérations est ceint de vastes zones résidentielles moins peuplées, comprenant des quartiers de maisons individuelles, des zones industrielles et commerciales, des centres commerciaux et des parcs d'attraction entourés de grands parkings. Les distances sont importantes, ce qui influe sur le comportement en matière de mobilité. Il est souvent nécessaire de recourir aux transports motorisés dans ces zones périphériques.

Environnement de vie, quartier et commune

Si l'on dispose aujourd'hui de données claires, tant quantitatives que qualitatives, mettant en évidence le rapport entre activité physique et santé, la recherche sur l'influence d'un environnement bâti sur le niveau d'activité physique n'en est encore qu'à ses balbutiements. Le nombre d'études consacrées au sujet est toutefois en constante augmentation et il est d'ores et déjà possible d'en tirer de premières conclusions:

- L'environnement de vie peut stimuler l'activité physique mais aussi l'entraver.
- L'environnement de vie peut être modifié et aménagé de façon à permettre aux habitants de faire plus d'activité physique.

Un certain nombre d'études, surtout américaines, donnent des pistes sur la façon dont l'aménagement de l'environnement local peut influencer sur l'activité physique et la mobilité:

- **Distances courtes pour se rendre aux lieux de destination:** les lieux de destination sont notamment les centres de services, les magasins et les écoles. Le microrecensement transports 2005 montre, par exemple, qu'en Suisse, 90% des élèves du primaire se rendent à l'école à pied ou en vélo lorsque la distance entre leur domicile et l'école est inférieure à 1 km; ils ne sont en revanche plus que 60% à le faire lorsque la distance est de 1 à 3 km.
- **Densité de population:** plus une région est peuplée, plus les habitants privilégient la marche ou le vélo.
- **Zones à usage mixte:** plus l'environnement de vie est varié (bureaux, écoles, centres de services, etc.), plus la part de piétons et de cyclistes est importante.
- **Réseau routier:** un réseau dense de routes et de chemins permettant aux piétons de circuler facilement (grâce à l'aménagement de voies piétonnières, de bandes zébrées, de passages souterrains et de passerelles) réduit les distances entre les lieux de départ et de destination, ce qui augmente la probabilité que les habitants optent pour la marche à pied ou le vélo.
- **Aménagement des rues:** un aménagement du réseau routier et de l'espace public favorable aux piétons et aux cyclistes favorise la mobilité douce. On peut songer par exemple à des mesures architecturales ralentissant la circulation et obligeant les conducteurs de véhicules motorisés à faire davantage attention aux piétons et aux cyclistes.
- **Espaces extérieurs invitant à la pratique d'une activité physique:** les enfants et les personnes âgées, en particulier, sont plus enclins à avoir une activité physique lorsque leur environnement de vie comporte des espaces verts (p. ex. parcs et zones boisées).
- **Voisinage:** l'entretien de bons contacts avec les voisins peut aussi influencer favorablement sur l'activité physique.

Les interactions mises en évidence dans les études réalisées jusqu'ici semblent plausibles et se sont vérifiées dans plusieurs pays et zones d'habitat. Même si nous ne disposons pas encore d'études de grande envergure, les premières enquêtes menées jusqu'ici dans notre pays corroborent les affirmations ci-dessus.



Comportement en matière d'activité physique dans les lieux touristiques

Une analyse comparative des comportements en matière d'activité physique de la population indigène de trois stations touristiques valaisannes réputées – Crans-Montana, Verbier et Zermatt – réalisée en 2004 a confirmé les observations faites à l'étranger. Cette analyse a montré qu'à Zermatt, localité compacte interdite aux voitures, 44% de la population locale était suffisamment active, contre 36% et 33% à Crans-Montana et Verbier, deux stations où les distances de déplacement sont plus longues. Cette différence était principalement due au fait que les habitants utilisaient davantage les transports motorisés pour se rendre au travail. Le déficit d'activité physique observé à Crans-Montana et à Verbier n'était pas compensé par une pratique plus intensive du sport. Les Zermattois étaient également beaucoup plus actifs que les Suisses alémaniques en général (44% de personnes suffisamment actives contre 36%). De leur côté, les habitants de Montana et de Verbier n'étaient guère plus actifs que les Romands en général (36% et 33% de personnes suffisamment actives contre 31%).

Thommen Dombois, O.; Braun-Fahrlander, C. et Martin-Diener, E.: Comparison of adult physical activity levels in three Swiss alpine communities with varying access to motorised transportation. *Health Place*. 2007; 13: 757-66

A pied dans Zurich

Une enquête comparative réalisée auprès des habitants de deux quartiers zurichois, l'un (Seefeld) conçu de façon à faciliter les déplacements des piétons et l'autre (Witikon) moins convivial de ce point de vue, a montré que les habitants de Seefeld marchaient en moyenne 35 minutes de plus par semaine que ceux de Witikon. Elle n'a toutefois révélé aucune différence significative de comportement entre les habitants des deux quartiers du point de vue du comportement général en matière d'exercice physique. Indépendamment du quartier, on a par ailleurs observé que la possibilité de pouvoir atteindre à pied des centres de services, des infrastructures et des lieux de loisirs faisait augmenter la probabilité de faire au moins une demi-heure de marche par jour de 13% par infrastructure.

Dans le cadre d'une étude pilote, l'activité physique a par ailleurs été étudiée auprès d'une part plus réduite de l'échantillon de façon non plus subjective, mais objective, à l'aide d'appareils mesurant l'accélération. Ces mesures plus précises ont montré comme on s'y attendait que l'activité physique au sens large du terme variait en fonction du quartier.

Schmid, J.: Stadt in Bewegung. Die Fortbewegung aus eigener Muskelkraft in den Zürcher Stadtquartieren Witikon und Seefeld. Statistik Stadt Zürich, 2007. www.stadt-zuerich.ch/statistik.

Schmid, J.; Mäder, U.: Städtische Umgebung und Bewegungsverhalten. Eine Auswertung objektiv gemessener körperlicher Aktivität in den Zürcher Quartieren Witikon und Seefeld. Macolin: Office fédéral du sport OFSPO, 2007. Le rapport peut être consulté sur le site www.hepa.ch

Déplacements pour faire ses achats

Les données du microrecensement transports 2000 montrent que plus les possibilités d'achats (nombre de magasins et surface de vente) situées à l'intérieur d'un rayon de 300 m autour de la maison sont importantes, plus la probabilité que les habitants se déplacent à pied ou en vélo augmente, même si d'autres facteurs tels que l'âge, le sexe ou encore la taille du ménage influencent sur la mobilité. Si aucun magasin ne se trouve dans un rayon de 300 m autour de la maison, seul un petit tiers des déplacements pour faire ses achats est effectué à pied ou en vélo, proportion qui grimpe à plus de deux tiers lorsque la densité de commerces de proximité est importante.

Baumeler, M.; Simma, A. et Schlich, R.: Impact of Spatial Variables on Shopping Trips. Office fédéral du développement territorial, 2005. www.are.admin.ch



Ancrage régional

Aux rapports décrits ci-dessus entre environnement bâti (sur le plan local) et exercice physique vient toutefois se superposer un autre facteur: l'accès aux axes de transport (rail, autoroutes et routes principales). Les corrélations entre ces deux facteurs sont encore très peu étudiées.

Lorsque les déplacements sont trop longs pour pouvoir être effectués exclusivement à pied ou en vélo, la combinaison de différents moyens de transport constitue une solution intéressante du point de vue de la santé, les étapes jusqu'aux arrêts des transports publics pouvant être effectuées à pied ou en vélo.

Sources: Cavill, Kahlmeier & Racioppi. Editeurs (2006); Edwards & Tsouros. Editeurs (2006); NICE (2008)

Promotion des déplacements par la force musculaire

Fondements juridiques et autres conditions cadres

Les efforts de la Suisse pour encourager la marche à pied dans la vie de tous les jours et dans le cadre des loisirs s'appuient sur un document important, la **loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre** (1985). Cette loi a pour but l'établissement, l'aménagement et la conservation des plans des réseaux communicants de chemins pour piétons et de chemins de randonnée pédestre. Les chemins pour piétons se trouvent en général à l'intérieur des agglomérations, contrairement aux chemins de randonnée pédestre. La responsabilité de ces réseaux incombe aux cantons, la Confédération remplissant un rôle de conseil et de soutien.

Il n'existe pour l'heure aucune loi analogue encourageant les déplacements en vélo.

Autres conditions importantes susceptibles de favoriser les déplacements par la force musculaire:

- **Accès libre aux forêts et aux pâturages:** ce droit est ancré dans le Code civil depuis plus d'un siècle. En Suisse, n'importe qui a le droit de pénétrer dans les forêts et les pâturages, une condition élémentaire à la pratique de très nombreuses activités, notamment sportives, en plein air.
- **Loi fédérale sur le fonds d'infrastructure:** en vertu de cette loi, la Confédération verse aux agglomérations des contributions destinées à améliorer les infrastructures de transport (route et rail) et – objectif explicitement formulé – à encourager les transports lents.
- **Densité du réseau de transports publics:** cela permet d'effectuer à pied ou en vélo au moins la distance nécessaire pour se rendre aux arrêts des transports publics, même pour des déplacements longs.

Mesures

Parmi les mesures encourageant les déplacements par la force musculaire, on peut citer l'aménagement d'un environnement propice à l'activité physique ainsi que les campagnes et événements. Autres approches prometteuses, les offres structurées et le conseil personnalisé. Les incitations financières constituent des moyens classiques et efficaces d'améliorer les comportements, également dans le domaine de la mobilité.

Des mesures ciblées peuvent se révéler efficaces à différents niveaux. Dans le domaine de la promotion générale de l'activité physique bénéfique pour la santé, on distingue communément quatre groupes de mesures: aménagement d'un environnement propice à l'activité physique, campagnes et événements, offres structurées, conseil et encadrement.

Les offres structurées, le conseil et l'encadrement sont regroupés sous le même chiffre dans la présente brochure et un paragraphe séparé est consacré aux «incitations financières» si bien que l'on distingue les quatre groupes de mesures suivants:

- Aménagement d'un environnement propice à l'activité physique
- Campagnes et événements
- Offres structurées, conseil et encadrement
- Incitations financières

Toutes les mesures n'ayant pas le même impact sur tout le monde, la solution idéale consiste à les combiner au sein de projets et de programmes.

Aménagement d'un environnement propice à l'activité physique

Les modifications de l'environnement bâti peuvent probablement influencer dans une mesure considérable sur les comportements en matière d'activité physique et de déplacements par la force musculaire. Il semblerait qu'il existe des rapports de causalité, mais la recherche spécifique en la matière n'en est encore qu'à ses balbutiements. Il est donc encore impossible pour l'heure d'affirmer avec certitude qu'une modification de l'environnement induit nécessairement un changement de comportement. La réalisation d'études susceptibles de le démontrer est longue, onéreuse et complexe du point de vue méthodologique.

Un constat plaide toutefois pour l'existence d'un rapport de cause à effet: lors d'un emménagement dans un nouvel environnement plus propice à la marche à pied et au vélo, les nouveaux arrivants modifient leur comportement en faveur de ces deux modes de transport. Cela vaut aussi lorsque les motifs du déménagement sont pris en compte dans l'analyse des données. Dans le domaine des loisirs, certains indices semblent également montrer que les gens se promènent plus ou font davantage de walking lorsque l'environnement les y invite ou lorsque de nouvelles opportunités s'offrent à eux.

Promotion des déplacements en vélo à Zurich

La ville de Zurich encourage les déplacements en vélo depuis les années 1970. Les statistiques sur les moyens de transport réalisées tous les deux ans dans la ville des bords de la Limmat montrent que les déplacements en vélo ont pratiquement triplé en 25 ans. Le nombre de cyclistes traversant les quatre ponts qui enjambent la Sihl pour se rendre au travail le matin, par exemple, est passé de près de 200 à près de 600 par heure. On observe la progression la plus spectaculaire aux endroits où les infrastructures ont été améliorées avec le plus de cohérence dans le but de favoriser les vélos.

On sait toutefois aussi que l'augmentation du nombre de cyclistes est due à de nouveaux adeptes de la petite reine, car les statistiques sont relevées sur des ponts qui ne peuvent pas être contournés. Il ne peut donc s'agir de cyclistes de longue date, qui choisissent de nouvelles routes. Il est néanmoins impossible de déduire de ces statistiques que les nouveaux adeptes de la bicyclette font globalement plus d'activité physique qu'avant.

Office des ponts et chaussées de la ville de Zurich (2000). Statistiques du trafic cycliste: les mesures de promotion du trafic cycliste portent leur fruits (en allemand). www.stadt-zuerich.ch

De «La Suisse à vélo» à «SuisseMobile»

«La Suisse à vélo» met en place un réseau de pistes cyclables nationales, régionales et locales. Cette initiative de la fondation «La Suisse à vélo» est soutenue par l'ensemble des cantons, plusieurs offices fédéraux, des associations et des organisations privées. «La Suisse à vélo» propose aussi des moyens de communication, une plate-forme d'informations, ainsi que des offres touristiques.

Une estimation établie sur la base de comptages et d'enquêtes indique qu'en 2004, 4,3 millions d'excursions journalières et plus de 170 000 excursions de plusieurs jours ont été entreprises sur ces itinéraires. 8% des utilisateurs ont indiqué qu'ils ne faisaient pas de sport pendant leurs loisirs.

A partir du printemps 2008, l'offre va s'élargir à «SuisseMobile», un réseau national de chemins de randonnée et d'itinéraires destinés aux adeptes du VTT, du patin en ligne et du canoë.

«La Suisse à vélo» (2004) Enquête et statistiques: www.veloland.ch



Différentes études européennes ont par ailleurs été consacrées aux mesures prises pour réduire la circulation dans les quartiers urbains. Ces interventions ne portaient jamais explicitement sur les comportements en matière d'activité physique, car leur finalité était autre. Malgré tout, certains indices donnent à penser qu'elles pourraient contribuer à promouvoir l'activité physique. Des mesures comme le rétrécissement de la chaussée, l'aménagement de gendarmes couchés destinés à réduire la vitesse et de zones de verdure ainsi que la fixation de limites de vitesse peuvent stimuler l'animation dans les rues, réduire le trafic motorisé, le nombre d'accidents et les nuisances sonores induites par la circulation.

Avec les chemins de randonnée, les réseaux «La Suisse à vélo/SuisseMobile», les parcours «Vita» et les chemins de promenade et de jogging, la Suisse dispose d'excellentes conditions pour marcher, courir et faire du vélo pendant ses loisirs. Outre la mise à disposition d'infrastructures *ad hoc*, ces projets ont tous en commun de communiquer clairement. Il est cependant difficile d'évaluer leur influence sur les comportements en matière d'activité physique. On peut toutefois partir du principe qu'ils contribuent de façon décisive à faire de la Suisse un pays propice aux activités physiques.

L'environnement bâti, objet de la recherche

Les incidences de l'environnement bâti sur l'activité physique constituent un champ d'investigation très intéressant pour la science. Voici les principaux axes de travail:

Quelle est la cause et quel est l'effet?

De nombreuses études mettent en évidence des interactions manifestes entre environnement bâti et activité physique. Il est en revanche plus difficile de déterminer quelle est la cause et quel est l'effet. Les gens adaptent-ils leurs comportements à l'environnement dans lequel ils vivent ou optent-ils pour ce dernier parce qu'il correspond à leurs attentes en termes de mobilité?

Conclusion: *les études s'intéressant à cette question sont encore rares. Les premiers résultats en notre possession semblent toutefois plutôt indiquer que c'est l'environnement qui conditionne l'activité physique.*

Qui est touché?

Qui est touché par les mesures d'encouragement des déplacements par la force musculaire? S'agit-il principalement des personnes qui font déjà assez d'activité physique ou concernent-elles aussi celles qui sont insuffisamment actives? Il serait important de toucher prioritairement ces dernières.

Conclusion: *un conseil et un encadrement ciblés permettent d'inciter même des personnes inactives à se déplacer davantage à pied. Mais faute d'études sur le sujet, il est pour l'heure impossible de savoir si on peut parvenir au même résultat en modifiant l'environnement bâti.*

Et que peut-on dire de l'activité physique globale?

Les études internationales et les projets nationaux montrent qu'il existe des interactions entre environnement bâti et mobilité. Mais ce qui importe le plus en fin de compte, c'est l'activité physique globale, c'est-à-dire l'addition de toutes les activités physiques effectuées durant la journée.

Conclusion: *de plus en plus d'indices semblent indiquer que le niveau d'activité physique augmente dans un environnement propice. Un manque d'activité physique dans la vie quotidienne n'est en général que partiellement compensé par un surcroît d'activité sportive.*

Les changements observés sont-ils dus aux interventions effectuées?

On peut enfin se poser la question de savoir si un changement observé dans le comportement en matière d'activité physique et de mobilité est dû au changement de l'environnement bâti ou à d'autres causes. Pour éliminer ce doute, il faudrait pouvoir suivre aussi l'évolution des comportements à des endroits où aucune modification de l'environnement n'a été effectuée.

Conclusion: *les premières études sur ce point (avec des lieux de contrôle) sont en cours; les résultats seront connus à moyen terme.*

Campagnes et événements

L'amélioration de l'environnement bâti ne suffisant pas, il faut d'autres mesures incitatives pour encourager les déplacements par la force musculaire. Certaines sont faciles à mettre en place, à étudier et à évaluer. C'est notamment le cas des campagnes invitant à emprunter les escaliers au lieu de l'ascenseur ou de l'escalier roulant. De nombreuses études ont montré que les gens le font plus lorsque des panneaux *ad hoc* sont placés près des ascenseurs et des escaliers roulants. Les effets sont toutefois éphémères car les passants s'habituent à la présence des panneaux. Il faut donc les changer régulièrement ou les enlever pour les remettre en place un peu plus tard.

Campagnes de participation

slowUp: les 14 journées d'activités sans voitures organisées en 2007 par la fondation «La Suisse à vélo» en collaboration avec des partenaires locaux et régionaux ont attiré près de 400 000 personnes. Une enquête menée auprès des participants de trois événements slowUp en 2004 avait montré que 52% des participants appartenaient à la catégorie des personnes insuffisamment actives. Rappelons qu'en Suisse, cette catégorie regroupe 64% de la population.

A vélo au boulot! (bike to work): cette campagne invite les collaborateurs des entreprises inscrites à se rendre au travail en vélo au moins un jour sur deux pendant un mois. En 2005, PRO VELO Suisse a mené à bien un projet pilote. Selon l'évaluation, un bon tiers des participants ont délaissé les transports motorisés au profit du vélo pendant la durée de l'action. Par ailleurs, 46% des participants étaient insuffisamment actifs, contre 55% pour les collaborateurs n'ayant pas participé à l'opération. En 2007, plus de 34 000 personnes appartenant à plus de 600 entreprises ont participé à l'extension nationale de cette étude.

Conclusion: ces deux campagnes ont montré que la part de participants insuffisamment actifs (hormis dans ce contexte précis) est presque aussi importante que dans le groupe de comparaison. Il semble donc possible d'interpeller la part encore insuffisamment active de la population par des campagnes *ad hoc*. Ces évaluations ne disent cependant rien sur d'éventuels changements de comportement à moyen et à long terme.

Rapports d'évaluation (en allemand) sur le site www.hepa.ch

Les campagnes d'information et de sensibilisation visent souvent à motiver les gens à bouger davantage et à modifier leur comportement en matière de mobilité pour rester en bonne santé et ménager l'environnement. Mais les études de santé publique ont montré que les messages délivrés n'ont, à eux seuls, pratiquement aucune influence sur le comportement. Ils suscitent la discussion ou ont un impact sur l'image, ce qui peut parfois constituer un objectif suffisant. Mais il est recommandé, ne serait-ce qu'en raison des coûts élevés d'une campagne, d'associer les messages à des offres ou à des manifestations concrètes. A l'inverse, la communication autour des offres et des événements doit être efficace pour que le succès soit au rendez-vous.

Un projet canadien original

Dans le cadre de la campagne «Canada on the Move», des podomètres (compteurs de pas) ont été distribués dans des boîtes de céréales. Les consommateurs étaient invités à noter sur un site Internet le nombre de pas qu'ils parcouraient quotidiennement. Grâce à un monitoring national fondé sur des sondages mensuels, il a été possible de saisir l'impact de la campagne auprès de la population. Les résultats ont montré que les personnes en possession d'un podomètre et informées de l'existence de la campagne se déplaçaient davantage à pied que les autres pendant le trimestre suivant l'envoi des podomètres. La différence était même spectaculaire, puisque la part de personnes marchant quotidiennement une heure ou plus était trois ou quatre fois plus importante parmi ces personnes que parmi celles ne connaissant pas la campagne. Si l'on procède à une extrapolation à la population totale et à l'ensemble de l'année, la part de personnes faisant au moins une heure de marche par jour augmente d'un bon demi pour cent.

Craig, C. L.; Tudor-Locke, C. et Bauman A.: Twelve-month effects of Canada on the Move: a population-wide campaign to promote pedometer use and walking. *Health Educ Res* 2007; 22: 406-13



Offres structurées, conseil et encadrement

Les offres structurées telles que les leçons d'éducation physique dispensées à l'école, les activités proposées par les clubs et l'entraînement individuel effectué dans le cadre d'offres commerciales jouent un rôle primordial dans la promotion de l'activité physique. Leur importance pour la promotion des déplacements par la force musculaire est toutefois moindre que pour la promotion de l'activité physique en général. Des cours tels que ceux dispensés par Jeunesse+Sport (cyclisme, patin en ligne, sports de montagne) ou ceux proposés par Allez Hop (walking) constituent une offre de base importante. Il existe aussi des offres très intéressantes pour certains groupes spécifiques: cours de cyclisme pour écoliers et cours destinés à faciliter l'accès des personnes âgées aux différentes formes de mobilité par exemple.

Des travaux réalisés à l'étranger montrent également qu'un conseil et un encadrement personnalisés peuvent inciter les gens à marcher davantage, à moyen terme en tout cas. Le conseil peut être adapté aux besoins spécifiques de groupes de personnes, de familles ou d'individus. Cette adéquation permet de toucher plus particulièrement les personnes inactives ou insuffisamment actives. Il est en revanche impossible pour le moment de tirer des conclusions sur les conséquences à long terme.

Packs do-it-yourself pour les travailleurs

Les collaborateurs intéressés des trois entreprises participant à cette étude ont reçu un dossier «Prise en charge personnelle» contenant des informations locales sur les chemins piétonniers et les itinéraires cyclotouristes, des conseils sur les changements de comportement et des tuyaux en matière de sécurité. L'étude a été réalisée à Glasgow (Ecosse), une ville où les conditions sont moins propices à la pratique du cyclisme que dans les villes suisses. Six mois après le début de l'étude, les participants se rendaient presque deux fois plus souvent au travail à pied que les collaborateurs des entreprises dans lesquelles aucun dossier n'avait été distribué. Ce programme n'a eu en revanche aucune incidence sur l'utilisation du vélo. Les auteurs en concluent qu'il faut rendre l'environnement plus propice à sa pratique afin que le vélo puisse devenir une option sérieuse pour se rendre au travail.

Mutrie, N.; Carney, C.; Blamey, A.; Crawford, F.; Aitchison, T. et Whitelaw, A.: «Walk in to Work Out»: a randomised controlled trial of a self help intervention to promote active commuting. *J Epidemiol Community Health* 2002; 56: 407-412

Conseils personnalisés en matière de mobilité

Contactés à domicile ou par téléphone, les ménages bénéficient de conseils personnalisés en matière de mobilité douce, selon une procédure standardisée. Cette approche conçue il y a une vingtaine d'années en Allemagne et connue sous le nom de «Individualized Travel Marketing» (ITM) est aujourd'hui essentiellement utilisée dans les pays anglo-saxons. On estime qu'en Grande-Bretagne, ce type de conseils permet d'augmenter en moyenne de 15% la durée des déplacements à pied ou en vélo. Les études consacrées au sujet ne permettent en revanche pas de dire si cette approche permet d'améliorer globalement les comportements en matière d'activité physique. Parfois, les conseils portent aussi sur les modalités d'utilisation des installations sportives, ce qui constitue une chance supplémentaire pour la promotion de l'activité physique. Relevons encore qu'une approche similaire est actuellement en cours d'élaboration pour la Suisse (www.mobilitaetsdurchblick.ch).

Sustrans (2006). *travelsmart. Leading the way in travel behaviour change.* www.sustrans.org.uk

Incitations financières

Les incitations financières sont fréquemment utilisées pour infléchir certains modèles de comportement ou modifier l'usage de certains produits nuisibles, et leur efficacité est désormais avérée. Il suffit de songer aux taxes sur le tabac, les boissons alcoolisées, les carburants, les combustibles et certains produits chimiques.

En Suisse, l'introduction d'un certain nombre d'incitations financières en matière de circulation routière, telles que le road pricing (l'accès payant aux centres de certaines villes engorgées par la circulation), est assez controversée. Certaines de ces mesures sont déjà appliquées à l'étranger et on peut en tirer de premiers enseignements. On peut globalement partir du principe que le road pricing stimule les déplacements à pied et en vélo. Il est également possible qu'il favorise l'activité physique en général.

L'exemple de Londres

Les conséquences de l'introduction en février 2003 d'une taxe d'accès au centre ville de Londres sont analysées attentivement et font l'objet de rapports réguliers. Les données collectées permettent de tirer les enseignements suivants:

Le nombre de vélos circulant au centre ville a augmenté de près de 50% entre 2003 et 2006 alors que dans le même temps, le nombre total de véhicules a diminué de 16%. La part du vélo dans le kilométrage total parcouru par les véhicules dans le périmètre soumis à la taxe est par ailleurs passée de 4 à 7%.

Malgré l'augmentation du nombre de vélos, le nombre d'accidents impliquant des cyclistes était, en 2006, inférieur à celui recensé pendant la période antérieure à l'introduction de la taxe.

Transport for London. Central London Congestion Charging: Impacts monitoring, fifth annual report, 2007. www.tfl.gov.uk

Un deuxième faisceau d'incitations financières englobe les mesures proposées par les entreprises pour favoriser les déplacements à pied, en vélo ou en transports publics, autrement dit la gestion de la mobilité. Concrètement, il peut s'agir de rabais sur les abonnements aux transports publics, de l'obligation de payer pour occuper des places de parc ou encore de mesures ciblées de promotion des déplacements en vélo: mise à disposition de vélos d'entreprise et de casques

de protection gratuits, aménagement de locaux équipés d'un atelier de réparation et de douches. Comme de nombreux trajets en transports publics sont combinés avec des étapes à pied ou en vélo, le passage de la voiture aux solutions mixtes combinant marche ou vélo et transports publics peut être propice à la mobilité douce.

Les expériences faites jusqu'ici indiquent que de telles mesures stimulent les déplacements par la force musculaire; la possibilité de modifier globalement les comportements en matière de mobilité est donc bien réelle.

Gestion de la mobilité à l'hôpital cantonal de Baden

Situé à proximité d'une sortie de la route nationale N1 et desservi par deux lignes de bus, l'hôpital cantonal de Baden emploie quelque 1200 collaborateurs. Jusqu'en 2005, date à laquelle les places de parc sont devenues payantes, 83% d'entre eux en occupaient une. Depuis 2005, le prix des places de parc varie entre 60 et 100 francs par mois en fonction de la distance entre le domicile et l'hôpital. Parallèlement, un écobonus allant de 600 à 800 francs par année a été octroyé aux personnes n'occupant pas de place de parc. Des améliorations ont aussi été apportées aux infrastructures pour les cyclistes. Après l'introduction de ces innovations, le pourcentage de collaborateurs sollicitant une place de parc a baissé à 53%. La plupart de ceux qui ont abandonné la voiture l'ont fait au profit du vélo, de la marche à pied ou des transports publics; certains, mais ils étaient rares, ont opté pour des solutions de covoiturage.

Gestion de la mobilité à l'hôpital cantonal de Baden. Rapport final (en allemand), 2005. www.badenmobil.ch

Sources: Cavill, Kahlmeier & Racioppi. Editeurs (2006); Edwards & Tsouros. Editeurs (2006); Thommen & Braun-Fahrlander (2003); Thommen, Kahlmeier, Martin-Diener, Martin, Racioppi & Braun-Fahrlander (2006)

Les stratégies de promotion des déplacements par la force musculaire

On peut marcher ou faire du vélo, plus ou moins intensivement, dans le cadre de ses loisirs mais aussi pour se déplacer d'un point A à un point B. Toute activité physique est de toute façon utile. Les tentatives prometteuses faites dans certains contextes doivent profiter à d'autres secteurs et à d'autres groupes de personnes qu'il s'agit de convaincre de s'associer aux efforts déployés. Bien que, scientifiquement, l'efficacité des différentes mesures ne soit pas encore pleinement attestée, les preuves se multiplient dans ce sens. Il convient donc de renforcer les efforts dans le domaine de l'évaluation et d'exploiter plus largement les enseignements des expériences réalisées.

Avoir une vision large de l'activité physique

On peut se déplacer à pied ou en vélo, de façon plus ou moins intensive et sportive, pour différentes raisons, que ce soit par pur plaisir dans le cadre de ses loisirs ou pour se rendre à un endroit donné. Toutes ces activités revêtent de l'importance lorsqu'on s'intéresse à l'impact de la mobilité sur la santé.

Adopter une approche touchant toute la population

La sédentarité est un problème qui concerne l'ensemble de la population. C'est la raison pour laquelle les mesures de promotion de l'activité physique doivent inclure des approches qui s'adressent dans la mesure du possible à de larges pans de la population. Or la promotion des déplacements par la force musculaire a justement un potentiel intéressant pour toucher des groupes de population importants, notamment des catégories de personnes inactives.

Tenir compte des conditions préalables

La population concernée devrait être associée à l'élaboration des programmes. Il convient également de tenir compte des conditions cadres concrètes: suivant le groupe de population, l'activité physique et la mobilité, mais aussi les normes sociales et la situation économique peuvent varier considérablement.

Impliquer d'autres secteurs

Promouvoir l'activité physique en encourageant les dépla-

cements par la force musculaire nécessite la collaboration d'autres secteurs que ceux de la santé et du sport. Souvent, ces derniers sont en effet moins bien placés pour agir que des partenaires privés ou publics des milieux de l'architecture et de l'aménagement territorial, du tourisme et de la protection de l'environnement. Un grand pas est franchi lorsque ces partenaires se rendent compte que leur engagement direct ou indirect peut non seulement nous aider à atteindre nos objectifs, mais aussi les aider eux à atteindre les leurs.

Travailler à différents niveaux

Promouvoir la mobilité par la force musculaire est un objectif qui nécessite l'implication d'organisations aussi bien locales que cantonales et nationales. La tâche des institutions nationales est de superviser les différentes mesures et stratégies et d'identifier les domaines où il faut agir. Elles doivent faciliter l'accès aux expériences et aux bases de réflexion et encourager les échanges aux niveaux national et international. L'engagement des protagonistes cantonaux et locaux est tout aussi essentiel pour la mise en œuvre pratique des projets de promotion des déplacements par la force musculaire, surtout lorsque ces projets impliquent la participation de différents secteurs.

Accumuler du savoir-faire et l'exploiter

Les mesures de promotion de l'activité physique devraient en principe être évaluées de façon à pouvoir être améliorées et à développer d'autres programmes. Mais il faut savoir qu'évaluer des projets, notamment des interventions visant à promouvoir les déplacements par la force musculaire, s'avère souvent complexe et onéreux, si bien qu'il n'est pas toujours possible d'analyser de façon approfondie toutes les mesures prises. Il est donc important, surtout pour les projets pilotes, d'intégrer dans l'évaluation les comportements en matière d'activité physique, même lorsque ces projets sont gérés par d'autres acteurs que les secteurs de la santé et du sport.

Sources importantes

Les publications et documents suivants contiennent des données différenciées, l'indication d'autres sources ou la présentation de cas-types supplémentaires.

Publications suisses

- Office fédéral du sport, Office fédéral de la santé publique, Promotion Santé Suisse, Réseau suisse Santé et activité physique (2006). *Activité suisse et santé. Un document de base.* Macolin: Office fédéral du sport OFSPO.
- Office fédéral de la statistique, Office fédéral du développement territorial (2007). *La mobilité en Suisse. Résultats du microrecensement 2005 sur le comportement en matière de transports en Suisse.* Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- Office fédéral de l'environnement (2007). *Le smog estival et l'ozone.* Berne: Office fédéral de l'environnement.
- Lamprecht, M. et Stamm, H. (2006). *Statsanté. Résultats des statistiques en matière de santé en Suisse. Activité physique, sport et santé. Faits et tendances extraits des Enquêtes suisses sur la santé 1992, 1997 et 2002.* Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- Sauter, D. (2005). *Mobilität von Kindern und Jugendlichen. Vergleichende Auswertung der Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 1994 und 2000.* Zurich: Urban Mobility Research. (Rapport complet en allemand avec résumé en français).
- Sommer, H.; Brügger, O.; Lieb, C. et Niemann, S. (2007). *Volkswirtschaftliche Kosten der Nicht-berufsunfälle in der Schweiz: Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit (bfu-Report 58).* Berne: Bureau de prévention des accidents (bpa). (Rapport en allemand avec résumé en français).
- Thommen, O. et Braun-Fahrlander, C. (2003). *Wirksamkeit von Verkehrsinterventionen für die Förderung der Mobilität aus eigener Kraft bzw. Alltagsbewegung.* Bâle: Institut de médecine sociale et de médecine préventive de l'Université de Bâle.

Publications européennes

- Cavill, N.; Kahlmeier, S. et Racioppi, F. Edité en 2006. *Physical Activity and Health: from Evidence to Action. The Solid Facts.* Copenhagen: WHO Europe.
- Edwards, P. et Tsouros, A. Edité en 2006. *Promoting Physical Activity and Active Living in Urban Environments: The Role of Local Governments. The Solid Facts.* Copenhagen: WHO Europe.
- Martin, B.; Martin-Diener, E.; Balandraux-Olivet, M.; Mäder, U. et Ulrich, U. (2004). *Transnational Project and Workshop Series of Austria, France, Malta, the Netherlands, Sweden and Switzerland. Transport-Related Health Effects with a Particular Focus on Children. Towards an Integrated Assessment of their Costs and Benefits. State of the Art Knowledge, Methodological Aspects and Policy Directions. Topic Report Physical Activity.* Macolin et Berne: Office fédéral du sport et Office fédéral de la santé publique.
- National Institute for Health and Clinical Excellence NICE (2008). *Promoting and creating built or natural environments that encourage and support physical activity.* London: NICE.
- Thommen, O.; Kahlmeier, S.; Martin-Diener, E.; Martin, B.; Racioppi, F. et Braun-Fahrlander, C. (2006). *Collaboration between the Health and Transport Sectors in Promoting Physical Activity: Examples from European Countries.* Copenhagen: WHO Europe.

Editeurs

Office fédéral du sport OFSPO

Office fédéral de la santé publique OFSP

Réseau suisse Santé et activité physique

Conception et textes

Eva Martin-Diener

Suivi

Brian Martin (OFSPO), Ursula Ulrich (OFSP), Heidi Meyer (OFROU),

Gregor Ochsenbein (ARE), Othmar Brügger (bpa), Uwe Ewert (bpa)

Traductions

cb service et service linguistique français de l'OFSPO

Maquette et mise en page

Monique Marzo, OFSPO

Impression

W. Gassmann AG, Bienne

Photos

Daniel Käsermann, OFSPO (pp. 9, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 24)

Gianlorenzo Ciccozzi, OFSPO (p. 10)

Domnik Büttner, Zurich; © Pro Velo Schweiz (pp. 4, 5)

Commande

- En ligne: www.hepa.ch

- Réseau suisse Santé et activité physique, Office fédéral du sport
OFSPO, 2532 Macolin; info@hepa.ch

Egalement disponible en allemand et en anglais

Référence recommandée: Office fédéral du sport, Office fédéral
de la santé publique, Réseau suisse Santé et activité physique (2008).
Se déplacer par la force musculaire. Document de base. Macolin:
Office fédéral du sport OFSPO.