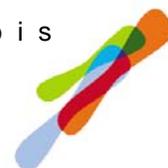
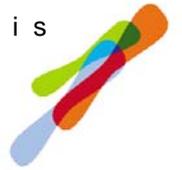


CAHIER ANNEXE N° 6

Evaluation d'impact sur la santé







Cahier annexe n°6 Evaluation d'impact sur la santé

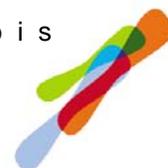
Auteurs :

equiterre : Thierno Diallo, Natacha Litzistorf

Unité d'évaluation d'impact sur la santé (UEIS), Université de Genève,

DES République et canton de Genève : Dr Jean Simos, Nicola Cantoreggi

Accompagnement : Comité de Projet et équipe Projet du Projet d'agglomération franco-valdo-genevois



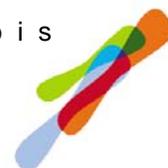
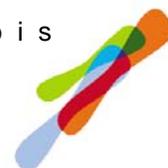


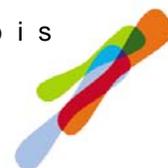
Table des matières

Liste des tableaux	6
1. Introduction.....	7
1.1 Cadre de référence et définition de l'EIS	7
1.2 Objectifs de l'EIS dans l'élaboration du Projet d'agglomération	7
1.3 Démarche choisie dans le cadre de l'EIS-PA	8
1.4 Objectifs et enjeux de santé pour le volet urbanisation – mobilité – environnement.....	8
1.4.1 Promouvoir des transports favorables à la santé	9
1.4.2 Développer des équipements répondant aux besoins des populations et tenant compte du vieillissement démographique et faciliter l'accès à ces équipements.....	11
1.4.3 Promouvoir la mixité sociale et fonctionnelle.....	11
1.4.4 Favoriser l'émergence d'espaces publics extérieurs et de loisirs de proximité.....	13
1.4.5 Améliorer la sécurité routière.....	13
1.4.6 Améliorer la qualité de l'air.....	14
1.4.7 Prévenir les effets du bruit.....	15
1.4.8 Encourager une utilisation rationnelle de l'énergie et promouvoir l'utilisation d'énergie renouvelable	16
1.4.9 Priorisation des enjeux de santé.....	16
2. Méthode d'évaluation	17
2.1 Avant-propos	17
2.2 Mobilité et santé : promouvoir des transports favorables à la santé.....	17
2.3 Mixité fonctionnelle.....	18
2.4 Espaces publics extérieurs.....	18
2.5 Sécurité routière	18
2.6 Pollution de l'air et nuisances sonores.....	18
3. Résultats et analyse	19
3.1 Avant-propos	19
3.2 Mobilité et santé : promouvoir des transports favorables à la santé.....	19
3.3 Mixité fonctionnelle	20
3.4 Espaces publics extérieurs.....	20
3.5 Sécurité routière	21
3.6 Pollution de l'air et nuisances sonores.....	21
3.7 Synthèse.....	23
4. Conclusions et recommandations.....	26
5. Bibliographie.....	29
6. Annexes.....	33



Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de cas de maladies et nombre de décès imputables au manque d'activité physique en Suisse.	10
Tableau 2 : Données sur les accidents de la circulation routière en 2005 dans l'ensemble des territoires du PA (*).	14
Tableau 3 : Coûts directs (engendrés et évités) en relation avec le niveau d'activité physique pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.	19
Tableau 4 : Rapport emplois/habitants des différents secteurs de l'agglomération pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.	20
Tableau 5 : Estimation des coûts occasionnés par les accidents (coûts par blessé grave et tué) pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.	21
Tableau 6 : Estimation des coûts sanitaires dus à la pollution de l'air pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.	22
Tableau 7 : Estimation des coûts sanitaires dus au bruit pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.	22



1. Introduction

1.1 Cadre de référence et définition de l'EIS

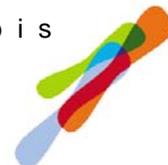
Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 1948) : « *la santé n'est pas considérée uniquement comme une absence de maladie ou d'infirmité mais comme un état de complet bien-être physique, mental et social* ». Cette définition permet de proposer un cadre de référence basé sur le fait que l'état de santé des individus est déterminé par des interactions complexes entre les facteurs sociaux et économiques, le milieu naturel et le comportement individuel. Ces facteurs sont désignés comme les « déterminants de la santé ». Ce cadre de référence, qui met en valeur la promotion de la santé, tend à démontrer, sur la base de *données probantes (evidence base)* de mieux en mieux établies, que le maintien et l'amélioration de la santé d'une population passent par l'action sur ces déterminants. Autrement dit, les déterminants de la santé sont très souvent influencés par des politiques publiques qui se situent hors du champ et des compétences des autorités sanitaires. Il est donc important de pouvoir anticiper l'impact sur la santé de la population de décisions de cette nature et d'en tenir compte dès la conception de ces politiques.

C'est le but que s'est fixée l'évaluation d'impact sur la santé (EIS), qui est définie comme « une combinaison de procédures, de méthodes et d'outils par lesquels une politique, un programme ou un projet peut être évalué selon ses effets potentiels sur la santé de la population (positifs ou négatifs, directs ou indirects) et la distribution de ces effets au sein de la population » (OMS, 1999).

L'EIS a été récemment introduite dans les législations ou les réglementations européennes, françaises et genevoises. Du point de vue méthodologique, elle est très proche de l'évaluation environnementale stratégique et elle s'intègre également dans une logique de développement durable.

1.2 Objectifs de l'EIS dans l'élaboration du Projet d'agglomération

Le Projet d'agglomération franco-valdo-genevois (ci-après PA) est un projet majeur pour le canton de Genève, le district vaudois concerné et les territoires des départements français limitrophes, de même que pour la Confédération puisqu'il s'inscrit dans la politique des agglomérations de l'Office fédéral du développement territorial (are). Dans une perspective de développement durable, le PA veut, à travers la réalisation d'une EIS, s'assurer d'une prise en compte optimale et en amont des objectifs et enjeux de santé au sens large, en relation avec le développement socio-économique de l'agglomération. Le PA étant conçu comme un processus qui, au fur et à mesure de son avancement, affine les éléments qui le constituent, l'EIS devrait pouvoir l'accompagner tout au long de ses différentes étapes. Ainsi par exemple, lorsque le développement d'équipements tels que les crèches ou les structures d'accueil pour personnes âgées sera précisé, l'EIS permettra une meilleure prise en compte du volet social de manière à répondre aux besoins d'une population hétérogène et tenant compte du vieillissement démographique.



L'EIS doit permettre de :

- . Prendre en considération les besoins spécifiques des groupes de la population les plus vulnérables du point de vue sanitaire (p. ex. enfants en bas âge, femmes, personnes à mobilité réduite, personnes âgées, etc.). Selon le principe de minorité, ce qui est favorable à ces groupes vulnérables en termes d'aménagement l'est aussi, dans la plupart des cas, pour le reste de la population ;
- . Proposer des orientations stratégiques « santé » pour les différents chantiers du PA dans une perspective de développement durable.

L'exécution de l'EIS à l'étape de la Charte du PA a été confiée à equiterre, sous la supervision de l'unité d'évaluation d'impact sur la santé de la Direction générale de la santé détachée à l'Université de Genève (UEIS).

1.3 Démarche choisie dans le cadre de l'EIS-PA

La démarche choisie pour l'exécution de cette EIS s'inspire des expériences étrangères avec une adaptation au contexte de l'agglomération transfrontalière. Ainsi, les étapes suivantes ont été identifiées et correspondent aux objectifs opérationnels de l'EIS-PA :

- . Définir des objectifs et enjeux de santé à partir des objectifs du Healthy Development Measurement Tool (HDMT), outil développé par le département de santé publique de la ville de San Francisco, en tenant compte de ceux du PA et des critères d'appréciation de l'are (cadrage) ;
- . Proposer des critères / indicateurs en lien avec les objectifs définis ;
- . Evaluer, du point de vue « santé dans une perspective de développement durable » et sur la base des critères définis, la ou les options d'aménagements proposée-s dans le cadre du PA ;
- . Formuler des recommandations sur la base de cette évaluation ;
- . Elaborer un rapport de synthèse de l'EIS-PA (présent Cahier annexe).

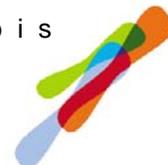
L'évaluation concernant les trois volets, urbanisation, mobilité et paysage, porte essentiellement sur une comparaison du scénario « tendance » et du scénario « PA » aux horizons 2020 et 2030.

Cette démarche prend en compte les ressources humaines et financières disponibles ainsi que les contraintes en termes de temps, afin que l'exécution de l'EIS concorde avec le calendrier du Projet.

1.4 Objectifs et enjeux de santé pour le volet urbanisation – mobilité – environnement

Pour procéder au cadrage, la méthodologie utilisée par l'EIS consiste à se baser sur les critères d'appréciation de l'are pour la partie transports et organisation du territoire des projets d'agglomération. Elle s'appuie également sur la démarche du HDMT, tout en l'adaptant aux spécificités locales et en la rendant compatible avec les critères de l'are.

Les objectifs et enjeux de santé ont ainsi été définis à partir des objectifs du HDMT, en tenant compte de ceux du PA et des critères d'appréciation de l'are.



Ces critères sont :

- . CE 1: Amélioration de la qualité des systèmes de transport ;
- . CE2 : Encouragement de la densification urbaine ;
- . CE3 : Augmentation de la sécurité du trafic ;
- . CE4 : Réduction des atteintes à l'environnement et de la consommation de ressources énergétiques.

Les objectifs et enjeux de santé établis pour le volet « **urbanisation-mobilité-environnement** » sont déclinés ci-après en fonction des critères établis par l'are :

CE1 : Amélioration de la qualité des systèmes de transport

- . Promouvoir des transports favorables à la santé.

CE2 : Encouragement de la densification urbaine – Urbanisme et qualité de vie

- . Développer des équipements répondant aux besoins des populations et tenant compte du vieillissement démographique et faciliter l'accès à ces équipements ;
- . Promouvoir la mixité sociale et fonctionnelle ;
- . Favoriser l'émergence d'espaces publics extérieurs et de loisirs de proximité.

CE3 : Augmentation de la sécurité du trafic

- . Améliorer la sécurité routière.

CE4 : Réduction des atteintes à l'environnement et de la consommation de ressources énergétiques

- . Améliorer la qualité de l'air ;
- . Prévenir les effets du bruit ;
- . Encourager une utilisation rationnelle de l'énergie et promouvoir l'utilisation d'énergie renouvelable.

Des critères / indicateurs pertinents ont aussi été développés. Ils devront permettre de baliser le suivi de la mise en œuvre des recommandations de l'EIS et d'évaluer l'implémentation de la stratégie retenue.

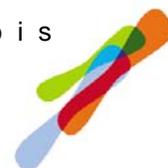
La méthodologie s'inspire de la démarche d'élaboration d'indicateurs proposée par le HDMT tout en l'adaptant aux spécificités locales par, entre autres, une utilisation des indicateurs élaborés en Suisse et dans les cantons de Genève et Vaud. Ces critères / indicateurs sont présentés en annexe 1.

Les liens entre les objectifs ci-dessus et la santé ainsi que des aspects particuliers, notamment de diagnostic « santé », sont présentés aux paragraphes suivants. Le document complet de cadrage se trouve en annexe 2.

1.4.1 Promouvoir des transports favorables à la santé

La mise en œuvre d'une mobilité durable et donc favorable à la santé dans les centres urbains passe par la promotion conjointe de la mobilité douce (MD), des transports publics (TP), et par une diminution des transports individuels motorisés (TIM).

La réduction de la dépendance vis-à-vis de la voiture et de toute forme motorisée de déplacement peut aboutir à davantage d'activité physique, ce qui a un impact positif sur la santé. Au moins 30 minutes d'un



exercice physique régulier d'intensité modérée presque tous les jours de la semaine réduisent le risque de maladies cardiovasculaires et de diabète, de cancer du côlon et du sein (OMS, Urbanisme et santé, 2004).

La mobilité cycliste permet aussi aux personnes de pratiquer une activité physique dont les bénéfices en termes de santé sont la réduction des risques de maladies coronariennes, d'hypertension, de cancer du colon, etc. La pratique régulière d'une activité physique semble également réduire la dépression et l'inquiétude et améliorer l'humeur (*In HDMT : Task Force on Community Preventive Services*, 2001).

Pour ce qui est de la mobilité piétonne, un environnement piétonnier de qualité permet de promouvoir la marche à des fins utilitaires et pour le plaisir. Comme forme de transport, les déplacements piétonniers contribuent à diminuer la charge environnementale en bruit et en pollution atmosphérique. Dans le canton de Genève, par exemple, 11% des trajets en voiture font moins de 2km et pourraient tout aussi bien s'effectuer à pied ; 21% font moins de 3km, 50% moins de 5km et pourraient être facilement parcourus à vélo pour autant que les conditions de déplacement soient bonnes (Ville de Genève, 2004).

Activité physique et santé

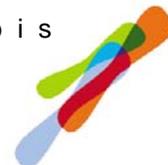
Une étude suisse (Smala et al, 2001) s'est intéressée aux impacts de l'inactivité en termes de morbidité, mortalité et coûts pour le système de santé. Les estimations en termes de morbidité et de mortalité pouvant être mises en corrélation avec un manque d'activité physique sont présentées dans le tableau ci-après. La part des inactifs considérée dans cette étude est de 37,1%.

	Nombre de cas (par an)	Nombre de décès (par an)
Maladies cardiovasculaires	50'452	1'137
Diabète type II	94'604	609
Cancer du colon	785	207
Ostéoporose	111'166	*
Cancer du sein	456	*
Dépression	157'858	*
Maladies du dos	547'159	*
Hypertension	422'586	*
TOTAL	1'385'066	1'953

* : Pour ces maladies, il n'est pas possible d'établir la corrélation entre mortalité et manque d'activité physique.

Tableau 1 : Nombre de cas de maladies et nombre de décès imputables au manque d'activité physique en Suisse.

En Suisse, la sédentarité provoque chaque année au moins 2'900 décès prématurés, 2,1 millions de cas de maladies et des frais de traitement directs d'un montant de 2,4 milliards de francs (OFSPO et al, 2006). La différence avec les chiffres du tableau précédent pourrait s'expliquer par une proportion plus importante de personnes inactives, considérée pour l'estimation du nombre de décès et des coûts. Cela semble être le cas d'autant plus que les auteurs de ce rapport se sont basés entre autres sur le comportement en matière d'activité physique mentionné dans *l'Enquête suisse sur la santé* selon laquelle, en moyenne nationale, près de deux tiers des adultes ont une activité physique nulle ou inférieure aux recommandations minimales d'une demi-heure par jour.



Dans le canton de Genève, 57% des hommes et 70% des femmes sont sédentaires, c'est-à-dire qu'elles ne pratiquent pas l'activité physique conseillée pour un maintien en bonne santé (Bernstein et al, 2001).

Sur le territoire français, les enquêtes réalisées dans les centres d'examen de santé de la région Rhône-Alpes (DRASS – Rhône-Alpes, 2005) montrent que celle-ci est concernée par une très forte tendance à la sédentarité de ses habitants, à tous les âges de la vie (activité physique réduite). La sédentarité, combinée à des comportements nutritionnels inadéquats, est à l'origine d'un accroissement de la prévalence de l'obésité en France. En 2000, 10% des personnes de 18 ans et plus seraient touchées contre 6 à 7% en 1991-92. L'enquête effectuée en milieu scolaire en 1999 – 2000 révèle que 14% des enfants de 6 ans présentent une surcharge pondérale (12% en Rhône-Alpes). Cette situation est plus fréquente dans les zones d'éducation prioritaires qu'ailleurs (DRASS – Rhône-Alpes, 2005).

1.4.2 Développer des équipements répondant aux besoins des populations et tenant compte du vieillissement démographique et faciliter l'accès à ces équipements

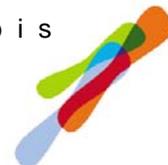
Le développement d'équipements de proximité et à caractère social, sanitaire, économique et culturel (services publics, crèches et écoles, commerces, bureaux, établissements pour personnes âgées, etc.) est important pour l'attractivité et la qualité de vie d'un site. L'objectif est d'adapter l'offre des équipements d'un quartier, d'une ville ou d'une région à l'évolution des besoins des futurs habitants et de faciliter l'accès à ces équipements. Pour répondre à cela, surtout dans le domaine social et sanitaire, l'accent devrait être mis sur le vieillissement démographique et ses conséquences en termes d'accessibilité, de services associés, etc. En effet, selon l'Office fédéral de la statistique, en Suisse, les personnes âgées de 65 ans ou plus, constitueront 23% de la population en 2030 contre 15% en 2003. La population rhône-alpine vieillit également. A l'image des autres régions françaises, l'âge moyen des habitants s'élève. Le nombre de personnes de plus de 75 ans passera de 378'000 à 500'000 durant la décennie 2000, soit un accroissement d'environ 35% (DRASS-Rhône-Alpes, 2005).

La facilité d'accès aux équipements et services est un facteur-clé en matière de promotion de la santé. Il aide à combattre le stress et les problèmes de santé physique dus aux longs trajets (pouvant pénaliser ceux qui n'ont pas de voiture) ou aux trajets présentant des obstacles (rues étroites, absences de trottoirs, pente forte, etc.) difficiles à surmonter notamment pour les personnes à mobilité réduite. C'est aussi un moyen d'encourager la mobilité durable (piétons, vélos et transports publics) pour les déplacements, ce qui est favorable à la santé et au bien-être (OMS, Urbanisme et santé, 2004).

1.4.3 Promouvoir la mixité sociale et fonctionnelle

Mixité sociale

« On désigne par mixité sociale l'objectif d'une politique sociale visant, par l'élaboration des programmes de logements notamment, à faire coexister différentes classes sociales au sein d'une même unité urbaine » (Dictionnaire critique de l'habitat et du logement, Armand Colin, 2003). Si la mixité sociale peut être un concept de référence - presque comme un « idéal de société » parce qu'elle fait notamment appel aux principes de justice et d'égalité -, sa traduction en outils d'une politique reste difficile.



D'après l'are, la différenciation sociale, ou ségrégation, est la deuxième caractéristique liée au processus de périurbanisation ; elle apparaît principalement entre différentes classes de revenu, les personnes les plus aisées ayant tendance à s'éloigner du centre pour rejoindre la proche banlieue, les ménages aux revenus les plus modestes étant poussés en périphérie plus lointaine. Donc, dans les villes-centres se concentrent les populations plus faibles socialement : personnes à revenu faible, personnes âgées, étrangers, jeunes en formation, etc¹. La tendance inverse peut aussi s'observer, p. ex. à Lausanne, où une classe moyenne supérieure de ménages relativement jeunes et sans enfants revient dans la ville-centre, ou à Genève, avec un centre devenu trop cher. Néanmoins, que la tendance aille dans un sens ou dans l'autre, le résultat est le même : l'augmentation de la ségrégation spatiale avec la constitution de portions du territoire présentant une très faible diversité sociale.

L'intégration des différents groupes sociaux à l'intérieur d'une commune ou d'une communauté² est un enjeu primordial pour lutter contre « le couple infernal » ségrégation et inégalités sociales. En effet, une population variée en termes d'origines, de classes d'âges et de classes sociales cohabitant dans un même lieu peut être un facteur important favorisant la cohésion sociale. Côté l'altérité chaque jour dans son immeuble, dans sa rue, dans son quartier, dans sa ville, c'est apprendre à la connaître et à ne pas en avoir peur, c'est construire avec les autres une identité plurielle. Ainsi, par des approches volontaristes et incitatives (de la part des partenaires concernés : Confédération, cantons, régions, communes, promoteurs, propriétaires, régies etc.) touchant des politiques publiques sectorielles (logement, fiscalité, aide sociale, urbanisme etc.), il s'agit de favoriser tout processus d'intégration.

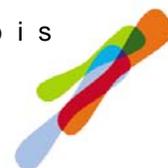
Mixité fonctionnelle

Selon le rapport sur le développement territorial, à l'intérieur des agglomérations, la tendance est à l'étalement urbain, avec toutes les conséquences négatives connues : forte consommation de la ressource « sol », éloignement des lieux d'habitat et de travail, utilisation accrue de la voiture, augmentation de la consommation d'énergie, etc. La dissociation entre lieux d'habitat et d'emploi se traduit par d'importants flux de pendulaires. Ainsi, entre 1990 et 2000, la proportion d'actifs occupés qui habitent et travaillent dans la même commune a baissé de 45% à 39% (are, 2005). En 2001, dans le canton de Genève, 38% de personnes actives occupées habitent et travaillent dans la même commune. Cela représente 47% en ville de Genève (OCSTAT, 2005). Une bonne répartition des logements, emplois, commerces et autres équipements au sein d'un quartier est importante en termes de promotion de la santé, car elle favorise une réduction des besoins en déplacements motorisés (réduction de la pollution de l'air et du bruit), offre des lieux de vie et de rencontre à la population (ASPAN, 2005), ce qui facilite aussi le renforcement du lien social, un déterminant important de la santé, notamment mentale. Le renforcement, voire le simple maintien du lien social est favorisé par la création d'espaces publics de qualité : places récréatives ouvertes et généreuses, voiries aménagées pour une mixité des usages efficaces et présence d'un large choix de services et commerces de proximité en sont les éléments-clé.

Par ailleurs, il est nécessaire de tenir compte du fait que la mixité sociale est corrélée à la mixité fonctionnelle : plus les activités d'un quartier sont diversifiées, plus celui-ci est attractif pour ses habitants (ASPAN, 2005). La mixité fonctionnelle peut également permettre à davantage de personnes d'habiter à proximité d'équipements qu'elles utilisent régulièrement et ainsi de pouvoir accéder à ceux-ci par des moyens de locomotion douce. En Suisse par exemple, presque 5 millions de personnes ont moins de 350 mètres à parcourir pour atteindre le commerce le plus proche (are, 2005). Cette possibilité de s'approvisionner dans le

¹ www.are.admin.ch.

² Pour faire écho au terme anglais *community* qui semble plus approprié pour expliquer la relation entre territoire et social.



voisinage de son lieu d'habitation permet d'une part aux personnes d'utiliser des modes de déplacements capables d'engendrer des effets favorables sur leur santé physique (marche, vélo) et d'autre part de faciliter les rencontres et les échanges favorisant ainsi le lien social, élément ayant une incidence positive sur la santé mentale.

1.4.4 Favoriser l'émergence d'espaces publics extérieurs et de loisirs de proximité

Les espaces publics extérieurs jouent un rôle primordial dans la prévention des maladies et la promotion de la santé de la population. Les personnes doivent pouvoir se détendre de nombreuses façons au contact des éléments de la nature dans les espaces verts : activités de loisirs, sociales, culturelles et physiques. Les espaces verts proches des habitations fournissent un cadre à des activités physiques bénéfiques à la santé, offrent à la population des lieux propices à la détente et aux rencontres et contribuent à la promotion de leur santé et de leur bien-être (OMS, Urbanisme et santé, 2004).

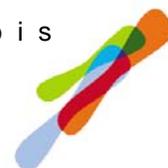
Une étude scientifique récente (Maller et al. 2006) s'est attachée à démontrer les impacts positifs sur la santé liés à une exposition visuelle à la verdure, à l'eau ou l'exposition sonore à un chant d'oiseau. Les auteurs font ressortir les résultats probants de plusieurs études menées depuis la fin des années 70 jusqu'à ce jour démontrant l'influence de la nature sur la santé humaine. Deux grandes catégories se distinguent : impacts sur la santé de « voir la nature » et impacts sur la santé « d'être dans la nature ». Ainsi il est prouvé que l'on guérit plus vite si sa fenêtre de chambre d'hôpital donne sur un espace vert, de même que le « contact avec la nature » diminue l'anxiété, le stress et la colère. Ces preuves scientifiques plaident pour maintenir un niveau suffisant de verdure en milieu urbain.

L'aménagement d'infrastructures de proximité gratuites pour la détente et les loisirs (parcs, aires de jeux, terrains de sports, etc.) est indispensable à un bon équilibre psychique et contribue considérablement à l'amélioration de la qualité de vie. Les avantages potentiels pour la santé en termes de qualité de l'air, de sécurité, d'exercice, d'accessibilité et d'égalité (par rapport aux personnes ne possédant pas de voiture) sont considérables. Cela diminue les kilomètres parcourus pour les 50% de trajets de loisirs et favorise également les rencontres fortuites entre les gens et facilite ainsi le tissage de réseaux sociaux (OMS, Urbanisme et santé, 2004).

1.4.5 Améliorer la sécurité routière

L'utilisation accrue des TIM, leur préférence à d'autres formes de transport, la cohabitation peu sécurisée et sécurisante de différents modes de transports (TIM, cyclistes, piétons) conduit à un plus grand risque d'accidents et de traumatismes (In HDMT : OMS, 2004). Un volume de trafic dense augmente le risque d'accidents et de mortalité pour les deux roues, les piétons et les automobilistes (In HDMT : Ewing et al, 2006).

La vitesse a également un effet néfaste important sur la sécurité. A mesure que les vitesses augmentent, le nombre et la sévérité des dommages augmentent aussi (In HDMT : Ewing et al, 2006). Des études ont montré que plus la vitesse de l'impact est élevée, plus la probabilité d'accidents sérieux et mortels est grande. Une vitesse excessive ou inadéquate pourrait contribuer à environ 30% des accidents et décès de la route. Un accroissement moyen de la vitesse de 1km/h est associé à un risque plus élevé de 3% de la



survenue d'un accident impliquant des dommages. Les piétons ont 90% de chance de survivre à un accident de la route à 30 km/h ou en dessous, mais ils ont moins de 50% de chance de survivre à un impact à 45km/h ou au-dessus (*In HDMT : OMS, 2004*).

Le tableau ci-après présente les accidents de la circulation en 2005 dans l'ensemble des territoires du PA.

	Accidents	Tués	Blessés
Canton de Genève	3758	16	1446
District de Nyon	252	4	169
Territoires de la Haute-Savoie	182	18	241
Territoires de l'Ain	63	6	91
Total		44	1947

Tableau 2 : Données sur les accidents de la circulation routière en 2005 dans l'ensemble des territoires du PA (*).

Sources : Office cantonal de la statistique et police cantonale genevoise ; police cantonale vaudoise ; Conseil général de l'Ain et Direction départementale de l'équipement (DDE) de l'Ain ; Conseil général de la Haute-Savoie.

(*) : La comparabilité entre les données suisses et françaises est possible pour les traumatismes mais pas sur le nombre d'accidents.

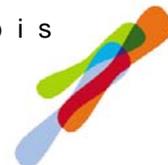
Dans le canton de Genève, depuis 1996, le nombre d'accidents a connu une hausse de 46%, avec d'importantes fluctuations au cours des années. Pendant la même période, le trafic est passé de 38'000 à 67'000 véhicules par jour, ce qui représente une augmentation de 78% (rapport Avt-projet FVG, janv. 2007).

En outre, en 2005, on a dénombré sur les routes vaudoises 2'717 blessés et 45 tués, ce qui correspond à une diminution du nombre de blessés et de tués par rapport à l'année précédente. Cette amélioration significative peut en grande partie être attribuée à la diminution du taux d'alcoolémie autorisée au volant (de 0,8 à 0,5 pour mille) et à une surveillance accrue de la police du respect de cette modification légale (Jalons 4 - Etat de Vaud, 2006).

1.4.6 Améliorer la qualité de l'air

Une mauvaise qualité de l'air a des effets très divers sur la santé humaine, affectant surtout les systèmes respiratoire et cardio-vasculaire. De nombreuses études suisses, françaises et étrangères ont montré les répercussions sur la santé de l'être humain de la pollution de l'air (Ecoplan, 1996 ; McMichael, 1997 ; Watkiss et al, 2000 ; OMS, 2003 ; les programmes suisses SAPALDIA et SCARPOL ; le programme français ERPURS³ DRASS-Rhône-Alpes, 2005). Environ la moitié de la mortalité due à la pollution de l'air est imputable au trafic motorisé (Künzli et al, 2000). Les polluants de l'air, NO₂, PM₁₀, O₃, etc., affectent les voies respiratoires et le système cardiovasculaire, augmentent le risque de cancers et ont une incidence sur la mortalité.

³ Le programme Erpurs a été mis en place à la suite de l'épisode de la pollution de janvier-février 1989 dans le but de quantifier les liens existant à court terme entre les niveaux de pollution atmosphérique couramment observés dans la région et l'état de santé de la population.



En Suisse, pour l'année 2000, on estime que la pollution de l'air a été responsable de plus de 3'700 décès prématurés et qu'elle a provoqué un coût externe supplémentaire pour la santé de 4'204 millions pour la même année, dont 1'525 millions causés par le seul trafic routier (are, 2005).

Sur le territoire français, selon une étude du Programme de surveillance air et santé, dans la région Rhône-Alpes, le dioxyde de soufre et les particules causent 152 décès cardiorespiratoires précipités chaque année et 454 hospitalisations pour pathologies cardiorespiratoires. A Lyon, une pollution au dioxyde de soufre et particules supérieure à $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ entraînerait annuellement 28,2 décès anticipés pour 100'000 habitants et 25,6 admissions hospitalières pour problèmes respiratoires pour 100'000 personnes de moins de 15 ans (DRASS-Rhône-Alpes, 2005).

En outre, le suivi de la qualité de l'air révèle que d'importants secteurs de l'agglomération genevoise présentent des concentrations excessives de dioxyde d'azote (NO_2), d'ozone (O_3) et de particules fines (PM_{10}) avec une tendance à la stagnation depuis 2000. Concernant ce dernier polluant, le pic qu'a connu toute la région en février 2006, avec notamment comme conséquence un afflux massif aux urgences de l'Hôpital cantonal genevois pour des troubles respiratoires, est encore dans toutes les mémoires. Les dépassements des valeurs limites en matière d' O_3 durant l'été, et en matière de particules fines, en particulier lors d'inversions thermiques en automne et en hiver, touchent l'ensemble de l'agglomération franco-valdo-genevoise (DT - Service cantonal de la protection de l'air).

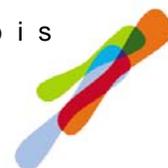
1.4.7 Prévenir les effets du bruit

De nombreuses études suisses, françaises et étrangères traitent des effets du bruit sur la santé humaine (Watkiss et al 2000 ; Müller-Wenk, 2002). Le bruit influence la santé psychique (gêne, stress, nervosité, tension, etc.) et physique (lésions auditives, troubles du sommeil, problèmes cardiovasculaires) (Stansfeld, et al 2000). Il est grandement lié à la perception individuelle (appréciation subjective) et au jugement négatif par les nuisances qu'il cause.

Selon une étude de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économique), en Suisse, environ 1,75 millions d'habitations sont exposées à un bruit routier diurne de plus 55 dB (A)⁴, ce qui correspond à quelque 57% du secteur résidentiel et à près de 60% de la population. Plus de la moitié de ces habitations sont exposées à un niveau de bruit de 60 dB (A) et plus. La nuit, à peu près les deux tiers des habitations sont exposées à un niveau de bruit de plus de 45 dB (A) (OCDE, 2007). Dans le canton de Genève, le volet genevois de l'enquête paneuropéenne Habitat – Santé de l'OMS (étude LARES) a montré que les nuisances sonores sont une préoccupation importante et influencent la qualité de vie, la santé et le bien-être d'au moins 44% des personnes enquêtées. Les premières causes de perturbation du sommeil sont les nuisances sonores provenant du trafic routier et du voisinage (CUEH, 2004).

Pour ce qui est de la France, les grands axes de circulation routière sont également classés comme zones de nuisances sonores par arrêté préfectoral. Plusieurs « points noirs bruit » reliés aux infrastructures de transport et destinés à être assainis, concernent l'agglomération franco-valdo-genevoise. La région Rhône-

⁴ Effets du bruit sur la population - exposition au bruit (valeurs types) : 40 dB(A) : troubles du sommeil, réveil ; 50 dB (A) : dérangement ; 60 dB(A) à 100 dB (A) : difficultés de communication ; 100 dB (A) à 130 dB(A) : difficultés de communication, facultés réduites, forte irritation, début de réactions physiques ; à partir de 130 dB(A) : surdité. Source : OFEFP. Dossier Bruit. Environnement 2/05 Lutte contre le bruit.



Alpes, située au carrefour de grands axes de transit et dotée d'aires urbaines très dynamiques est considérée comme la deuxième région de France en termes d'exposition à des nuisances sonores. Le recensement des « points noirs bruit » (1995, en cours de révision) a montré 218 points, ce qui constitue un nombre élevé. 130 points ont fait l'objet de mesures correctives (DRASS – Rhône-Alpes, 2005). Par ailleurs, le fait que cette thématique soit une préoccupation commune pour les villes de la région est attesté par le choix du bruit en tant qu'un des deux axes prioritaires du « Baromètre santé » commun élaboré par le réseau transfrontalier des Villes-Santé OMS de l'Arc alpin.

L'exposition à des nuisances sonores n'est pas sans conséquence sur les coûts de santé. En Suisse, les coûts externes imputables au bruit des transports pour la santé (accroissement des maladies ou des décès) sont estimés à 124 millions CHF par an, dont 99 millions imputables au trafic routier. Les trois quarts des coûts de santé résultent des maladies liées à l'hypertension et un quart des maladies cardiaques ischémiques (OCDE, 2007).

1.4.8 Encourager une utilisation rationnelle de l'énergie et promouvoir l'utilisation d'énergie renouvelable

Une réduction de la consommation énergétique, notamment des énergies fossiles et une utilisation des sources d'énergies renouvelables permettent de lutter contre l'effet de serre et la pollution atmosphérique et ainsi contribuer notamment à l'amélioration de la santé de la population. En effet, ces deux phénomènes (changement climatique global et pollution atmosphérique) peuvent avoir des effets négatifs sur la santé, tels qu'un développement des maladies cardio-vasculaires ou une aggravation des troubles respiratoires conséquents à une augmentation de la chaleur et de l'humidité et à une détérioration de la qualité de l'air (London Health Commission, 2003 ; McMichael et al, 2001).

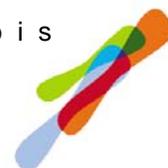
Les projections disponibles pour le canton de Genève concernant les émissions de gaz à effet de serre montrent une augmentation de l'ordre de 17% des émissions de CO₂ entre 1990 et 2010, soit une tendance divergente par rapport à l'objectif de réduction de 8% pendant cette même période fixée dans la loi fédérale sur le CO₂ pour les carburants afin d'atteindre les objectifs du protocole de Kyoto. Le canton a également adopté le principe de la « société à 2000 watts » dans sa nouvelle conception générale de l'énergie. Il préconise une réduction massive de la consommation d'énergie et une substitution à grande échelle des agents énergétiques fossiles par des énergies renouvelables.

Dans le canton de Vaud, les émissions de CO₂, se sont accrues de 11% entre 1990 et 2004 (Jalons 4 – Etat de Vaud, 2006). Les données sur les émissions de CO₂ par district ou commune ne sont pas disponibles. Ce canton, comme celui de Genève, étudie actuellement la possibilité de bâtir une société à 2000 watts.

La France quant à elle a décidé de se fixer un objectif à long terme de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 (Facteur 4) (www.ecologie.gouv.fr).

1.4.9 Priorisation des enjeux de santé

En tenant compte de contraintes logistiques, méthodologiques et de l'état d'avancement du processus de mise en œuvre du PA, les enjeux identifiés comme le développement des équipements de proximité et à



caractère social, sanitaire, économique et culturel (services publics, crèches, établissements scolaires, résidences pour personnes âgées, etc.), la mixité sociale et l'énergie ne seront pas traités dans ce rapport. En ce qui concerne l'enjeu sur le développement des équipements de proximité, une appréciation en termes de santé peut être faite par la suite, lorsque ces équipements seront connus. Pour ce qui est de la mixité sociale, il est difficile de l'évaluer à ce stade du Projet. Concernant l'énergie, il faudrait étudier une méthodologie d'évaluation de ses incidences sur la santé ; cela dépasse le cadre du présent travail.

2. Méthode d'évaluation

2.1 Avant-propos

Le travail d'évaluation utilise des méthodes aussi bien quantitatives que qualitatives. La dimension quantitative est privilégiée pour les domaines disposant de valeurs chiffrées actuelles ou d'estimations élaborées dans le cadre du PA. La dimension qualitative est retenue pour les domaines où les données quantitatives sont insuffisantes ou pour les domaines où l'approche quantitative ne s'avère pas pertinente.

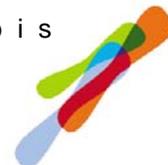
Pour chacun des enjeux identifiés et retenus par la priorisation, des indicateurs seront définis et calculés dans une perspective chronologique, dans le but de comparer la situation actuelle avec les états aux horizons 2020 et 2030, avec ou sans la réalisation du PA. L'absence presque totale d'objectifs chiffrés et de valeurs cible dans les enjeux considérés par l'EIS⁵ devrait motiver l'adoption d'une approche évaluative appréciant l'évolution du développement territorial en termes de tendances.

La méthodologie utilisée se base sur des hypothèses simplificatrices et une attitude prudente, privilégiant les estimations les plus conservatrices. La combinaison entre les données probantes proposées par la littérature scientifique et les estimations/appréciations produites dans le cadre de l'évaluation devraient permettre de formuler des recommandations visant à maximiser les effets positifs et minimiser les effets négatifs du développement territorial de l'agglomération franco-valdo-genevoise, avec ou sans la réalisation du Projet d'agglomération. L'ensemble de la méthodologie d'évaluation est décrite de manière détaillée à l'annexe 3 de ce Cahier. Une synthèse est présentée dans les paragraphes suivants.

2.2 Mobilité et santé : promouvoir des transports favorables à la santé

L'évaluation s'est intéressée à apprécier les coûts sanitaires de l'inactivité physique, au regard des perspectives d'évolution de l'utilisation des modes de déplacements doux (marche et vélo). L'hypothèse de travail est que l'évolution des déplacements effectués selon ces modes, tout autre paramètre restant égal (p. ex. part des personnes pratiquant de manière active un sport) va modifier les parts respectives des personnes sédentaires et actives dans la population et partant, va influencer la prévalence de certaines maladies liées à l'inactivité ainsi que les coûts y afférents.

5 Par exemple, une division par deux du nombre d'accidents en 2020 aurait pu constituer un tel objectif et nous aurions ainsi pu mesurer l'écart entre cette valeur et les estimations faites aux horizons de planification.



2.3 Mixité fonctionnelle

L'évaluation s'est intéressée à apprécier le degré d'association entre habitants et emplois au regard des évolutions possibles pour les différents types de lieux (cœur de l'agglomération, zone urbaine centrale, zone urbaine périphérique, centres régionaux, centralités locales et villages). L'équilibre entre habitats et emplois et une limitation de la spécialisation fonctionnelle des territoires sont de nature à optimiser l'usage des TP et à favoriser d'autres formes de transports favorables à la santé, grâce à un rapprochement entre lieu d'habitat et lieu de travail et/ou d'accès aux services.

2.4 Espaces publics extérieurs

Les éléments comme les espaces publics extérieurs seront appréciés de manière qualitative, en relation aussi avec le paysage.

2.5 Sécurité routière

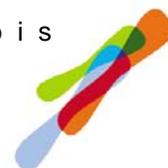
L'évaluation s'est intéressée à apprécier l'évolution de la problématique des accidents au regard des options de développement des différents modes de transports dans l'agglomération, avec une attention particulière à la relation entre mobilité douce et transports motorisés. Pour ce faire, l'une des hypothèses de travail était qu'une augmentation du nombre de personnes qui pratiquent la marche ou le vélo contribue à une diminution du risque de collision grave avec un automobiliste (Jacobsen, 2003). Cette corrélation est surtout expliquée par une modification du comportement de l'automobiliste, caractérisée par davantage d'attention portée aux autres usagers de la route en présence d'un nombre croissant de piétons et/ou de cyclistes.

Toutefois, il est important de noter que l'évolution en matière d'accidents va aussi être influencée par de nombreux autres facteurs dont la valeur future est inconnue à ce stade du Projet, comme par exemple les politiques de modération du trafic (limitation de la vitesse,...), la législation (lois sur l'alcoolémie au volant,...), les aménagements routiers, la sécurisation des automobiles, etc.

2.6 Pollution de l'air et nuisances sonores

L'évaluation s'est intéressée à apprécier les coûts engendrés par la pollution de l'air et le bruit, en fonction de l'évolution de nuisances imputables principalement au trafic routier. L'hypothèse de travail est que l'importance des nuisances et de leurs impacts sont proportionnels à l'importance relative du trafic routier par rapport à l'ensemble des modes de transports.

Au niveau de la pollution de l'air ont été spécifiquement appréciés les coûts sanitaires résultant d'une exposition aux PM₁₀, particules fines en suspension dont le diamètre n'excède pas 10 micromètres.



3. Résultats et analyse

3.1 Avant-propos

Les résultats des évaluations en termes d'impact sur la santé peuvent être exprimés en années potentielles de vie perdues (APVP) ou en coûts sur le système de santé, selon les données disponibles. Dans notre cas, les résultats ont été traduits en termes de coûts pour la santé, coûts monétarisés engendrés ou évités, selon le scénario. Les évaluations monétaires sont établies à partir du cours 2007 du CHF (soit environ 1,7 CHF = 1€).

Par ailleurs, compte tenu des hypothèses et simplifications effectuées et de l'approche prudente utilisée pour le calcul des coûts pour la santé, les valeurs obtenues vont clairement dans le sens d'une sous-estimation des coûts réels, qui seront donc, très vraisemblablement, bien plus importants. En outre, les limites de validité des chiffres avancés sont à considérer en fonction de la vérification des hypothèses de départ.

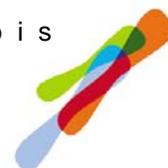
3.2 Mobilité et santé : promouvoir des transports favorables à la santé

Les conséquences de l'inactivité physique en termes de coûts pour la santé ont été estimées pour le scénario tendance et le scénario PA et ce, aux horizons 2020 et 2030. Les principaux résultats sont présentés dans le tableau ci-après. La part des actifs considérée pour les scénarios tendance et PA aux différents horizons est de 41% (hypothèse conservatrice). Elle provient de l'enquête suisse sur la santé 2002 (Obsan, 2004).

Valeur examinée	2020 - Tendance	2020 - PA	Différentiel Tendance – PA
Mobilité et santé	Coûts directs engendrés (mio de CHF/an) : 12.16	Coûts directs évités (mio de CHF/an) : 11.99	24.15 mio de CHF/an
	2030 - Tendance Coûts directs engendrés (mio de CHF/an) : 22.9	2030 - PA Coûts directs évités (mio de CHF/an) : 11.0	Différentiel Tendance – PA 33.9 mio de CHF/an

Tableau 3 : Coûts directs (engendrés et évités) en relation avec le niveau d'activité physique pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.

D'après les données sur la mobilité estimées dans le cadre du PA, le PA montre une différence importante par rapport à une évolution sans PA. En effet, le nombre de déplacements effectués en MD, dans le scénario PA, devrait augmenter de 21,8% au lieu de 8,3% dans la tendance en 2020 et 31,4% au lieu de 13,5% en 2030, par rapport à 2005. Selon l'hypothèse de travail que nous avons établie, cela devrait - toute autre condition restant égale - modifier les parts respectives des personnes sédentaires et actives dans la population et par là influencer la prévalence de certaines maladies liées à l'inactivité et, par conséquent, les



coûts sur la santé, comme le montre le tableau ci-dessus. L'estimation des coûts directs montre la tendance à une augmentation des coûts sanitaires sans le scénario PA.

3.3 Mixité fonctionnelle

Les résultats de l'appréciation de la répartition emplois/habitants dans les différents secteurs de l'agglomération, cœur de l'agglomération (CA), zone urbaine centrale (ZUC), zone urbaine périphérique (ZUP), centres régionaux (CR), centralités locales (CL) et villages (Vil) sont présentés dans le tableau ci-après.

Valeur examinée	2005	2020		2030	
	Etat actuel	Tendance	PA	Tendance	PA
Mixité fonctionnelle (rapport emplois/habitants)					
Cœur de l'agglomération (CA)	0.79	0.86	0.82	0.91	0.82
Zone urbaine centrale (ZUC)	0.53	0.58	0.56	0.61	0.53
Zone urbaine périphérique (ZUP)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23
Centres régionaux (CR)	0.45	0.42	0.46	0.40	0.45
Centralités locales (CL)	0.29	0.27	0.28	0.26	0.29
Villages (Vil)	0.19	0.17	0.18	0.16	0.18

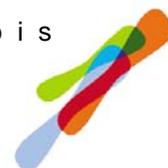
Tableau 4 : Rapport emplois/habitants des différents secteurs de l'agglomération pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.

L'état actuel (2005) montre un rapport équilibré entre les emplois et les habitants dans les ZUC et les CR. Les CL, ZUP et les Vil semblent caractérisés par une spécialisation résidentielle. En revanche, l'orientation est à la spécialisation vers les activités (emplois) pour le CA. En ce qui concerne le scénario tendance aux horizons 2020 et 2030, la situation est quasi-similaire à 2005. Toutefois on note une augmentation de la spécialisation du CA pour les emplois de + 8,8% en 2020 et + 15,2% en 2030 dans le scénario tendance par rapport à 2005. La situation au niveau du PA est presque identique à celle de la tendance pour les CR, CL, ZUC et Vil. Néanmoins on constate une tendance à la réduction de la fonctionnalisation du CA vers les activités (emplois) de (-4,6%) en 2020 et (-9,9%) en 2030 par rapport à la tendance. Le PA semble permettre aussi une bonne répartition emplois/habitants pour les ZUC et les CR par rapport au scénario tendance.

3.4 Espaces publics extérieurs

Le scénario tendance (état sans PA) est caractérisé par l'étalement urbain avec toutes les implications négatives sur le territoire : utilisation accrue des TIM, consommation importante du sol, pression sur les paysages non bâtis, coupure des réseaux agricoles paysagers et naturels, augmentation des distances habitat-travail, etc. Ce type de développement limite fortement l'émergence d'espaces publics extérieurs et surtout empêche une mise en réseau de ces espaces.

En revanche, avec le PA, les extensions de l'urbanisation sur les paysages devraient être fortement limitées entre autres par le bon report envisagé vers les TC encouragé par une densification préférentielle autour des centres et le long des axes desservis par les TC. Les mesures également envisagées dans le cadre du volet paysage, espaces naturels et agricoles, notamment le maintien des connexions et continuités paysagères, la



requalification des espaces publics devraient contribuer à préserver les espaces naturels existants et à développer de nouveaux lieux publics à même de répondre aux besoins des populations. La mise en réseau de ces espaces publics avec les réseaux de mobilité douce constituerait un bon moyen de faciliter l'accès à ces espaces, d'améliorer la qualité du cadre de vie et de promouvoir la santé.

3.5 Sécurité routière

Les résultats des estimations des coûts occasionnés par les accidents au regard de l'évolution des prestations kilométriques des TIM et de la MD pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030 sont présentés dans le tableau ci-après. Toutefois, il faut réitérer la mise en garde de la section 2.5 concernant les valeurs obtenues, qui sont donc à considérer de manière prudente.

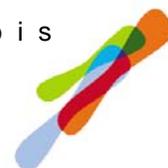
Les résultats montrent une tendance à la réduction des coûts occasionnés par les accidents avec la mise en œuvre du PA par rapport au scénario sans PA. Ces résultats ont été affinés en intégrant les enseignements d'une étude scientifique danoise rigoureuse sur les collisions entre automobilistes et usagers de la MD (Jacobsen, 2003). En effet selon cette étude, l'augmentation des parts d'usagers de la MD dans un territoire donné contribue à une réduction du risque de collision entre ces usagers de la MD et les automobilistes en raison notamment d'une vigilance plus accrue de ceux-ci en présence d'un nombre plus important de piétons ou cyclistes.

Valeur examinée	2020 - Tendance	2020 - PA	Différentiel Tendance – PA
Sécurité routière (coûts supplémentaires blessés graves / hospitalisés et tués)	Coûts totaux estimés (blessés graves et tués) (mio de CHF/an) : 292.97	Coûts totaux estimés (blessés graves et tués) (mio de CHF/an) : 239.06	Blessés graves et tués : 53.91 mio de CHF/an
	2030 - Tendance	2030 - PA	Différentiel Tendance – PA
	Coûts totaux estimés (blessés graves et tués) (mio de CHF/an) : 331.87 par rapport à 2005	Coûts totaux estimés (blessés graves et tués) (mio de CHF/an) : 234.73 par rapport à 2005	Blessés graves et tués : 97.14 mio de CHF/an

Tableau 5 : Estimation des coûts occasionnés par les accidents (coûts par blessé grave et tué) pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.

3.6 Pollution de l'air et nuisances sonores

Les coûts engendrés par la pollution de l'air en fonction de l'évolution de nuisances imputables principalement aux TIM ont été estimés pour les scénarios tendance et PA et ce, aux horizons 2020 et 2030. Les coûts pour la santé ont été appréciés uniquement pour une exposition aux PM₁₀, les liens entre cette exposition et les effets sur la santé ayant fait l'objet de nombreuses recherches approfondies et étant scientifiquement bien établis. Dans le cas de la pollution de l'air, l'évolution des prestations kilométriques est un élément clé pour l'appréciation des coûts sanitaires. La modélisation montre une augmentation de 34% des prestations TIM dans le scénario tendance et de 16% dans le scénario PA. La diminution des prestations TIM au niveau du PA pourrait s'expliquer entre autres par un bon report modal vers les TC et les



MD. Les coûts sanitaires estimés à partir entre autres de ces prestations kilométriques figurent dans le tableau ci-après.

Valeur examinée	2020 - Tendance	2020 - PA	Différentiel Tendance – PA
Pollution de l'air (PM ₁₀)	Coûts sanitaires estimés (mio de CHF/an) : 105.67	Coûts sanitaires estimés (mio de CHF/an) : 92.09	13.58 mio de CHF/an
	2030 - Tendance	2030 - PA	Différentiel Tendance – PA
	Coûts sanitaires estimés (mio de CHF/an) : 124.76	Coûts sanitaires estimés (mio de CHF/an) : 95.12	29.64 mio de CHF/an

Tableau 6 : Estimation des coûts sanitaires dus à la pollution de l'air pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.

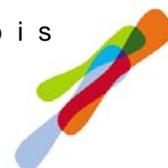
Les résultats montrent que la mise en œuvre du PA devrait permettre une diminution des coûts pour la santé dus à la pollution de l'air imputable au trafic routier.

Les coûts engendrés par le bruit en fonction de l'évolution de nuisances imputables principalement aux TIM ont été estimés pour les scénarios tendance et PA et ce, aux horizons 2020 et 2030. Comme dans le cas de la pollution de l'air, l'évolution des prestations kilométriques est un élément clé pour l'appréciation des coûts sanitaires imputables au bruit du trafic routier. Les projections de mobilité montrent une augmentation de 34% des prestations TIM dans le scénario tendance et de 16% dans le scénario PA. Les coûts sanitaires estimés à partir entre autres de ces prestations kilométriques figurent dans le tableau ci-après.

Valeur examinée	2020 - Tendance	2020 - PA	Différentiel Tendance – PA
Nuisances sonores (bruit)	Coûts sanitaires estimés (mio de CHF/an) : 7.16	Coûts sanitaires estimés (mio de CHF/an) : 6.24	0.92 mio de CHF/an
	2030 - Tendance	2030 - PA	Différentiel Tendance – PA
	Coûts sanitaires estimés (mio de CHF/an) : 8.45	Coûts sanitaires estimés (mio de CHF/an) : 6.44	2.01 mio de CHF/an

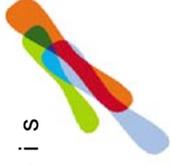
Tableau 7 : Estimation des coûts sanitaires dus au bruit pour les scénarios tendance et PA aux horizons 2020 et 2030.

Selon les résultats obtenus, la mise en œuvre du PA devrait concourir à une réduction des coûts sanitaires imputables au bruit du trafic routier.

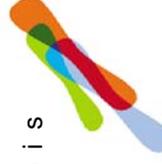


3.7 Synthèse

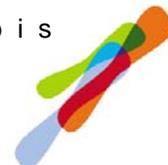
Un résumé des principaux résultats est présenté sur les tableaux ci-après.



Valeur (s) examinée (s)	Etat actuel 2005	2020 - Tendances Impacts	2020 - PA Impacts	Différentiel Tendances/PA	Remarques
Mobilité et santé		Coûts directs annuels engendrés par un manque d'AP (en mio de CHF/an) : 12.16	Coûts directs annuels évités par une pratique d'AP suffisante (en mio de CHF/an) : 11.99	24.15 mio CHF/an	Tendance à une augmentation des coûts sanitaires sans le PA ; tendance à une diminution des coûts annuels actuels avec le PA
Mixité fonctionnelle	En 2005 <ul style="list-style-type: none"> . ZUC : 0.53 et CR : 0.45 . CL : 0.29 ; ZUP : 0.22 et VII : 0.19 . CA : 0.79 Rapport équilibré entre emplois et habitants dans les ZUC et les CR. Les ZUP et les VII semblent caractérisés par une spécialisation résidentielle. Evolution vers la spécialisation vers les activités pour le CA	<ul style="list-style-type: none"> . ZUC : 0.58 et CR : 0.42 . CL : 0.27 ; ZUP : 0.22 et VII : 0.17 . CA : 0.86 Situation quasi-similaire à 2005. Toutefois + 8.8% pour le CA par rapport à 2005, ce qui traduit une évolution à la spécialisation fonctionnelle vers les activités	<ul style="list-style-type: none"> . ZUC : 0.56 et CR : 0.46 . CL : 0.28 ; ZUP : 0.22 et VII : 0.18 . CA : 0.82 Situation quasi-similaire au scénario 2020 LF mais avec une évolution vers la réduction (-4.6%) de la fonctionnalisation du CA vers les activités (emplois)		Avec le PA : . évolution vers la réduction de la spécialisation du CA vers les activités (-4.6% par rapport au scénario tendance) . évolution vers un bon mélange emplois/habitants pour les ZUC et les CR par rapport au scénario tendance
Sécurité routière		Coûts totaux estimés (blessés graves et tués) (mio de CHF/an) : 292.97	Coûts totaux estimés (blessés graves et tués) (mio de CHF/an) : 239.06	53.91 mio CHF/an	Tendance à une diminution des coûts sanitaires des accidents avec le PA
Pollution de l'air et nuisances sonores		<ul style="list-style-type: none"> . Air (PM10) Coûts sanitaires estimés en mio de CHF par an : 105.67 . Bruit Coûts sanitaires estimés en mio de CHF par an : 7.16 	<ul style="list-style-type: none"> . Air (PM10) Coûts sanitaires estimés en mio de CHF par an : 92.09 . Bruit Coûts sanitaires estimés en mio de CHF par an : 6.24 	<ul style="list-style-type: none"> . Air (PM10) 13.41 mio de CHF / an . Bruit 0.92 mio de CHF / an 	Avec le PA, évolution vers une diminution des coûts sanitaires par rapport au scénario tendance



Valeur (s) examinée (s)	Etat actuel 2005	2030 - Tendances Impacts	2030 – PA Impacts	Différentiel Tendances/PA	Remarques
Mobilité et santé		Coûts directs annuels engendrés par un manque d'AP(en mio de CHF/an) : 22.9	Coûts directs annuels évités par une pratique d'AP suffisante (en mio de CHF/an) : 11.0	33.9 mio de CHF/an	Tendance à une augmentation des coûts sanitaires sans le PA ; tendance à une diminution des coûts annuels actuels avec le PA
Mixité fonctionnelle	En 2005 <ul style="list-style-type: none"> . ZUC : 0.53 et CR : 0.45 . CL : 0.29 ; ZUP : 0.22 et VII : 0.19 . CA : 0.79 Rapport équilibré entre emplois et habitants dans les ZUC et les CR. Les ZUP et les VII semblent caractérisés par une spécialisation résidentielle. Evolution vers la spécialisation vers les activités pour le CA	<ul style="list-style-type: none"> . ZUC : 0.61 et CR : 0.40 . CL : 0.26 ; ZUP : 0.22 et VII : 0.16 . CA : 0.91 Situation quasi-similaire à 2005. Toutefois + 15,2% pour le CA par rapport à 2005 ce qui traduit une tendance à se spécialiser fonctionnellement vers les activités	<ul style="list-style-type: none"> . ZUC : 0.53 et CR : 0.45 . CL : 0.29 ; ZUP : 0.23 et VII : 0.18 . CA : 0.82 Situation quasi-similaire au scénario 2030 LF mais avec une tendance à la réduction (-9.9%) de la fonctionnalisation du CA vers les activités (emplois)		<ul style="list-style-type: none"> . évolution vers une réduction de la spécialisation du CA vers les activités (-9.9% par rapport au scénario tendance) . évolution vers une bonne répartition emplois/habitants pour les ZUC et les CR par rapport au scénario tendance
Sécurité routière		Coûts supplémentaires (blessés et tués) (mio de CHF/an) : 331.87 par rapport à 2005	Coûts supplémentaires (blessés et tués) (mio de CHF/an) : 234.73 par rapport à 2005	97.14 mio CHF/an	Tendance à une diminution des coûts sanitaires des accidents avec le PA
Pollution de l'air et nuisances sonores		<ul style="list-style-type: none"> . Air (PM10) Coûts sanitaires estimés en mio de CHF par an : 124.76 . Bruit Coûts sanitaires estimés en mio de CHF par an : 8.45 	<ul style="list-style-type: none"> . Air (PM10) Coûts sanitaires estimés en mio de CHF par an : 95.12 . Bruit Coûts sanitaires estimés en mio de CHF par an : 6.45 	<ul style="list-style-type: none"> . Air (PM10) 29.63 mio de CHF / an . Bruit 2.01 mio de CHF / an 	<ul style="list-style-type: none"> Avec le PA, tendance à une diminution des coûts sanitaires par rapport au scénario tendance



4. Conclusions et recommandations

Sur la base de ces analyses, on constate que l'ampleur des divers impacts sur la santé évalués est bien différente suivant l'option prise, scénario « tendance » ou scénario « PA ».

Globalement, la mise en œuvre du PA est susceptible de produire davantage d'impacts positifs ou de limiter significativement les impacts négatifs sur la santé, que son abandon au profit d'une logique tendancielle. Par ailleurs, le différentiel entre les deux scénarios s'accroît au fil des ans : il est bien plus important à l'horizon 2030 qu'à l'horizon 2020. Rien que pour les enjeux de santé pour lesquels une évaluation quantitative a été réalisée (donc, sans tenir compte des impacts évalués sous une forme qualitative) et en dépit de l'attitude prudente suivie lors des hypothèses de calcul, qui conduit à une sous-estimation certaine et importante des chiffres avancés, nous obtenons une **économie en matière de coûts sanitaires de l'ordre de 163 millions de francs suisses par an (environ 100 millions d'Euros par an) à l'horizon 2030 respectivement, 92 millions de francs suisses par an (55 millions d'Euros par an) à l'horizon 2020 en cas de mis en œuvre du PA par rapport au « laissez-faire » du scénario tendanciel.**

Ces estimations de coûts sanitaires peuvent également servir de base de comparaison pour des analyses coûts-bénéfices concernant les investissements futurs à réaliser dans le cadre du PA.

De manière plus spécifique :

Mobilité et santé

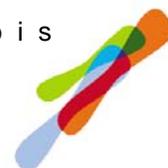
La réduction de l'utilisation des TIM et l'usage accru de la MD, combinés à l'augmentation de la fréquentation des TC aux horizons 2020 et 2030, aura des effets positifs sur la santé, notamment en termes de lutte contre la sédentarité qui constitue un des principaux facteurs de risque, en particulier pour les maladies cardiovasculaires. L'effet de la mise en œuvre du PA se traduit par une diminution des coûts sanitaires annuels par rapport à la situation actuelle, ce qui n'est pas le cas du scénario « tendance ». Le différentiel entre les deux scénarios atteint le montant 24 millions de francs suisses par an (14 millions d'Euros par an) en 2020 et de 34 millions de francs suisses par an (20 millions d'Euros par an) en 2030. Cette diminution des coûts sanitaires profitera clairement des politiques de promotion des TC et de la MD. Toutefois, malgré les efforts engagés de promotion des TC et de la MD, les TIM vont rester très nettement prédominants. Le potentiel de bénéfices pour la santé demeure donc clairement sous-exploité.

Recommandation n° 1

Promouvoir l'implémentation complète des mesures prévues dans le PA en faveur de la MD, accessoirement des TC, et œuvrer au renforcement du transfert modal vers la MD et les TC, aussi bien au niveau infrastructurel que par des politiques incitatives en leur faveur.

Pollution de l'air et nuisances sonores

La diminution prévue de la part relative des TIM dans les modes de transport et les politiques de promotion des TC et de la MD agit de manière positive sur la limitation des coûts de santé en lien avec la qualité de l'air et le niveau de bruit. Les perspectives se dessinant avec la mise en œuvre du PA sont clairement plus favorables que celles résultant du scénario tendanciel. En effet, le PA devrait contribuer à limiter les coûts sanitaires engendrés par la pollution de l'air imputables principalement aux TIM en dégageant une économie de 13 millions de francs suisses par an (8 millions d'Euros par an) en 2020 et de 30 millions de francs suisses par an (18 millions d'Euros par an) en 2030. Le même résultat est observé au niveau des coûts



engendrés par les nuisances sonores attribuables principalement aux TIM avec une baisse des coûts sanitaires de 1 million de francs suisses par an (0.6 millions d'Euros par an) en 2020 et de 2 millions de francs suisses par an (1 million d'Euros par an) en 2030 pour le PA par rapport au scénario tendanciel. Toutefois, en raison de la diminution limitée de la part relative des TIM dans les modes de transports, le potentiel de réduction des coûts sanitaires liés à l'exposition aux PM₁₀ et au bruit demeure, ici aussi, clairement sous-exploité.

Recommandation n°2

Cf. recommandation précédente, avec la précision que la promotion des TC se retrouve ainsi au même niveau de priorité que celle de la MD.

Sécurité routière

En ce qui concerne la sécurité routière, les résultats montrent une évolution vers une réduction des coûts sanitaires des accidents (tués et blessés graves / hospitalisés) de 54 millions de francs suisses par an (32 millions d'Euros par an) en 2020 et de 97 millions de francs suisses par an (57 millions d'Euros par an) en 2030 avec la mise en œuvre du PA par rapport au scénario tendanciel. La diminution des prestations kilométriques des TIM prévue dans les scénarios « tendance » et « PA », ainsi que l'augmentation de la fréquentation des TC et une politique d'encouragement de la MD par une urbanisation compacte, peuvent contribuer à améliorer la sécurité routière. Toutefois, ce dispositif n'apparaît pas suffisant pour optimiser cette dernière.

Recommandation n° 3

Accompagner la mise en œuvre des mesures du PA prévues pour les TC et la MD par des interventions spécifiques au niveau des aménagements routiers (pistes cyclables, passages piétons, organisation des carrefours et autres croisements entre voies de circulation), et par un renforcement des mesures de sécurisation de la mobilité et de leur respect (limitations de vitesse, taux d'alcoolémie,...).

Mixité fonctionnelle

Pour ce qui est de la mixité fonctionnelle, il ressort des résultats, d'une part, une évolution vers la réduction de la spécialisation du cœur de l'agglomération en faveur des activités (-4% par rapport au scénario tendance en 2020 et -9% en 2030) et, d'autre part, une évolution vers une bonne répartition emploi/habitants dans les zones urbaines centrales et les centres régionaux. Cette répartition est favorable à la santé dans la mesure où elle contribue à réduire les besoins en déplacements motorisés et à offrir des lieux de vie et de rencontre à la population. Ce dernier élément est très important pour le maintien et le renforcement du lien social, un déterminant central de la santé - notamment mentale – et de la résilience.

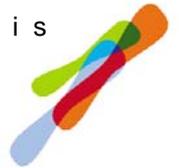
Par contre, en ce qui concerne le cœur de l'agglomération, les zones urbaines périphériques et les villages, cette répartition tend à une trop forte spécialisation, soit résidentielle, soit des activités.

Recommandation n° 4

Promouvoir activement, dans le cadre de la mise en œuvre du PA, les mesures visant à augmenter la mixité des usages (dans le respect des caractéristiques de la hiérarchie urbaine proposée) au niveau du cœur de l'agglomération, les zones urbaines périphériques et les villages.

Espaces publics

La mise en œuvre du PA, dont l'un des objectifs pour le volet paysage, espaces naturels et agricoles est le renforcement de la présence de la nature en ville et la régulation de la pression urbaine sur les espaces naturels en périphérie, devrait contribuer à avoir un impact favorable sur la qualité du cadre de vie des habitants de l'agglomération.



Recommandation n°5

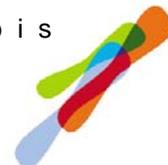
Favoriser un développement des espaces publics facilement accessibles (connexions au réseau de mobilités douces) afin d'offrir à la population des bassins de récréation à proximité des habitations pour, d'une part, éviter un exode de loisirs quotidiens souvent en TIM et, d'autre part, encourager la pratique d'activités physiques régulières bénéfiques pour la santé.

Développement des équipements locaux

Ce thème n'a pas été évalué dans le cadre du PA toutefois la recommandation suivante est proposée, sur la base des données probantes de la littérature et de l'expertise disponible.

Recommandation n°6

Prévoir dans les programmes d'affectations des différents chantiers du PA, le développement d'équipements de proximité et à caractère social, sanitaire, économique et culturel (services publics, établissements scolaires, résidences pour personnes âgées,...) et en tenant compte du vieillissement démographique. Orienter les futures étapes de l'EIS-PA vers ce volet davantage socio-sanitaire.



5. Bibliographie

Association suisse pour l'aménagement national (ASPAN) (2005). Mixité fonctionnelle et sociale. *Territoire & Environnement VLP-ASPAN, Berne, 2005.*

Bernstein M. et al (2001). Physical activity of urban adults: a general population survey in Geneva. *Soz.-Präventivmed. 46 (2001) 049-059.*

Centre d'écologie humaine et des sciences de l'environnement (CUEH) (2004). ENQUETE HABITAT – SANTE A GENEVE. Volet genevois de l'étude OMS paneuropéenne Habitat – Santé. *Enquête mandatée par le Département de l'action sociale et de la santé (DASS) de la République et canton de Genève. Université de Genève.*

Direction régionale des affaires sanitaires et sociales (DRASS) Rhône-Alpes (2005). Panorama de la santé en Rhône-Alpes. Document préparatoire au Plan Régional de Santé Publique. *Les Dossiers de la DRASS N°2005-06-D.*

Ecoplan (1996). Monétarisation des coûts externes de la santé imputable aux transports. *Rapport de synthèse.*

Ewing R. et al. (2006). Understanding the Relationship between Public Health and the Built Environment: A Report to the LEED-ND Core Committee.

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

Jalons 4 (2006). Indicateurs de développement durable pour le canton de Vaud. *Unité de développement durable – Etat de Vaud, novembre 2006.*

Künzli N. et al. (2000). Public health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *THE LANCET, Vol 356, September 2, 2000.*

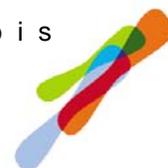
London Health Commission (2003). Noise and Health: Making the Link. *London Health Commission. <http://www.phel.gov.uk/hiadocs/noiseandhealth.pdf>.*

Maller C. et al. (2006). Healthy nature healthy people: contact with nature as an upstream health promotion intervention for population. *In Health Promotion International. (2006; 21(1):45).*

Mc Michael A. J. et al. (2001). Human health. In: Climate change 2001 – Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the third assessment of the IPCC. *Cambridge University Press, www.ipcc.ch.*

Mc Michael A. J. (1997). Transport and health: assessing the risks in Health at the crossroads: transport policy and urban health. *Eds London, pp. 9-26.*

Müller-Wenk R. (2002). Imputation au trafic routier des atteintes à la santé dues au bruit. *Cahier de l'environnement n° 339. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne 70p.*



Office cantonal de la statistique (OCSTAT) (2005). Annuaire statistique du canton de Genève 2005. *Editeur Office cantonal de la statistique ; Département de l'Economie, de l'Emploi et des affaires extérieures.*

Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) (2007). Examens environnementaux de l'OCDE – Suisse. *Editions OCDE.*

Office fédéral du développement territorial (are) (2005). Rapport 2005 sur le développement territorial. *Editeur Office fédéral du développement territorial (are), Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).*

Office fédéral de la statistique (OFS) et Office fédéral du développement territorial (ARE) (2005). La mobilité en Suisse. Résultats du microrecensement sur le comportement de la population en matière de transports. *Editeur Office fédéral de la statistique (OFS).*

Office fédéral du sport (OFSP) et al. (2006). Activité physique et santé Document de base. *Editeur Office fédéral du sport (OFSP).*

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2004). Urbanisme et santé. Un guide de l'OMS pour un urbanisme centré sur les habitants. Hugh Barton & Catherine Tsourou. *Version française publiée en 2004 par l'Association internationale pour la promotion de la Santé et du Développement Durable (S2D), Rennes – France.*

Organisation mondiale de la santé (OMS) - World Health Organization (WHO) (2004). Edited by Margie Penden, Richard Scurlfield, David Sleet, et al. World Report on road traffic injury prevention, 2004. *Accessed at: http://www.who.int/world-health-day/2004/infomaterials/world_report/en/ . In: Healthy Development Measurement Tool (HDMT).*

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2003). Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. *Report on a WHO Working Group, Bonn, Germany.*

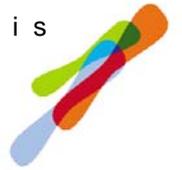
Organisation mondiale de la santé (OMS) (1999). European Centre for Health Policy, WHO Regional Office for Europe. Gothenburg Consensus Paper, December 1999. *Health impact assessment: main concepts and suggested approach. Brussels, 1999: WHO.*

Observatoire suisse de la santé (Obsan) (2004). Activité physique au travail et durant les loisirs (indicateur 3.2.4). Traitement des résultats de l'Enquête suisse sur la santé 2002, *Neuchâtel, 2004.*

Rapport Avant-projet d'agglomération franco-valdo-genevois de janvier 2007 (rapport Avt-projet FVG, janv. 2007).

Smala A et al. (2001). Die Kosten der körperlichen Inaktivität in der Schweiz. *Institut für Sozial-und Präventivmedizin des Universitätsspitals Zürich.*

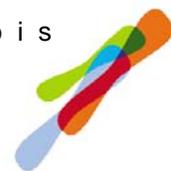
Stansfeld S. et al (2000). Noise and health in the urban environment. *Rev Environmental Health, 2000 Vol15 (1-2): 43-82.*

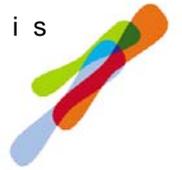


Task Force on Community Preventive Services (2001). Increasing Physical Activity: A Report on Recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. October 26, 2001. In: *Healthy Development Measurement Tool (HDMT)*.

Ville de Genève (2004). Plan piétons de la Ville de Genève : distances en minutes à la vitesse moyenne de 5 km/h. <http://www.ville-ge.ch/geneve/plan-pietons/index.html>

Watkiss et al. (2000). Informing transport health impact assessment in London. *NHS Executive London*. www.londonhealth.gov.uk



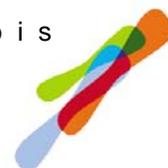


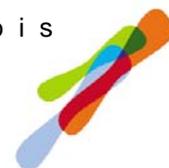
6. Annexes

Annexe 1 : Elaboration d'indicateurs pertinents en matière de santé - page 2 des annexes de ce Cahier.

Annexe 2 : Volet urbanisation – mobilité - environnement. Cadrage - page 32 des annexes de ce Cahier.

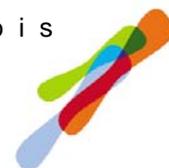
Annexe 3 : Méthodologie pour l'appréciation de certaines thématiques dans une perspective d'évaluation d'impact sur la santé dans le cadre du PA - page 49 des annexes de ce Cahier.





Annexe 1 :

Elaboration d'indicateurs pertinents en matière de santé



1. Introduction

Pour mener à bien ce projet d'agglomération franco-valdo-genevois (PA), 8 champs thématiques ont été définis :

- . Urbanisation
- . Mobilité
- . Logement
- . Economie
- . Formation
- . Environnement
- . Santé
- . Culture

La participation, qui est un chantier transversal, doit également être prise en compte dans le développement des thématiques et va donc constituer le 9^{ème} champ.

Ces champs thématiques devront faire l'objet de réalisations concrètes dont il conviendra d'évaluer les impacts sur la santé.

Pour l'année 2007, le PA a décidé de se concentrer sur le volet urbanisation-mobilité-environnement.

En juin 2006, il avait été décidé qu'une évaluation d'impact sur la santé (EIS) serait réalisée sur ce projet.

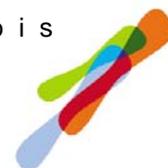
2. Objectif

L'objectif du présent travail est d'élaborer des critères / indicateurs qui devront permettre de baliser le suivi de la mise en œuvre des recommandations de l'EIS et d'évaluer l'implémentation de la stratégie retenue.

3. Méthodologie

Les documents utilisés pour ce travail ont été les suivants :

- . Le dossier de présentation du PA
- . Le manuel d'utilisation « Projet d'agglomération, partie transports et organisation du territoire : critères d'appréciation », élaboré par l'Office fédéral du développement territorial (**are**)
- . L'annexe du rapport final du Cercle Indicateurs, élaboré par l'are et concernant les fiches d'indicateurs centraux pour les cantons (**Cercle Indicateurs**)
- . Le rapport de l'Office fédéral de la statistique (OFS) sur les indicateurs du développement durable (**MONET**)
- . Le Healthy Development Measurement Tool (**HDMT**) du San Francisco Department of Public Health
- . Le projet de conception d'un système d'indicateurs de développement durable pour le Canton de Genève (**projet IDD – GE**)
- . La brochure Indicateurs de développement durable pour le Canton de Vaud (**IDD-VD**)
- . Les fiches Indicateurs de la Ville de Carouge, élaborées par equiterre (**IDD-Carouge**)
- . Le volet romand et tessinois de l'enquête suisse sur la santé (ESS)
- . Le Guide Urbanisme et santé de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (**OMS, Urbanisme et santé, 2004**)
- . Les indicateurs des Villes-santé présentés dans le guide susmentionné (**OMS – IVS**).



La méthodologie utilisée consiste à s'appuyer sur la démarche HDMT de San Francisco tout en l'adaptant aux spécificités locales et en la rendant compatible avec les critères d'appréciation de l'are. Elle a été mise en œuvre en plusieurs étapes :

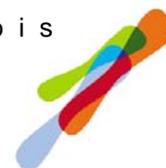
- . Définir des objectifs de santé à partir des objectifs du HDMT, en tenant compte de ceux du PA et des critères d'appréciation de l'are
- . Valider la pertinence de l'objectif en montrant ses liens avec la santé
- . Fournir des standards, des valeurs ou des recommandations établis ou fixés en vue d'atteindre les objectifs ou d'aller dans le sens de ceux-ci
- . Proposer des critères / indicateurs en lien avec les objectifs définis
- . Dégager une tendance ou une évolution visée pour les différents indicateurs
- . Définir la source pour l'acquisition des données.

4. Critères - indicateurs

La source des objectifs et critères / indicateurs retenus est indiquée entre parenthèses et en gras dans les lignes correspondant à ces thèmes.

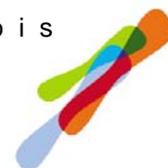
Les critères / indicateurs qui n'ont pas été retenus le sont principalement pour trois raisons:

- . redondance avec un indicateur retenu
- . absence de pertinence notamment dans le contexte genevois
- . difficulté pour l'acquisition des données

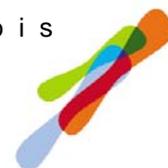


4.1 Environnement

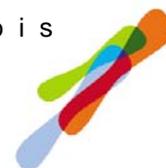
Objectif	Préserver la qualité de l'air (HDMT – PA)
Liens avec la santé	Une mauvaise qualité de l'air a des effets très différents sur la santé humaine, mais elle affecte surtout les systèmes respiratoire et cardio-vasculaire. De nombreuses études suisses et étrangères ont montré les répercussions sur la santé de l'être humain de la pollution de l'air (Ecoplan, 1996 ; McMichael, 1997 ; Watkiss et al, 2000 ; OMS, 2003). Environ la moitié de la mortalité due à la pollution de l'air est imputable au trafic motorisé (Künzli et al, 2000). D'autres études épidémiologiques ont démontré que la proximité d'une densité ou d'un flux de trafic important a pour conséquence une réduction de la fonction pulmonaire et une augmentation des hospitalisations pour asthme, symptômes d'asthme ou bronchiques et des visites médicales (<i>In HDMT</i> : Brauer et al, 2002). Les enfants semblent être les plus sensibles à ces effets nuisibles.
Standards/recommandations	Valeurs limites d'immission (VLI) fixées par l'Ordonnance fédérale sur la protection de l'air Principales valeurs par polluants, issues des réglementations françaises qui s'appuient notamment sur les directives européennes. Ces dernières tiennent compte des recommandations de l'OMS sur les seuils à ne pas dépasser pour ces polluants en fonction de leur impact sur la santé humaine
Indicateur-s	a- Nombre de jours par année avec dépassement des valeurs-limites pour le NO ₂ (dioxyde d'azote), le O ₃ (ozone) et les PM ₁₀ (particules en suspension) (projet IDD –GE ; OMS-IVS ; are)
Sens de préférence et valeurs cibles	Diminution
Source	Service cantonal de protection de l'air (SCPA), canton de Genève Service de l'environnement et de l'énergie (SEVEN), canton de Vaud ATMO-Rhône-Alpes, surveillance et information de la qualité de l'air en Rhône-Alpes AIR APS, L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie
Indicateur-s non retenus	a- Proportion de ménages vivant à moins de 150 m d'une route à fort trafic (HDMT) b- Proportion de ménages vivant à moins de 150 m d'une source stationnaire de pollution de l'air (HDMT) c- Nombre de cas de morbidité et de mortalité par maladies respiratoires attribuables à la pollution de l'air



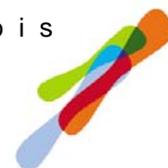
Objectif	Diminuer la consommation d'énergie, favoriser l'utilisation d'énergie renouvelable et lutter contre le changement climatique (HDMT – are - PA)
Liens avec la santé	<p>Une réduction de la consommation énergétique notamment les énergies fossiles et une utilisation des sources d'énergie renouvelable permettent de lutter contre l'effet de serre et la pollution atmosphérique et ainsi contribuer à l'amélioration de la santé de la population. En effet, ces deux phénomènes (effet de serre et pollution atmosphérique) peuvent avoir des effets négatifs sur la santé, tels qu'un développement des maladies cardio-vasculaires ou une aggravation des troubles respiratoires, conséquence d'une augmentation de la chaleur et de l'humidité et d'un appauvrissement de la qualité de l'air (London Health Commission, 2003 ; McMichael et al, 2001).</p> <p>D'autres études effectuées par l'Agence américaine de protection de l'environnement (<i>In HDMT</i> : EPA, 1997) ont montré que la production d'électricité contribue aux émissions de gaz à effet de serre et indirectement au changement climatique qui constitue une menace pour la santé au travers de l'augmentation des événements météorologiques extrêmes et de la pollution atmosphérique, de l'accroissement des maladies dues à l'eau et aux aliments et des vecteurs de maladies infectieuses. Le rapport du Groupe de travail II du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) arrive aux mêmes conclusions (GIEC, Avril 2007).</p>
Standards/recommandations	Standard Minergie en Suisse et HQE et Effinergie en France ; Loi sur le CO ₂
Indicateur-s	<p>a- Part des différents types d'énergie dans la consommation totale d'énergie (projet IDD-GE)</p> <p>b- Consommation totale d'énergie par habitant et par an (MONET et Cercle Indicateurs)</p> <p>c- Utilisation d'énergies renouvelables, y compris chaleur récupérée, par habitant et par an (MONET et Cercle Indicateurs)</p> <p>d- Evolution des émissions de CO₂ (are – MONET – Cercle Indicateurs)</p>
Sens de préférence et valeurs cibles	<p>Indicateurs a et c : augmentation de l'utilisation des énergies renouvelables</p> <p>Indicateur b et d : diminution</p> <p>En France : Division par 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050</p> <p>En Suisse : société à 2000 watts</p>
Source	<p>Office cantonal de la statistique, canton de Genève</p> <p>Service cantonal de l'énergie (ScanE), canton de Genève</p> <p>Service de l'environnement et de l'énergie, canton de Vaud</p> <p>Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), France</p>
Indicateur-s non retenus	



Objectif	Diminuer la production de déchets d'une part pour limiter la consommation de ressources, et d'autre part pour minimiser les charges sur l'environnement au moment de leur élimination (PA - HDMT)
Liens avec la santé	Les déchets qui contaminent le sol, l'air et l'eau peuvent avoir une grande incidence sur la santé des individus. Ainsi les installations de traitement des déchets (p.ex. les décharges, les usines d'incinération) doivent être conformes à la loi c'est-à-dire respecter les normes de rejet dans l'environnement fixées par les ordonnances de protection de l'eau, de l'air et du sol. Les impacts des déchets solides sur la santé sont indirectement reliés à: 1) l'utilisation des ressources environnementales dépensées dans la production de déchets et 2) les externalités en relation avec la gestion et les dépôts de déchets (<i>In HDMT</i> : Hester et RM Harrison, 2003).
Standards/recommandations	Ordonnance sur l'Eau, l'air, le sol, sur le traitement des déchets, etc. en Suisse Codes et textes législatifs et réglementaires concernant les déchets, en France
Indicateur-s	a- Quantité de déchets par habitant (Cercle d'indicateurs) b- Taux de collecte séparée (taux de récupération des déchets par catégorie) (MONET ; Cercle d'Indicateurs)
Sens de préférence et valeurs cibles	Indicateur a : diminution Indicateur b : augmentation
Source	Service cantonal de gestion des déchets, canton de Genève Service des eaux, sols et assainissement, canton de Vaud Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), France
Indicateur-s non retenus	a- Indice de la qualité de l'enlèvement des ordures domestiques (OMS – IVS) b- Disponibilité résidentielle des services de récupération des déchets recyclés (HDMT)



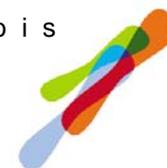
Objectif	Prévenir les effets du bruit (HDMT – are - PA)
Liens avec la santé	Le bruit résulte d'un mélange complexe de sons, d'intensités et de fréquences différentes. De nombreuses études suisses et étrangères traitent des effets du bruit sur la santé humaine (Watkiss et al. 2000 ; Müller-Wenk, 2002). Le bruit influence la santé psychique (gêne, stress, nervosité, tension, etc.) et physique (lésions auditives, troubles du sommeil, problèmes cardiovasculaires) et peut même avoir des effets sur le développement fœtal (<i>In HDMT</i> : Stansfeld, et al 2000). Il est grandement lié à la perception individuelle (appréciation subjective) et au jugement négatif par les nuisances qu'il cause. Selon l'OMS, des réductions de bruit de 6-14 dB (A) résultent en des améliorations subjectives et objectives du sommeil. Le bruit environnemental est un facteur de risque de maladies cardiovasculaires. Le bruit chronique de la route peut affecter les performances cognitives des enfants entraînant des difficultés à rester attentif, à se concentrer et à mémoriser, ajouter une diminution de la capacité de lecture, et une différenciation plus faible des sons. La combinaison du bruit et de mauvaises qualités de logement peut augmenter les effets nocifs décrits. Dans une étude, une combinaison de ces facteurs a été associée à des niveaux plus élevés de stress et de l'hormone liée au stress (<i>In HDMT</i> : London Health Commission, 2003 ; <i>In HDMT</i> : Evans G et Marcynyszyn LA, 2004).
Standards/recommandations	Valeurs fixées par l'Ordonnance fédérale de protection contre le bruit (OPB) en Suisse Les valeurs 60 et 50 dB (A) représentent la valeur limite d'immission dans la catégorie du degré de sensibilité II. Ceci correspond, selon l'OPB, aux zones ne comprenant pas d'entreprises bruyantes, notamment les zones d'habitations et les zones d'installations et de bâtiments publics. Valeurs limites fixées par la loi « Bruit » relative à la lutte contre le bruit en France
Indicateur-s	a- Part de la population exposée à un bruit supérieur ou égal à 60 dB (A) durant la journée (6h-22h) et 50 dB(A) durant la nuit (22h-6h), sur l'ensemble de la population (projet IDD-GE ; are; HDMT) b- Personnes exposées au bruit (MONET) c- Proportion de la population – à partir de 15 ans et vivant dans des ménages privés – s'estimant exposée à son lieu de domicile, à des nuisances sonores dues au trafic routier ou aux industries (Cercle Indicateurs)
Sens de préférence et valeurs cibles	Diminution
Source	Service cantonal de protection contre le bruit et les rayonnements non ionisants (SPBR), canton de Genève Service de l'environnement et de l'énergie (SEVEN), canton de Vaud Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) du Rhône, de l'Ain, de la Savoie et de la Haute-Savoie
Indicateur-s non retenus	



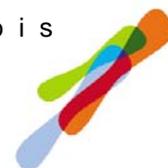
4.2 Mobilité

Objectif	Promouvoir des transports favorables à la santé (HDMT – PA)
Liens avec la santé	<p>La mise en œuvre d'une mobilité durable et donc favorable à la santé dans les centres urbains passe par la promotion conjointe des moyens de transports publics, de la mobilité piétonne et à vélo et par une diminution du trafic individuel motorisé.</p> <p>Réduire la dépendance vis-à-vis de la voiture et de toute forme motorisée de déplacement peut aboutir à davantage d'activité physique, ce qui a un impact positif sur la santé. Selon l'OMS, au moins 30 minutes d'exercice physique régulier d'intensité modérée presque tous les jours de la semaine réduisent le risque de maladies cardiovasculaires et de diabète, de cancer du côlon et du sein (OMS, Urbanisme et santé, 2004).</p> <p>La mobilité cycliste permet aux personnes de pratiquer une activité physique dont les bénéfices en termes de santé sont la réduction des risques de maladies coronariennes, d'hypertension, de cancer du colon, etc. La pratique régulière d'une activité physique semble également réduire la dépression et l'inquiétude et améliorer l'humeur (<i>In HDMT</i> : Task Force on Community Preventive Services, 2001).</p> <p>Un environnement piétonnier de qualité permet de promouvoir la marche à des fins utilitaires et pour le plaisir. Deux études menées aux Etats-Unis ont révélé que les personnes vivant dans des quartiers ne favorisant pas la marche sont plus sujettes à l'embonpoint et leurs voitures génèrent plus de pollution de l'air, un autre risque potentiel pour la santé. Dans la première étude, il a été constaté qu'une simple augmentation de 5% du potentiel piétonnier d'un quartier se traduisait entre autres par une baisse d'un quart de point de l'indice de masse corporelle (IMC)¹. Dans la seconde étude, la même hausse du potentiel piétonnier était associée à une diminution de 6,5% de la conduite automobile et à une diminution de 5,5% de la pollution de l'air (Fondation des maladies du cœur, 2006).</p>
Standards/recommandations	<ul style="list-style-type: none"> . Toutes les zones de logements nouvellement créées devraient se situer dans un rayon de 400 mètres d'un bon service de bus . Tous les aménagements de bureaux, de loisirs et les commerces de détail devraient se situer à moins de 300 mètres à pied de bons services de transports publics (Guide de l'OMS, Urbanisme et santé, 2004) . Prendre en considération les critères de conception d'un réseau cyclable (accès, sécurité, continuité, confort, parkings sûrs) définis dans le Guide de l'OMS sur l'urbanisme et la santé . Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de

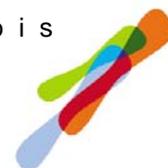
¹L'indice de masse corporelle (IMC ; en anglais, *BMI : Body Mass Index*) est un outil d'évaluation du poids corporel. Cet indice se calcule en fonction de la [taille](#) (en mètres) et du [poids](#) (en kilogrammes). Plus celui-ci est élevé, plus le risque est grand d'être atteint de diabète, d'une maladie cardiovasculaire ou de certaines formes de cancer, ou encore de souffrir de douleurs articulaires.



	<p>randonnée pédestre (Suisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> . Plan d'action environnement et santé (Suisse) . Plans de déplacements urbains (PDU) (France)
Indicateur-s	<p>a- Nombre de Km parcourus par les véhicules à moteur, par habitant, par année (HDMT – projet IDD-GE)</p> <p>b- Proportion de ménages (%) possédant une voiture (MONET - HDMT)</p> <p>c- Répartition modale du transport de personnes (MONET)</p> <p>d- Part des voies de transports aménagées pour accueillir la mobilité cycliste (HDMT – projet IDD-GE)</p> <p>e- Part des voies de transports aménagées en zone piétonne et/ou zone mixte (transports publics, piétons, vélos) (projet IDD – GE)</p>
Sens de préférence et valeurs cibles	<p>Indicateurs a et b : diminution</p> <p>Indicateur c : augmentation de la part des TP et de l'écomobilité</p> <p>Indicateurs d et e : augmentation</p>
Source	<p>Office fédéral de la statistique (OFS)</p> <p>Office cantonal de la statistique (OCSTAT), canton de Genève</p> <p>Office cantonal de la mobilité (OCM), canton de Genève</p> <p>Service de la mobilité, canton de Vaud</p> <p>Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), France</p> <p>Direction départementale de l'équipement (DDE) du Rhône, de l'Ain, de la Haute-Savoie et de la Savoie, France</p>
Indicateur-s non retenus	<p>a- Nombre de collisions de véhicules à moteur (HDMT)</p> <p>b- Distance moyenne à vol d'oiseau entre le lieu d'habitation et l'arrêt le plus proche des transports publics ou la gare la plus proche, en mètres (Cercle d'indicateurs)</p> <p>c- Part de la population desservie par les transports publics (bus/tram, train) par rapport à la population totale (HDMT)</p> <p>d- Part du trafic pendulaire assuré par des transports publics (bus, train, bateau,...) (HDMT)</p> <p>e- Proportion de ménages se trouvant à moins de 500m d'une ligne de bus local ou d'une ligne ferroviaire (HDMT)</p> <p>f- Nombre de places dans les TP pour 1000 habitants (OMS – IVS)</p> <p>g- Nombre de km desservis par les TP comparé au nombre total de km de rues dans la ville (OMS – IVS)</p> <p>h- Longueur totale des pistes cyclables par rapport à la surface de la ville (km/km²) (OMS – IVS)</p> <p>i- Longueur totale des rues piétonnes par rapport à la surface de la ville (km/km²)</p>
Objectif	<p>Améliorer/augmenter la sécurité du trafic routier et des formes non-motorisées de transport (are - HDMT)</p>
Liens avec la santé	<p>L'utilisation accrue des TIM, le choix du TIM par rapport à d'autres formes de transport, les mélanges peu sécurisés de différents modes de transports (TIM, cyclistes, piétons) conduit à un plus grand risque d'accidents et de mortalité (<i>In HDMT</i> : OMS, 2004). Un volume de trafic important augmente le risque d'accidents et de mortalité pour les deux roues, les piétons et les automobilistes (<i>In HDMT</i> :Ewing et al, 2006). La vitesse a un effet néfaste important sur la sécurité. A mesure qu'elle augmente, le nombre et l'importance des dommages s'accroissent (<i>In HDMT</i> : Ewing et al, 2006). Des études ont montré que plus la vitesse</p>

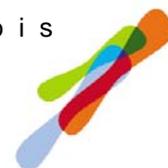


	de l'impact est élevée, plus la probabilité d'accidents sérieux et mortels est grande. Une vitesse excessive ou inadéquate pourrait contribuer à environ 30% des accidents et décès de la route. Un accroissement moyen de la vitesse de 1km/h est associé à un risque plus élevé de 3% de la survenue d'un accident impliquant des dommages. Les piétons ont 90% de chance de survivre à un accident de la route à 30 km/h ou en dessous, mais ils ont moins de 50% de chance de survivre à un impact à 45 km/h ou au-dessus (<i>In HDMT : OMS, 2004</i>).
Standards/recommandations	
Indicateur-s	a- Nombre de morts et/ou de blessés dans les accidents de la route par année (are) b- Evolution de la fréquence des accidents et des cas de décès et de blessures graves dans le trafic piétonnier et cycliste (are – HDMT)
Sens de préférence et valeurs cibles	Diminution
Source	Office fédéral de la statistique (OFS) Bureau suisse de prévention des accidents (bpa) Office cantonal de la statistique (OCSTAT), canton de Genève Office cantonal de la mobilité (OCM), canton de Genève Service de la mobilité, canton de Vaud Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), France Direction départementale de l'équipement (DDE) du Rhône, de l'Ain, de la Haute-Savoie et de la Savoie, France
Indicateur-s non retenus	a- Evolution de la fréquence des accidents (are) b- Nombre de piétons ou de cyclistes, victimes d'accidents ou nombre de cas de décès piétonniers ou cyclistes, par année (HDMT)

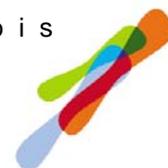


4.3 Urbanisation et aménagement du territoire

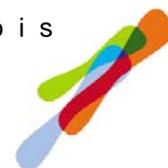
Objectif	Favoriser l'émergence d'infrastructures de loisirs de proximité (HDMT)
Liens avec la santé	La promotion et préservation de la santé humaine constituent un aspect essentiel du développement durable. L'aménagement d'infrastructures de proximité gratuites pour la détente et les loisirs est indispensable à un bon équilibre psychique et contribue considérablement à l'amélioration de la qualité de vie. Les avantages potentiels pour la santé en termes de qualité de l'air, de sécurité, d'exercice, d'accessibilité et d'égalité (par rapport aux personnes ne possédant pas de voitures) sont considérables. Cela favorise également les rencontres fortuites entre les gens et facilite le tissage de réseaux sociaux (OMS, Urbanisme et santé, 2004).
Standards/recommandations	
Indicateur-s	<ul style="list-style-type: none"> a- Part de la population disposant d'une infrastructure de loisirs de proximité à moins de 500 m (projet IDD-GE – HDMT) b- Pourcentage de superficie d'aménagements « agréables » (IDD – Carouge) c- Nombre d'équipements sportifs pour 1000 habitants (OMS-IVS)
Sens de préférence et valeurs cibles	Augmentation
Source	Office fédéral de la statistique (OFS) Administrations communales Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), France
Indicateur-s non retenus	a- Offre de détente dans les quartiers d'habitation (MONET)



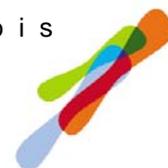
Objectif	Favoriser l'émergence d'espaces verts publics et ouverts de proximité (OMS – Urbanisme et santé)
Liens avec la santé	<p>Les espaces publics extérieurs jouent un rôle primordial dans la protection et la promotion de la santé de la population. Les personnes doivent pouvoir se détendre de nombreuses façons au contact de la nature dans les espaces verts : activités de loisirs, sociales, culturelles et physiques. Les espaces verts proches des habitations fournissent un cadre pour des activités physiques bénéfiques à la santé. Dans certaines villes européennes, comme Bruxelles, Copenhague et Glasgow, tous les résidents (100%) peuvent accéder à un espace vert en 15 minutes (OMS, Urbanisme et santé, 2004).</p> <p>Une étude scientifique récente s'est attachée à démontrer les impacts positifs pour la santé liés à une exposition visuelle de la verdure, de l'eau ou l'attrait sonore d'un chant d'oiseau. Les auteurs font ressortir les résultats probants de plusieurs études menées depuis la fin des années 70 jusqu'à ce jour démontrant l'influence de la nature sur la santé humaine. Deux grandes catégories se distinguent : impacts sur la santé de « voir la nature » et impacts sur la santé « d'être dans la nature ». Ainsi il est prouvé que l'on guérit plus vite si notre fenêtre de chambre d'hôpital donne sur un espace vert, de même que le « contact avec la nature » diminue l'anxiété, le stress et la colère. Ces preuves scientifiques plaident pour maintenir un niveau suffisant de verdure en milieu urbain (Maller et al. 2006).</p>
Standards/recommandations	
Indicateur-s	<ul style="list-style-type: none"> a- Surface relative des espaces verts dans l'agglomération/par rapport à la surface totale de l'agglomération (OMS-IVS ; HDMT) b- Surface occupée par les espaces verts ouverts au public par habitant (OMS-IVS) c- Part de la population disposant ou ayant accès à un parc ou un espace vert à moins de 500 m (HDMT)
Sens de préférence et valeurs cibles	Augmentation
Source	Office fédéral de la statistique (OFS) Administrations communales
Indicateur-s non retenus	



Objectif	Promouvoir des structures d'accueil de la petite enfance (HDMT)
Liens avec la santé	<p>La possibilité de placer les enfants dans des structures d'accueil participe à leur insertion dans le parcours éducatif et libère du temps pour les parents (particulièrement les femmes) désireux de poursuivre ou de redémarrer une activité professionnelle, ce qui contribue à leur épanouissement. Accueillir des enfants en bas âge dans un cadre adapté, avec des professionnels qualifiés, constitue un investissement pour l'avenir.</p> <p>Des recherches ont démontré que l'accès à des structures sociales et de santé de qualité pour les enfants influence positivement leur croissance, leur développement physique, et les aspects de la santé physique, les cognitifs, les comportementaux et les résultats scolaires (<i>In HDMT : Karoly LA, 2005 ; Schweinhart LJ 2004</i>).</p>
Standards/recommandations	
Indicateur-s	<p>a- Pourcentage des places dans les institutions pour la petite enfance par rapport à la population 0–3 ans (Indicateurs Carouge)</p> <p>b- Nombre de places d'accueil diurnes pour les enfants de 0-6 ans par rapport au nombre total d'enfants de 0-6 ans (projet IDD – GE)</p> <p>c- Pourcentage de jeunes enfants sur liste d'attente pour crèches et haltes-garderie (OMS-IVS)</p>
Sens de préférence et valeurs-cible	<p>Indicateurs a, b : augmentation</p> <p>Indicateur c : diminution</p>
Source	Administrations communales, Service des Affaires sociales
Indicateur-s non retenus	a- Nombre de places d'accueil pour enfants (Cercle Indicateurs)

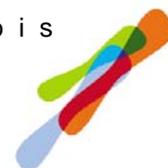


Objectif	Promouvoir la mixité fonctionnelle (OMS, urbanisme et santé)
Liens avec la santé	Les lieux de domicile, de travail et de loisirs sont de plus en plus séparés et éloignés. La dissociation entre lieux d'habitat et d'emploi se traduit par d'importants flux de pendulaires. Ainsi, entre 1990 et 2000, la proportion d'actifs occupés qui habitent et travaillent dans la même commune a baissé de 45% à 39% (rapport are, 2005). Une bonne répartition des logements, emplois, commerces et autres équipements au sein d'un quartier est importante en termes de promotion de la santé, car elle pourrait permettre une réduction des besoins en déplacements motorisés (réduction de la pollution de l'air et du bruit), offrir des lieux de vie et de rencontre à la population.
Standards/recommandations	
Indicateur-s	a- Rapport entre le nombre d'habitants résidents et le nombre d'emploi (OMS-IVS - HDMT) b- Pourcentage des emplois occupés par les résidents (HDMT)
Sens de préférence et valeurs cibles	Amélioration
Source	Office cantonal de la statistique (OCSTAT), canton de Genève Service cantonal de recherche et d'information statistiques (SCRIS), canton de Vaud Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), France
Indicateur-s non retenus	

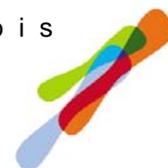


4.4 Logement

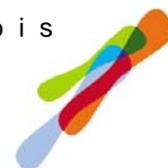
Objectif	Favoriser l'intégration sociale et la mixité dans le logement (OMS, Urbanisme et santé) mais aussi - protéger les résidents des « déplacements involontaires (HDMT)
Liens avec la santé	<p>Le logement est un déterminant clé de la santé. Il est important de donner le maximum d'opportunités aux personnes de trouver un logement qui corresponde à leurs revenus et à leurs besoins, réduisant ainsi le stress du logement et le mauvais état de santé qui en découle. Un nombre équilibré des différents types d'habitations en termes de mode d'occupation, de taille et de coût est un moyen d'atteindre une certaine mixité sociale et de lutter contre la création de ghettos ou de zones d'exclusion sociale (OMS, Urbanisme et santé, 2004).</p> <p>Le déplacement non voulu peut causer ou contribuer au stress mental, à la perte des réseaux sociaux de soutien, à des relocalisations coûteuses d'école et de travail et augmente le risque de se retrouver dans des logements de standard inférieur et surchargés (<i>In HDMT</i> : Guzman C et al, 2005).</p>
Standards/recommandations	Tout grand projet d'aménagement prévoyant 2000 logements ou plus devrait être conçu dès le départ comme un ensemble équilibré qui permette la construction de logements de taille et de modes d'occupation différents (Urbanisme et santé, 2004).
Indicateur-s	<p>a- Rapport entre le nombre de logements vacants et celui des logements existants (ou taux de vacance), selon le nombre de pièces et le prix (projet IDD-GE)</p> <p>b- Coût du logement (MONET)</p>
Sens de préférence et valeurs cibles	<p>Indicateur a : augmentation du nombre de logements vacants</p> <p>Indicateur b : diminution</p>
Source	<p>Office fédéral de la statistique (OFS)</p> <p>Office cantonal de la statistique (OCSTAT), canton de Genève</p> <p>Service cantonal de recherche et d'information statistiques (SCRIS), canton de Vaud</p> <p>Ministère de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement, France</p>
Indicateur-s non retenus	



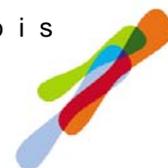
Objectif	Garantir à tous un accès au logement (PA – HDMT)
Liens avec la santé	Le logement est un indicateur clé de la santé. Le droit à un logement adéquat est un droit fondamental et la nécessité de se loger est incontournable. Un coût trop élevé est susceptible de contracter les autres dépenses des ménages et entraîner des conséquences sur la santé des populations (mauvaise alimentation, absence de loisirs, diminution des soins de santé, etc.). Déménager peut également résulter de la perte de son emploi, à des difficultés de réadaptation pour les enfants notamment à cause du changement scolaire, à la perte des réseaux sociaux, etc. (<i>In HDMT</i> : San Francisco Department of Public Health, 2004). Les Suisses dépensent en moyenne un cinquième de leur revenu brut pour le logement. Dans le cas des ménages à bas revenu, la proportion passe à plus d'un tiers (36%). La moyenne européenne (UE à 25%) se situe à 21,5% avec un maximum au Danemark approchant les 30% ; la France se situe à environ 17%. (Longet et Lardi, 2007).
Standards/recommandations	Ne pas consacrer plus de 30% de son revenu au loyer.
Indicateur-s	<ul style="list-style-type: none"> a- Coûts du logement (MONET) b- Proportion de la construction de logements par rapport à la demande (HDMT) c- Part de ménages consacrant plus de 30% de leur revenu au loyer (HDMT) d- Nombre estimé de sans-abris (HDMT – OMS-IVS)
Sens de préférence et valeurs cibles	Diminution
Source	Office fédéral de la statistique (OFS) Office cantonal de la statistique (OCSTAT), canton de Genève Service cantonal de recherche et d'information statistiques (SCRIS), canton de Vaud Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), France Ministères du logement et de la ville, et du travail, des relations sociales et de la solidarité, France
Indicateur-s non retenus	a- Part des dépenses pour le logement sur le total des dépenses de consommation et de transfert des ménages privés, selon le revenu des ménages (projet IDD – GE)



Objectif	Promouvoir un habitat de qualité (HDMT)
Liens avec la santé	<p>Se loger est un besoin essentiel et les conditions de logement exercent une influence importante sur le bien-être individuel et la qualité de vie. Des logements surpeuplés, construits avec des matériaux toxiques et des structures polluantes et dangereuses, s'avèrent nuisibles à la santé publique. Le surpeuplement est associé aux troubles mentaux, aux pathologies physiques et aux accidents. Il est ainsi important de pouvoir fournir des logements adaptés et de qualité aux personnes. L'enquête Habitat et Santé réalisée à Genève auprès de 333 ménages comptant 710 personnes a révélé entre autres que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les nuisances sonores au domicile influencent la qualité de vie, la santé et le bien-être d'au moins 44% de la population enquêtée • Il existe une relation statistiquement significative entre la présence de condensation, d'humidité et de moisissures à l'intérieur du logement et l'incidence de sifflements respiratoires, de bronchites, d'asthme et d'allergies nasales • Le fait de souffrir d'une allergie et de crises d'asthme est davantage lié à une appréciation négative du logement qu'à un état de santé perçu comme mauvais (DASS et CUEH, 2004).
Standards/recommandations	En cours de réalisation
Indicateur-s	<p>a- Satisfaction avec l'environnement du logement (MONET)</p> <p>b- Proportion de personnes déclarant des nuisances sur le lieu de vie selon le type de nuisance et le sexe (ESS)</p> <p>c- Proportion de personnes souffrant de troubles du sommeil selon le sexe, l'âge et les nuisances déclarées (ESS)</p>
Sens de préférence et valeurs cibles	<p>Indicateur a : augmentation</p> <p>Indicateur b et c : diminution</p>
Source	<p>Office fédéral de la statistique (OFS) et Observatoire suisse de la santé (Obsan), Suisse</p> <p>Institut de veille sanitaire (InVS), Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, et Direction régionale des affaires sanitaires et sociales de Rhône-Alpes (DRASS), France</p>
Indicateur-s non retenus	<p>a- Pourcentage de la population vivant dans des logements répondant aux normes (OMS-IVS)</p> <p>b- Proportion de ménages vivant dans des conditions déplorables d'habitat (HDMT)</p>

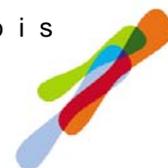


Objectif	Promouvoir un environnement sûr exempt de crime et de violence (HDMT)
Liens avec la santé	<p>Les niveaux de crime dans le voisinage et les perceptions de sécurité sont déterminés par des facteurs associés au développement et à la construction y compris la participation des résidents au développement de leur quartier, la propreté et la largeur des trottoirs, la conception et l'aménagement des rues pour la sécurité des piétons et le contrôle de la vitesse, le faible éclairage des rues, l'abondance de magasins de vins, l'isolement de la communauté, et le manque de services et de logements pour les personnes à faible revenu, aussi bien que d'autres facteurs comprenant la présence de drogues, le manque de surveillance de la police, le sous-emploi et le chômage, et le manque d'activités sociales pour les familles et la jeunesse (<i>In HDMT : San Francisco Safety Network. Community Survey on Public Safety, 2006</i>).</p> <p>Les homicides, les agressions physiques, etc... peuvent résulter de conditions défavorables de « santé » dans un quartier. Le témoignage et l'expérience de la violence dans un quartier créent à plus long terme des problèmes comportementaux et émotionnels chez les jeunes (<i>In HDMT : Perez-Smith AM et al., 2001 et Ozer EJ et al., 2006</i>). La violence au sein des résidents d'une communauté a aussi des effets sur la perception de la sécurité dans un quartier, inhibe les interactions sociales et agit défavorablement sur la cohésion sociale (<i>In HDMT : Fullilove MT, et al., 1998</i>).</p>
Standards/recommandations	
Indicateur-s	Nombre de délits avec atteinte à l'intégrité physique enregistrés par la police (IDD – VD)
Sens de préférence et valeurs cible	Diminution
Source	Office fédéral de la statistique (OFS) et Office fédéral de la police (OFP) Polices cantonales genevoise et vaudoise Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) et Ministère de l'Intérieur, France
Indicateur-s non retenus	<p>a- Délits avec atteinte à l'intégrité physique (homicides, lésions corporelles, brigandages, viols) enregistrés par la police pour 100'000 habitants (MONET)</p> <p>b- Nombre de crimes violents (HDMT)</p> <p>c- Nombre de délits pour 1000 habitants (projet IDD-GE)</p> <p>d- Taux de criminalité (OMS – IVS)</p>

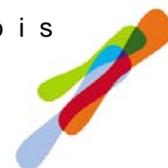


4.5 Economie

Objectif	Favoriser ou faciliter l'accès à des emplois sains et sécurisés (HDMT)
Liens avec la santé	L'emploi a des effets sur la santé physique et mentale. Les niveaux élevés de chômage dans une société sont à l'origine de problèmes de santé mentale importants (dépression, anxiété, etc.) et d'effets néfastes sur la santé physique des personnes au chômage. La sécurité de l'emploi peut améliorer la santé, le bien-être et la satisfaction professionnelle. Les chômeurs souffrent d'un risque de stress économique, pouvant être source de mauvaise santé, de troubles psychologiques et de décès prématurés (OMS, 2004 ; Burchell B., 1994).
Standards/recommandations	
Indicateur-s	a- Taux de chômage (Cercle Indicateurs)
Sens de préférence et valeurs cibles	Diminution
Source	Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO) Office cantonal de l'emploi et Office cantonal de la statistique (OCSTAT), canton de Genève Service de l'emploi (SDE) et Service cantonal de recherche et d'information statistiques (SCRIS), canton de Vaud Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), France
Indicateur-s non retenus	a- Part des personnes sans emploi dans la population (IDD-VD) b- Evolution de l'emploi (IDD-VD) c- Création d'emplois (MONET)

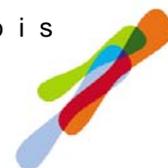


Objectif	Promouvoir des emplois offrant des conditions de travail saines et sécurisées (HDMT)
Liens avec la santé	Les conditions de travail (physiques et psychosociales) peuvent avoir un effet marqué sur la santé (Bosma et al, 1997, Theorell et al, 1996, Burchell, 1994). Selon une étude européenne, 1/3 de travailleur-euse-s déclare avoir un problème de santé lié au travail (Paoli et al, 2000). 4,2 milliards de francs ou 1,2% du PIB, c'est le montant de la facture payée par les Suisses pour le stress ressenti au travail selon une étude du Secrétariat d'Etat à l'économie (Ramaciotti et al, 2000). Entre 6 et 12 milliards de francs, c'est l'addition des coûts directs (frais hospitaliers par exemple) et indirects (baisse de la productivité) des mauvaises conditions de travail en Suisse (Conne-Perréard et al, 2001). Le nombre d'accidents mortels du travail en Suisse se situe entre 200 et 220 par année. Plus de 500, c'est le nombre probable de décès dus à des cancers contractés suite à de mauvaises conditions de travail en Suisse, par année (Lampert et al, 2003).
Standards/recommandations	
Indicateur-s	a- Taux d'absentéisme au travail, pour raisons de santé (OMS – IVS) b- Working poor (MONET)
Sens de préférence et valeurs cibles	Indicateurs a et b : diminution
Source	Office cantonal de l'Inspection et des Relations du Travail (OCIRT), canton de Genève Service de l'emploi (SDE), canton de Vaud Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, France
Indicateur-s non retenus	a- Pourcentage d'emplois fournissant une assurance médicale aux employés (HDMT) b- Part de la population active occupée de 15 ans et plus, très satisfaite ou assez satisfaite de son travail (MONET)



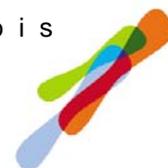
4.6 Formation

Objectif	Garantir l'accès à l'éducation et promouvoir une formation de qualité
Liens avec la santé	L'éducation est l'un des autres facteurs qui peut avoir un effet sur la santé. Le niveau d'instruction détermine souvent le type d'emploi, le revenu, etc. Les gens plus éduqués ont plus de facilité à obtenir de l'information et des ressources pour leur permettre de prendre des décisions par rapport leur santé. Ils ont un meilleur contrôle de leur santé.
Standards/recommandations	
Indicateur-s	<ul style="list-style-type: none"> a- Compétence en lecture des jeunes de 15 ans par catégorie sociale (MONET adapté) b- Dépenses publiques consacrées à l'éducation (MONET) c- Temps consacré à la formation continue par année (MONET) d- Taux d'illettrisme (OMS-IVS ; projet IDD)
Sens de préférence et valeurs cibles	Indicateurs a, b, et c : augmentation Indicateur d : diminution
Source	Office fédéral de la statistique, Recensement fédéral de la population et Enquête suisse sur la population action (ESPA) Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), Ministère de l'éducation nationale, France.
Indicateur-s non retenus	a- Part de la population vivant à 1,5km d'une bibliothèque publique (HDMT)

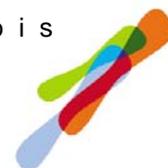


4.7 Santé

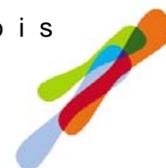
Objectif	Favoriser et faciliter la pratique d'activités physiques favorables à la santé et lutter contre la sédentarité (HDMT – WHO)
Liens avec la santé	Promouvoir l'exercice physique a un effet positif sur la santé. De nombreuses études épidémiologiques montrent que la pratique d'activités physiques possède des vertus préventives voire thérapeutiques ; elle réduit le risque de maladies cardio-vasculaires, d'hypertension, de cancer du colon et de diabète et a des effets protecteurs importants contre de multiples affections, pas seulement celles liées à l'obésité (Davies, 1997 ; Wilkinson et al, 2000 ; <i>In HDMT : Task Force on Community Preventive Services</i> , 2001). A Genève, 57% des hommes et 70% des femmes sont sédentaires c'est à dire ne pratiquent pas d'activité physique conseillée et pour un maintien en bonne santé.
Standards/recommandations	D'après l'Organisation mondiale de la santé, au moins 30 minutes d'un exercice physique régulier d'intensité modérée presque tous les jours de la semaine réduisent le risque de maladies cardiovasculaires et de diabète, de cancer du côlon et du sein.
Indicateur-s	a- Part de la population qui pratique une activité physique avec une certaine régularité, selon le sexe et le revenu (projet IDD – GE)
Sens de préférence et valeurs cibles	Augmentation
Source	Office fédéral de la santé publique (OFS), Office fédéral du sport (OFSP) et Office fédéral de la statistique (OFS) Bus santé (HUG), canton de Genève Division de la promotion de la santé et prévention (PSP) et Service de la mobilité (SM), canton de Vaud Consultance en Santé Publique (CREDES) et Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), France
Indicateur-s non retenus	a- Part de la population résidante de 15 ans et plus exerçant une activité physique suffisante (MONET)



Objectif	Protéger et promouvoir la santé de la population
Liens avec la santé	L'état de santé détermine dans une large mesure la qualité de vie de l'individu. Il a aussi un impact important sur la vitalité économique d'une société. La protection et la promotion de la santé constituent par conséquent un aspect essentiel du développement durable. La notion de santé englobe aussi bien la santé physique que la santé mentale. Des mesures préventives sont nécessaires pour modifier les comportements pouvant avoir une influence négative sur la santé. Néanmoins les dépenses consacrées à la prévention et la promotion de la santé ne représentent qu'une partie minime, environ 2,5%, des dépenses totales de santé en Suisse (OFS, 2003). La France quant à elle consacre près de 7% des dépenses courantes de santé à la prévention, soit 10,5 milliards d'euros (DRESS, 2006).
Standards/recommandations	
Indicateur-s	<ul style="list-style-type: none"> a- Espérance de vie en bonne santé (MONET) b- Pourcentage d'enfants pesant 2,5 kg ou moins à la naissance (poids à la naissance) (WHO) c- Coûts du système de santé (MONET ; IDD-VD) d- Part des dépenses consacrées à la prévention des maladies et à la promotion de la santé dans l'ensemble des dépenses de santé (MONET ; IDD-VD)
Sens de préférence et valeurs cibles	Indicateurs a et d : augmentation Indicateurs b et c : diminution
Source	Office fédéral de la statistique (OFS) Département de l'économie et de la santé (DES), canton de Genève Département de la santé et de l'action sociale (DSAS), canton de Vaud Consultance en Santé Publique (CREDES), Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), et Direction régionale des affaires sanitaires et sociales de Rhône-Alpes, France
Indicateur-s non retenus	<ul style="list-style-type: none"> a- Années de vie potentielles perdues (Cercle Indicateurs) b- Montant des dépenses publiques de santé par habitant (projet IDD – GE) c- Nombre de nouveaux nés de 2,5 kg ou moins sur l'ensemble des nouveaux nés vivants (projet IDD – GE)

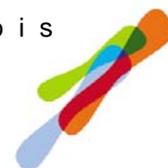


Objectif	Promouvoir des équipements et des services de santé publique accessibles et de qualité (HDMT – PA) et favoriser un accès égal et rapide aux soins, en optimisant les moyens (HDMT)
Liens avec la santé	L'utilisation des services de soins de santé primaire et des services préventifs de santé dépend d'un certain nombre de facteurs comprenant l'accessibilité physique aux équipements de santé, aux systèmes de transports, et à l'assurance maladie. L'utilisation opportune des soins primaires a un rôle préventif, en empêchant la morbidité et les hospitalisations dues à un certain nombre de maladies chroniques, y compris l'asthme et le diabète (<i>In HDMT</i> : Epstein, 2001). Les changements de la densité de la population peuvent avoir un impact sur les demandes en soins de santé en relation avec les équipements locaux (<i>In HDMT</i>).
Standards/recommandations	
Indicateur-s	a- Coûts du système de santé par habitant (MONET) b- Nombre d'habitants par médecin généraliste (OMS-IVS) c- Nombre d'habitants par infirmières (OMS-IVS) d- Nombre de lits d'hôpital pour 100'000 habitants (HDMT)
Sens de préférence et valeurs cibles	Indicateur a : diminution Indicateurs b, c, d : amélioration
Source	Office fédéral de la statistique (OFS) Office cantonal de la statistique (OCSTAT) et Département de l'économie et de la santé (DES), canton de Genève Service cantonal de recherche et d'information statistiques (SCRIS) et Département de la santé et de l'action sociale (DSAS), canton de Vaud Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) et Direction régionale des affaires sanitaires et sociales de Rhône-Alpes (DRASS), France
Indicateur-s non retenus	a- Part de la population ayant un accès à un service médical situé à moins de 30 minutes en voiture (OMS – IVS) b- Pourcentage de la population couverte par une assurance maladie (OMS – IVS ; HDMT) c- Distribution des équipements de soins de santé en relation avec la densité de la population (HDMT)



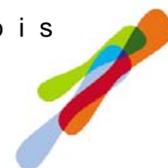
4.8 Culture

Objectif	Créer un bassin culturel capable de faire bouger les publics (HDMT - PA)
Liens avec la santé	<p>La culture constitue la résultante de l'ensemble des relations sociales, économiques et politiques d'une société. La satisfaction des besoins en activités culturelles des habitants d'une ville présuppose l'existence d'une offre diversifiée, suffisante et adaptée aux différentes exigences des populations. Les activités culturelles représentent une source d'épanouissement individuel et collectif.</p> <p>Des études ont montré que les effets de l'art et de la culture sur la santé sont de : induire des changements physiologiques et psychologiques positifs sur les résultats cliniques ; réduire la consommation de drogue, raccourcir la longueur du séjour à l'hôpital, améliorer le temps de rétablissement, augmenter la satisfaction professionnelle, favoriser un meilleur rapport médecin - patient, améliorer les soins de santé mentale et, réduire les problèmes de dépression, de tension artérielle, et de fréquence cardiaque (<i>In HDMT : Staricoff, 2006 ; Jermyn 2006 ; Arts in Medicine and Arts Therapy Citations, 2006 ; Ridenour, 2006</i>).</p>
Standards/recommandations	
Indicateur-s	a- Montant des dépenses pour la culture (MONET ; Cercle Indicateurs) b- Participation à des manifestations culturelles (MONET) c- Part de la population vivant à 800 m d'un équipement culturel et/ou artistique (HDMT)
Sens de préférence et valeurs cibles	Augmentation, amélioration
Source	Administration fédérale des finances Office cantonal de la statistique (OCSTAT), canton de Genève Service cantonal de recherche et d'information statistiques (SCRIS) Département des études, de la prospective et des statistiques (DEPS) du Ministère de la culture et de la communication, rattaché à l'INSEE, France
Indicateur-s non retenus	



4.9 Participation

Objectif	Promouvoir la cohésion sociale et la participation (HDMT - PA)
Liens avec la santé	<p>Les réseaux amicaux et de soutien mutuels présents à travers les quartiers peuvent aider l'individu, à la maison et au travail, à se sortir de situations difficiles (OMS, Urbanisme et santé, 2004).</p> <p>Il est important de consulter, voire même d'associer, la population lors de la conception et du développement d'une politique publique. Cela renforce la transparence des décisions politiques et permet de s'assurer que les questions d'équité et de justice sociale sont prises en considération.</p> <p>Dans cette perspective, l'individu en retire un sentiment d'intégration à la vie publique ce qui renforce son appartenance à la communauté.</p>
Standards/recommandations	
Indicateur-s	<p>a- Participation active dans des associations et organisations (MONET ; IDD-VD)</p> <p>b- Taux de participations aux élections et aux votations (Cercle Indicateurs)</p> <p>c- Nombre de projets, propositions et/ou décisions de l'Etat soumis à la participation sur l'ensemble des projets, propositions et décisions de l'Etat (projet IDD-GE)</p>
Sens de préférence et valeurs cibles	Augmentation
Source	Chancellerie d'Etat et Administration cantonale Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) et Ministère de l'intérieur, France
Indicateur-s non retenus	



5. Bibliographie

Arts in Medicine and Arts Therapy Citations (2006). The Society for Arts in Healthcare. Accessed on December 4, 2006: http://www.thesah.org/template/page.cfm?page_id=33

Bosma H., et al. (1997). Low job control and risk of coronary heart disease in Whitehall II. *British medical journal*, 314:558-565.

Brauer M. et al. (2002). Air pollution from traffic and the development of respiratory infections and asthmatic and allergic symptoms in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002;166:1092-1098.

Burchell B. (1994). The effects of labour market position, job insecurity, and unemployment on psychological health. *Oxford University Press*, pp. 188-212.

Conne-Perréard E. et al. (2001). Effets des conditions de travail défavorables sur la santé des travailleurs et leurs conséquences économiques. *Conférence romande et tessinoise des offices cantonaux de protection des travailleurs*.

Davies A. (1997). Road transport and health. *London, British Medical Association*.

Département de l'Action Sociale et de la Santé (DASS) et Centre universitaire en écologie humaine et en sciences de l'environnement (CUEH). (2004). Enquête HABITAT – SANTE A GENEVE. Volet genevois de l'étude OMS paneuropéenne Habitat – Santé. *Rapport final, Juin 2004*.

Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) (2006). Les dépenses de prévention et les dépenses de soins par pathologies en France. *Etudes et Résultats, N° 504, juillet 2006*.

Ecoplan (1996). Monétarisation des coûts externes de la santé imputable aux transports. *Rapport de synthèse*.

Environmental Protection Agency (EPA) (1997). Climate Change and Public Health. *United States Office of Policy, Environmental Protection Planning and Evaluation Agency (2171) EPA 236-F-97-005, October 1997*.

Epstein A.J. (2001). The role of public clinics in preventable hospitalizations among vulnerable populations. *Health Serv Res*. 2001; 36(2):405-20.

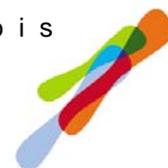
Evans G. et Marcynyszyn L .A. (2004). Environmental Justice, Cumulative Environmental Risk, and Health among Low- and Middle-Income Children in Upstate New York. *Am J Pub Health* 2004;94:1942-1944.

Ewing R. et al. (2006). Understanding the Relationship between Public Health and the Built Environment: *A Report to the LEED-ND Core Committee*.

Fondation des maladies du cœur du Canada
<http://ww2.fmcoeur.ca/Page.asp?PageID=907&ArticleID=4683&Src=news&From=SubCategory>

Fullilove M. T. et al. (1998). Injury and anomie: effects of violence on an inner-city community. *Am J Public Health*. 1998; 88(6):924-7.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (2007). Climate change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel



on Climate Change. Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers. *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* available at: www.ipcc.ch

Guzman C. et al (2005). Anticipated Effects of Residential Displacement on Health: Results from Qualitative Research. *San Francisco Department of Public Health*. Available at: http://www.sfdph.org/phes/publications/PHES_publications.htm

Hester R.E. and Harrison R. M. (2003). Environmental and Health Impact of Solid Waste Management Activities. *Royal Society of Chemistry, 1st Edition, 2003*.

Jemmy H. (2001). The Arts and Social Exclusion: a review prepared for the Arts Council of England. Accessed on December 4, 2006:

http://www.artscouncil.org.uk/publications/publication_detail.php?sid=21&id=134&page=1

Karoly L. A. (2005). Early Childhood Interventions: Proven Results, Future Promise. *RAND Corporation*.

Künzli N. et al. (2000). Public health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *THE LANCET, Vol 356, September 2, 2000*.

Lampert O. et Zimmermann E. (2003). Travail et Santé. *Office fédéral de la Statistique*.

London Health Commission (2003). Energy and Health – making the link. London.

London Health Commission (2003). Noise and Health: Making the Link. *London Health Commission*. <http://www.phel.gov.uk/hiadocs/noiseandhealth.pdf>

Longet R. et Lardi. M. (2007). L'habitat durable existe...Nous l'avons rencontré ! *Editions Jouvence*.

Maller C. et al. (2006). Healthy nature healthy people: contact with nature as an upstream health promotion intervention for population. *In Health Promotion International. (2006; 21(1):45)*.

Mc Michael A. J. (1997). Transport and health : assessing the risks in Health at the crossroads : transport policy and urban health. *Eds London, pp. 9-26*.

Mc Michael A. J. et al. (2001). Human health. In: Climate change 2001 – Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the third assessment of the IPCC. *Cambridge University Press, www.ipcc.ch*.

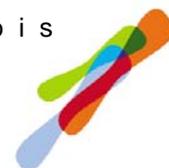
Müller-Wenk R. (2002). Imputation au trafic routier des atteintes à la santé dues au bruit. *Cahier de l'environnement n° 339. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne 70p*.

Office fédéral du développement territorial (are) (2005). Rapport 2005 sur le développement territorial. *Editeur Office fédéral du développement territorial (are), Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)*.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2003). Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. *Report on a WHO Working Group, Bonn, Germany*.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2004). Urbanisme et santé. Un guide de l'OMS pour un urbanisme centré sur les habitants. Hugh Barton & Catherine Tsourou. *Version française publiée en 2004 par l'Association internationale pour la promotion de la Santé et du Développement Durable (S2D), Rennes – France*.

Ozer E.J. et al. (2006). Exposure to violence and mental health among Chinese American urban adolescents. *J Adolesc Health. 2006;39(1):73-9*.



Paoli P. et Merlié D. (2000). Troisième enquête pour les conditions de travail. *Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail*.

Perez-Smith A.M. et al (2001). Exposure to violence and neighborhood affiliation among inner-city youth. *J Clin Child Psychol*. 2001;30(4):464-72

Ramaciotti D. et Perriard J. (2000). Le coût du stress en Suisse. *Secrétariat d'Etat à l'économie*.

Ridenour A. (2006). Creativity and the Arts in Healthcare Settings. *JAMA*. 1998;279:399-400. Accessed on December 4, 2006: <http://jama.ama-assn.org/cgi/reprint/279/5/399>

San Francisco Department of Public Health (2004). Program on Health, Equity, and Sustainability. The Case for Housing Impacts Assessment: The human health and social impacts of inadequate housing and their consideration in CEQA policy and practice. May, 2004. Available at: http://www.sfdph.org/phes/publications/PHES_publications.htm

San Francisco Safety Network (2006). Community Survey on Public Safety. April 2006. Analysis provided by the National Council on Crime and Delinquency. Accessed on July 5, 2006 at: <http://www.safetynetwork.org/article.php?id=60>

Schweinhart L. J. (2004). The High / Scope Perry Preschool Study Through Age 40. *The High Scope Press, 2004*.

Stansfeld S. et al (2000). Noise and health in the urban environment. *Rev Environmental Health, 2000 Vol15 (1-2): 43-82*.

Staricoff R. L. (2006). Arts in health: a review of the medical literature. *Arts Council of England. Research Report 36. September 2004. Accessed on December 4, 2006: http://www.artscouncil.org.uk/publications/publication_detail.php?sid=13&id=405*

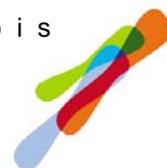
Task Force on Community Preventive Services (2001). Increasing Physical Activity: A Report on Recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. *Morbidity and Mortality Weekly Report. October 26, 2001*.

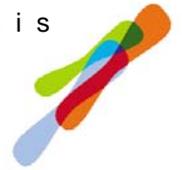
Theorell T. et al. (1996). Current issues relating to psychosocial job strain and cardiovascular disease research. *Journal of occupational health psychology, 1:9-26*.

Watkiss et al. (2000). Informing transport health impact assessment in London. *NHS Executive London. www.londonhealth.gov.uk*

Wilkinson R. et al. (2000). Les déterminants sociaux de la santé – LES FAITS – *Organisation Mondiale de la Santé*.

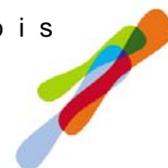
World Health Organization (WHO) (2004). Edited by Margie Penden, Richard Scurfield, David Sleet, et al. World Report on road traffic injury prevention, 2004. Accessed at: http://www.who.int/world-health-day/2004/infomaterials/world_report/en/





Annexe 2 :

Volet urbanisation – mobilité - environnement Cadrage



1. Introduction

Le projet d'agglomération *franco-valdo-genevois* (ci-après PA) est un projet majeur pour le Canton de Genève, le district vaudois concerné et les départements français limitrophes, de même que pour la Confédération puisqu'il s'inscrit dans la politique des agglomérations de l'Office fédéral du développement territorial (are). Dans une perspective de développement durable, le PA veut, au travers de la réalisation d'une évaluation d'impact sur la santé (EIS), s'assurer d'une prise en compte optimale et en amont des objectifs et enjeux de santé² au sens large en relation avec le développement socio-économique de l'agglomération.

Dans le cadre du PA, 8 chantiers ont été définis :

- . Urbanisation
- . Mobilité
- . Logement
- . Économie
- . Formation
- . Environnement
- . Santé
- . Culture

La participation, qui constitue un chantier transversal, doit également être prise en compte.

Pour l'année 2007, le PA se concentre sur le traitement du volet « urbanisation – mobilité - environnement » afin entre autres de répondre aux attentes précises de la politique fédérale des agglomérations.

Le présent document constitue une première étape dans la mise en oeuvre de l'EIS³, - celle du cadrage (scoping) - qui se construira en harmonie et synchronie avec la réalité et le calendrier du PA.

2. Définition de la santé et cadre de référence de l'EIS

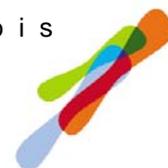
Afin de bien cerner les fondements et la portée de l'EIS, il est important de préciser la définition de la santé de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 1948) sur laquelle s'est basée la conception de cet outil : « *la santé n'est pas considérée uniquement comme une absence de maladie ou d'infirmité mais comme un état de complet bien-être physique, mental et social* ». Cette définition permet de proposer un cadre de référence basé sur le fait que l'état de santé des individus est déterminé par des interactions complexes entre les facteurs sociaux et économiques, le milieu naturel et le comportement individuel. Ces facteurs sont désignés comme les « déterminants de la santé ». Ce cadre de référence, qui met en valeur la promotion de la santé, tend à démontrer, sur la base de *données probantes* (evidence base) de mieux en mieux établies, que le maintien et l'amélioration de la santé d'une population passent par l'action sur ces déterminants.

L'application d'une EIS au PA devrait permettre de :

- . prendre en compte de manière optimale et précoce au niveau du processus décisionnel du PA des préoccupations de promotion de la santé de la population en questionnant le projet par rapport aux déterminants de la santé
- . prendre en considération les besoins spécifiques des groupes de la population les plus vulnérables du point de vue sanitaire (p. ex. enfants en bas âge, femmes, personnes à mobilité réduite,

² La santé est définie dans son acception large, telle qu'adoptée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Cette définition (voir section 2) fait appel à la notion des « déterminants de la santé » - physiques, psychiques et sociaux.

³ Les principales étapes d'un processus EIS sont : sélection (screening), cadrage (scoping), évaluation (assessing), compte-rendu (reporting), suivi et évaluation (monitoring and evaluation).



- . personnes âgées, etc.). Selon le principe de minorité, ce qui est favorable à ces groupes vulnérables en termes d'aménagement l'est aussi, dans la plupart des cas au reste de la population
- . proposer des orientations stratégiques « santé » pour les différents chantiers du PA dans une perspective de développement durable

Les objets à évaluer devraient être, selon les informations à disposition et pour les trois volets, urbanisation, mobilité et paysage :

- . l'horizon 2020 avec PA
- . l'horizon 2020 sans PA
- . l'horizon 2030 avec PA
- . l'horizon 2030 sans PA.

3. Démarche envisagée dans le cadre de l'EIS du PA

La démarche choisie pour l'exécution de l'EIS du PA s'inspire des expériences étrangères avec une adaptation au contexte suisse. Dans cette perspective, les étapes suivantes ont été identifiées :

- . Définir des objectifs et enjeux de santé à partir des objectifs du Healthy Development Measurement Tool (HDMT), outil développé par le département de santé publique de la ville de San Francisco, en tenant compte de ceux du PA et des critères d'appréciation de l'are (cadrage)
- . Proposer des critères / indicateurs en lien avec les objectifs définis
- . Evaluer, du point de vue « santé dans une perspective de développement durable » et sur la base des critères définis, la ou les options d'aménagements proposées dans le cadre du PA
- . Formuler des recommandations sur la base de cette évaluation
- . Elaborer un rapport de synthèse de l'EIS-PA
- . Réaliser le suivi de la mise en œuvre des recommandations de l'EIS sur la base des indicateurs retenus lors de la seconde étape.

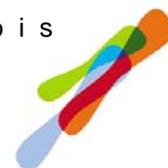
Cette démarche prend en compte les ressources humaines et financières disponibles ainsi que les contraintes en termes de temps, afin que l'exécution de l'EIS concorde avec le calendrier du projet.

4. Objectifs et enjeux de santé pour le volet urbanisation – mobilité

Pour procéder au cadrage, la méthodologie utilisée par l'EIS consiste à se baser sur les critères d'appréciation de l'are pour la partie transports et organisation du territoire des projets d'agglomération. Elle s'appuie également sur la démarche du HDMT (voir section 3), tout en l'adaptant aux spécificités locales et en la rendant compatible avec les critères de l'are.

Les objectifs et enjeux de santé ont ainsi été définis à partir des objectifs du HDMT, en tenant compte de ceux du PA et des critères d'appréciation de l'are. Ces critères sont :

- . CE 1 : Amélioration de la qualité des systèmes de transport
- . CE2 : Encouragement de la densification urbaine
- . CE3 : Augmentation de la sécurité du trafic
- . CE4 : Réduction des atteintes à l'environnement et de la consommation de ressources énergétiques



Les objectifs et enjeux de santé établis pour le volet « **urbanisation-mobilité** » sont déclinés ci-après en fonction des critères établis par l'are :

CE1 : Amélioration de la qualité des systèmes de transport

- . **Promouvoir des transports favorables à la santé**

CE2 : Encouragement de la densification urbaine – Urbanisme et qualité de vie

- . **Développer des équipements répondant aux besoins des populations et tenant compte du vieillissement démographique et faciliter l'accès à ces équipements**
- . **Promouvoir la mixité sociale et fonctionnelle**
- . **Favoriser l'émergence d'espaces publics extérieurs et de loisirs de proximité**

CE3 : Augmentation de la sécurité du trafic

- . **Améliorer la sécurité routière**

CE4 : Réduction des atteintes à l'environnement et de la consommation de ressources énergétiques

- . **Améliorer la qualité de l'air**
- . **Prévenir les effets du bruit**
- . **Encourager une utilisation rationnelle de l'énergie et promouvoir l'utilisation d'énergie renouvelable**

Des critères / indicateurs pertinents ont aussi été développés. Ils devront permettre de baliser le suivi de la mise en œuvre des recommandations de l'EIS et d'évaluer l'implémentation de la stratégie retenue.

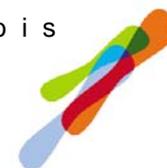
La méthodologie s'inspire de la démarche d'élaboration d'indicateurs proposée par le HDMT tout en l'adaptant aux spécificités locales par, entre autres, une utilisation des indicateurs élaborés en Suisse et dans les cantons de Genève et Vaud. Ces critères / indicateurs sont présentés en annexe de ce document.

Les liens entre ces objectifs (ci-dessus) et la santé ainsi que des aspects particuliers sont présentés aux paragraphes suivants.

4.1 Promouvoir des transports favorables à la santé

La mise en œuvre d'une mobilité durable et donc favorable à la santé dans les centres urbains passe par la promotion conjointe de la mobilité piétonne, du vélo, des transports publics, et par une diminution du trafic individuel motorisé.

La réduction de la dépendance vis-à-vis de la voiture et de toute forme motorisée de déplacement peut aboutir à davantage d'activité physique, ce qui a un impact positif sur la santé. Selon l'OMS, au moins 30 minutes d'un exercice physique régulier d'intensité modérée presque tous les jours de la



semaine réduisent le risque de maladies cardiovasculaires et de diabète, de cancer du côlon et du sein (OMS, Urbanisme et santé, 2004).

La mobilité cycliste permet aussi aux personnes de pratiquer une activité physique dont les bénéfices en termes de santé sont la réduction des risques de maladies coronariennes, d'hypertension, de cancer du colon, etc. La pratique régulière d'une activité physique semble également réduire la dépression et l'inquiétude et améliorer l'humeur (*In HDMT*: Task Force on Community Preventive Services, 2001).

Pour ce qui est de la mobilité piétonne, un environnement piétonnier de qualité permet de promouvoir la marche à des fins utilitaires et pour le plaisir. Comme forme de transport, les déplacements piétonniers contribuent à diminuer la charge environnementale en bruit et en pollution atmosphérique. Deux études menées aux Etats-Unis ont révélé que les personnes vivant dans des quartiers ne favorisant pas la marche sont plus sujettes à l'embonpoint et leurs voitures génèrent plus de pollution de l'air, un autre risque potentiel pour la santé. Dans la première étude, il a été constaté qu'une simple augmentation de 5% du potentiel piétonnier d'un quartier se traduisait entre autres par une baisse d'un quart de point de l'indice de masse corporelle (IMC)⁴. Dans la seconde étude, la même hausse du potentiel piétonnier était associée à une diminution de 6,5% de la conduite automobile et à une diminution de 5,5% de la pollution de l'air (Fondation des maladies du cœur, 2006).

L'étude sur la mobilité en Suisse a révélé que 30% des trajets parcourus en voiture ne dépassent pas 3 km et le taux moyen d'occupation des véhicules est de 1,57 personne. (OFS, are, 2005). Dans le canton de Genève, 11% des trajets en voiture font moins de 2km et pourraient tout aussi bien s'effectuer à pied ; 21% font moins de 3km, 50% moins de 5km et pourraient être facilement parcourus à vélo pour autant que les conditions de déplacement soient bonnes (Ville de Genève, 2004).

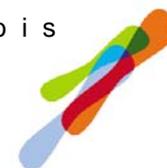
Activité physique et santé

Une étude suisse (Smala et al, 2001) s'est intéressée aux impacts de l'inactivité en termes de morbidité, mortalité et coûts pour le système de santé. Les estimations en termes de morbidité et de mortalité pouvant être mises en corrélation avec un manque d'activité physique sont présentées dans le tableau ci-après. La part des inactifs considérée dans cette étude est de 37,1%.

	Nombre de cas (par an)	Nombre de décès (par an)
Maladies cardiovasculaires	50'452	1'137
Diabète type II	94'604	609
Cancer du colon	785	207
Ostéoporose	111'166	*
Cancer du sein	456	*
Dépression	157'858	*
Maladies du dos	547'159	*
Hypertension	422'586	*
TOTAL	1'385'066	1'953

* : Pour ces maladies, il n'est pas possible d'établir la corrélation entre mortalité et manque d'activité physique

⁴L'indice de masse corporelle (IMC ; en anglais, *BMI* : *Body Mass Index*) est un outil d'évaluation du poids corporel. Cet indice se calcule en fonction de la [taille](#) (en mètres) et du [poids](#) (en kilogrammes). Plus celui-ci est élevé, plus le risque est grand d'être atteint de diabète, d'une maladie cardiovasculaire ou de certaines formes de cancer, ou encore de souffrir de douleurs articulaires.



En Suisse, la sédentarité provoque chaque année au moins 2900 décès prématurés, 2,1 millions de cas de maladies et des frais de traitement directs d'un montant de 2,4 milliards de francs (OFSP, 2006). La différence avec les chiffres du tableau précédent pourrait s'expliquer par une proportion plus importante de personnes inactives, considérée pour l'estimation du nombre de décès et des coûts. Cela semble être le cas d'autant plus que l'OFSP affirme que les estimations présentées sont basées entre autres sur le comportement en matière d'activité physique mentionné dans l'Enquête suisse sur la santé selon laquelle en Suisse, près de deux tiers des adultes ont une activité physique nulle ou inférieure aux recommandations minimales d'une demi-heure par jour.

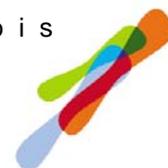
Dans le canton de Genève, 57% des hommes et 70% des femmes sont sédentaires, c'est-à-dire ne pratiquent pas l'activité physique conseillée pour un maintien en bonne santé (Bernstein et al, 2001).

Sur le territoire français, les enquêtes réalisées dans les centres d'examen de santé de la région Rhône-Alpes (DRASS – Rhône-Alpes, 2005) montrent que celle-ci est concernée par une très forte tendance à la sédentarité de ses habitants, à tous les âges de la vie (activité physique réduite). La sédentarité, mais également des facteurs nutritionnels, seraient à l'origine d'un accroissement de la prévalence de l'obésité en France. En 2000, 10% des personnes de 18 ans et plus seraient touchées contre 6 à 7% en 1991-92. L'enquête effectuée en milieu scolaire en 1999 – 2000 révèle que 14% des enfants de 6 ans présentent une surcharge pondérale (12% en Rhône-Alpes). Cette situation est plus fréquente dans les zones d'éducation prioritaires qu'ailleurs (DRASS – Rhône-Alpes, 2005).

4.2 Développer des équipements répondant aux besoins des populations et tenant compte du vieillissement démographique et faciliter l'accès à ces équipements

Le développement d'équipements de proximité et à caractère social, sanitaire, économique et culturel (services publics, crèches et écoles, commerces, bureaux, établissements pour personnes âgées, etc.) est important pour l'attractivité et la qualité de vie d'un site. L'objectif est d'adapter l'offre des équipements d'un quartier, d'une ville ou d'une région à l'évolution des besoins des futurs habitants et de faciliter l'accès à ces équipements. Pour répondre à cela, surtout dans le domaine social et sanitaire, l'accent devrait être mis sur le vieillissement démographique et ses conséquences en termes d'accessibilité, de services associés, etc. En effet, selon l'Office fédéral de la statistique, en Suisse, les personnes âgées de 65 ans ou plus, constitueront 23% de la population en 2030 contre 15% en 2003. La population rhône-alpine vieillit également. A l'image des autres régions françaises, l'âge moyen des habitants s'élève. Le nombre de personnes de plus de 75 ans passera de 378 000 à 500 000 durant la décennie 2000, soit un accroissement d'environ 35%. A cette croissance, s'ajoute à l'horizon 2010, celle de la tranche d'âge 60-74 (+ 16% en 10 ans) qui est celle des « jeunes retraités » (DRASS-Rhône-Alpes, 2005).

La facilité d'accès aux équipements et services est un facteur-clé en matière de promotion de la santé. Il aide à combattre le stress et les problèmes de santé physique dus aux longs trajets (pouvant pénaliser ceux qui n'ont pas de voiture) ou aux trajets présentant des obstacles (rues étroites, absences de trottoirs, pente forte, etc.) difficiles à surmonter notamment pour les personnes à mobilité réduite. C'est aussi un moyen d'encourager la mobilité durable (piétons, vélos et transports publics) pour les déplacements, ce qui est favorable à la santé et au bien-être (OMS, Urbanisme et santé, 2004).



4.3 Promouvoir la mixité sociale et fonctionnelle

Mixité sociale

« On désigne par mixité sociale l'objectif d'une politique sociale visant, par l'élaboration des programmes de logements notamment, à faire coexister différentes classes sociales au sein d'une même unité urbaine » (Dictionnaire critique de l'habitat et du logement, Armand Colin, 2003.) Si la mixité sociale peut être un concept de référence - presque comme un « idéal de société » parce qu'elle fait notamment appel aux principes de justice et d'égalité -, sa traduction en outils d'une politique reste difficile.

D'après l'are, la différenciation sociale, ou ségrégation, est la deuxième caractéristique liée au processus de périurbanisation ; elle apparaît principalement entre différentes classes de revenu, les personnes les plus aisées ayant tendance à s'éloigner du centre. Donc, dans les villes-centres se concentrent les populations plus faibles socialement : personnes à revenu faible, personnes âgées, étrangers, jeunes en formation, etc.⁵ La tendance inverse peut aussi s'observer, p. ex. à Lausanne, où une classe moyenne supérieure de ménages relativement jeunes et sans enfants revient dans la ville-centre, ou à Genève, avec un centre devenu trop cher. Néanmoins, que la tendance aille dans un sens ou dans l'autre, le résultat est le même : l'augmentation de la ségrégation spatiale avec la constitution de portions du territoire présentant une très faible diversité sociale.

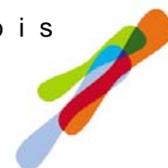
L'intégration des différents groupes sociaux à l'intérieur d'une commune ou d'une communauté⁶ est un enjeu primordial pour lutter contre « le couple infernal » ségrégation et inégalités sociales. En effet, une population variée en termes d'origines, de classes d'âges et de classes sociales cohabitant dans un même lieu peut être un facteur important favorisant la cohésion sociale. Côté l'altérité chaque jour dans son immeuble, dans sa rue, dans son quartier, dans sa ville, c'est apprendre à la connaître et à ne pas en avoir peur, c'est construire avec les autres une identité plurielle. Ainsi, par des approches volontaristes et incitatives (de la part des partenaires concernés : Confédération, cantons, régions, communes, promoteurs, propriétaires, régies etc.) touchant des politiques publiques sectorielles (logement, fiscalité, aide sociale, urbanisme etc.), il s'agit de favoriser tout processus d'intégration.

A titre d'exemple, le lien social peut être favorisé grâce à la création d'espaces publics de qualité : places récréatives ouvertes et généreuses, voiries aménagées pour une mixité des usages efficace et présence d'un large choix de services et commerces de proximité sont des éléments clés qui contribuent à atteindre cet objectif de mixité sociale. Mais, mis à part les espaces publics, le logement constitue un cheval de bataille. C'est en rendant attractifs (prix, qualité) les logements dans le centre d'une ville qu'il est possible de promouvoir un meilleur mélange de population en termes d'âge, de composition des ménages, de revenus, etc.

Par ailleurs, selon une étude du Département de l'environnement, des transports et des régions du Royaume-Uni, la mixité sociale augmente la probabilité que les équipements et les services publics soient utilisés toute l'année, ce qui en garantit la pérennité par une gestion plus efficace des ressources disponibles. De même, les ménages dont la situation financière pourrait évoluer (dans un sens comme dans l'autre) auraient la possibilité de retrouver un logement dans le même quartier - si l'on favorise une certaine diversité dans les prix des logements - ce qui constitue un facteur important de stabilité sociale et un déterminant de la santé (In ASPAN, 2005).

⁵ www.ave.admin.ch.

⁶ Pour faire écho au terme anglais *community* qui semble plus approprié pour expliquer la relation entre territoire et social.



Mixité fonctionnelle

La vision fonctionnaliste de la ville a séparé les usages en s'appuyant sur le zonage⁷ urbain. La mise en œuvre de cette politique a favorisé l'extension de la ville et l'augmentation de la mobilité (surtout les transports individuels motorisés - TIM) pour se rendre d'une zone à l'autre. Aujourd'hui, l'objectif de la durabilité est de favoriser la mixité fonctionnelle pour diminuer les distances de déplacement et favoriser l'interactivité sociale. En effet, selon le rapport sur le développement territorial, à l'intérieur des agglomérations, la tendance est à l'étalement urbain, avec toutes les conséquences négatives connues : *forte consommation de la ressource « sol », éloignement des lieux d'habitat et de travail, utilisation accrue de la voiture, augmentation de la consommation d'énergie, etc.* (are, 2005).

La mixité fonctionnelle a pour but d'harmoniser l'offre en services et logements d'un quartier, d'une ville, d'une région entière. Une bonne répartition des logements, emplois, commerces et autres équipements au sein d'un quartier est importante en termes de promotion de la santé, car elle pourrait permettre une réduction des besoins en déplacements motorisés (réduction de la pollution de l'air et du bruit), offrir des lieux de vie et de rencontre à la population (ASPAN, 2005).

Par ailleurs, il est nécessaire de tenir compte du fait que la mixité sociale est corrélée à la mixité fonctionnelle : plus les activités d'un quartier sont diversifiées, plus celui-ci est attractif pour ses habitants (ASPAN, 2005). La mixité fonctionnelle peut également permettre à davantage de personnes d'habiter à proximité d'équipements qu'elles utilisent régulièrement et ainsi de pouvoir accéder à ceux-ci par des moyens de locomotion douce. En Suisse par exemple, presque 5 millions de personnes ont moins de 350 mètres à parcourir pour atteindre le commerce le plus proche (are, 2005). Cette possibilité de s'approvisionner dans le voisinage de son lieu d'habitation permet d'une part aux personnes d'utiliser des modes de déplacements capables d'engendrer des effets favorables sur leur santé physique (marche, vélo) et d'autre part de faciliter les rencontres et les échanges favorisant ainsi le lien social, élément ayant une incidence positive sur la santé mentale.

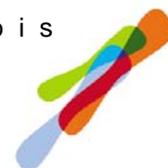
4.4 Favoriser l'émergence d'espaces publics extérieurs et de loisirs de proximité

Les espaces publics extérieurs jouent un rôle primordial dans la prévention des maladies et la promotion de la santé de la population. Les personnes doivent pouvoir se détendre de nombreuses façons au contact des éléments de la nature dans les espaces verts : activités de loisirs, sociales, culturelles et physiques. Les espaces verts proches des habitations fournissent un cadre pour des activités physiques bénéfiques à la santé. Dans certaines villes européennes, comme Bruxelles, Copenhague et Glasgow, 100% des résidents peuvent accéder à un espace vert en 15 minutes maximum, ce qui offre à la population des lieux propices à la pratique d'un sport, à la détente et aux rencontres et contribuent à la promotion de leur santé et de leur bien-être (OMS, Urbanisme et santé, 2004).

Une étude scientifique récente s'est attachée à démontrer les impacts positifs sur la santé liés à une exposition visuelle à la verdure, à l'eau ou l'exposition sonore à un chant d'oiseau. Les auteurs font ressortir les résultats probants de plusieurs études menées depuis la fin des années 70 jusqu'à ce jour démontrant l'influence de la nature sur la santé humaine. Deux grandes catégories se distinguent : impacts sur la santé de « voir la nature » et impacts sur la santé « d'être dans la nature ». Ainsi il est prouvé que l'on guérit plus vite si sa fenêtre de chambre d'hôpital donne sur un espace vert, de même que le « contact avec la nature » diminue l'anxiété, le stress et la colère. Ces preuves scientifiques plaident pour maintenir un niveau suffisant de verdure en milieu urbain (Maller et al. 2006).

L'aménagement d'infrastructures de proximité gratuites pour la détente et les loisirs (parcs, aire de jeux, terrains de sports, etc.) est indispensable à un bon équilibre psychique et contribue considérablement à l'amélioration de la qualité de vie. Les avantages potentiels pour la santé en

⁷ Terme d'urbanisme qui souligne une division volontaire et administrative d'une ville ou d'un espace rural en « zones », districts ou secteurs, en vue d'en maîtriser le développement, d'attribuer aux sols des qualifications et des fonctions, un statut. Zonage est en fait un anglicisme « Zoning ». Brunet R. et al. *Les Mots de la géographie, dictionnaire critique*. Ed. Reclus.



termes de qualité de l'air, de sécurité, d'exercice, d'accessibilité et d'égalité (par rapport aux personnes ne possédant pas de voitures) sont considérables. Cela diminue les kilomètres parcourus pour le 50% de trajets de loisirs et favorise également les rencontres fortuites entre les gens et facilite ainsi le tissage de réseaux sociaux (OMS, Urbanisme et santé, 2004).

4.5 Améliorer la sécurité routière

L'utilisation accrue des TIM, leur préférence à d'autres formes de transport, la cohabitation peu sécurisée et sécurisante de différents modes de transports (TIM, cyclistes, piétons) conduit à un plus grand risque d'accidents et de traumatismes (*In HDMT* : OMS, 2004). Un volume de trafic important augmente le risque d'accidents et de mortalité pour les deux roues, les piétons et les automobilistes (*In HDMT* : Ewing et al, 2006).

La vitesse a un effet néfaste important sur la sécurité. A mesure que les vitesses augmentent, le nombre et la sévérité des dommages augmentent aussi (*In HDMT* : Ewing et al, 2006). Des études ont montré que plus la vitesse de l'impact est élevée, plus la probabilité d'accidents sérieux et mortels est grande. Une vitesse excessive ou inadéquate pourrait contribuer à environ 30% des accidents et décès de la route. Un accroissement moyen de la vitesse de 1km/h est associé à un risque plus élevé de 3% de la survenue d'un accident impliquant des dommages. Les piétons ont 90% de chance de survivre à un accident de la route à 30 km/h ou en dessous, mais ils ont moins de 50% de chance de survivre à un impact à 45 km/h ou au-dessus (*In HDMT* : OMS, 2004).

Les tableaux ci-après présentent des données sur les accidents de la circulation routière.

Blessés et tués selon le moyen de locomotion, à l'intérieur des localités suisses, 2006

	Blessés légers	Blessés graves	Tués
Voiture de tourisme	6465	666	22
Motocycle	2428	847	20
Cyclomoteur	457	125	5
Cycle	2031	604	17
Autres ¹	479	61	4
A pied	1631	676	56
Total	13491	2979	124

(1) : Surtout les véhicules destinés au transport de choses (véhicules de livraison, camions, tracteurs à sellette)

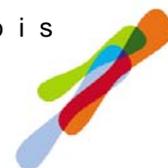
Source : Bureau suisse de prévention des accidents bpa www.bpa.ch

Accidents de la circulation routière (valeurs 2005 et 2006)*

	accidents		tués		blessés	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Genève	3758	3560	16	16	1446	1478
Vaud	5416	5236	45	37	2717	2722
Ain	618	558	77	68	861	798
Haute-Savoie	715	626	70	64	982	820

(*) : La comparabilité entre les données suisses et françaises est possible pour les traumatismes mais pas sur le nombre d'accidents. Sources : Office cantonal de la statistique et police cantonale genevoise ; police cantonale vaudoise ; Conseil général de l'Ain ; Conseil général de la Haute-Savoie.

Dans le canton de Genève, depuis 1996, le nombre d'accidents a connu une hausse de 46%, avec d'importantes fluctuations au cours des années. Pendant la même période, le trafic est passé de 38'000 à 67'000 véhicules par jour, ce qui représente une augmentation de 78% (rapport Avt-projet FVG, janv. 2007).



En outre, en 2005, on a dénombré sur les routes vaudoises 2'717 blessés et 45 tués, ce qui correspond à une diminution du nombre de blessés et de tués par rapport à l'année précédente. Cette amélioration significative peut en grande partie être attribuée à la diminution du taux d'alcoolémie autorisée au volant (de 0,8 à 0,5 pour mille) et à une surveillance accrue de la police du respect de cette modification légale (Jalons 4 - Etat de Vaud, 2006).

Les données sur les accidents de la circulation en 2005 dans l'agglomération franco-valdo-genevoise sont présentées dans le tableau ci-après.

	accidents	tués	blessés
Canton de Genève	3758	16	1446
District de Nyon	252	4	169
Territoires de la Haute-Savoie	182	18	241
Territoires de l'Ain	63	6	91
Total		44	1947

Sources : Office cantonal de la statistique et police cantonale genevoise ; police cantonale vaudoise ; Conseil général de l'Ain et Direction départementale (DDE) de l'Ain ; Conseil général de la Haute-Savoie.

(*) : La comparabilité entre les données suisses et françaises est possible pour les traumatismes mais pas sur le nombre d'accidents.

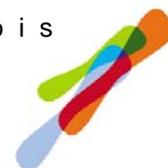
4.6 Améliorer la qualité de l'air

Une mauvaise qualité de l'air a des effets très divers sur la santé humaine, affectant surtout les systèmes respiratoire et cardio-vasculaire. De nombreuses études suisses, françaises et étrangères ont montré les répercussions sur la santé de l'être humain de la pollution de l'air (Ecoplan, 1996 ; McMichael, 1997 ; Watkiss et al, 2000 ; OMS, 2003, le programme ERPURS⁸, DRASS-Rhône-Alpes, 2005). Environ la moitié de la mortalité due à la pollution de l'air est imputable au trafic motorisé (Künzli et al, 2000). D'autres études épidémiologiques ont relevé que la proximité d'une densité ou d'un flux de trafic important a pour conséquence une réduction de la fonction pulmonaire et une augmentation des hospitalisations pour asthme, symptômes d'asthme ou bronchiques et des visites médicales (Brauer et al, 2002). Les enfants semblent être les plus sensibles à ces effets nuisibles.

La circulation routière est une source importante de substances polluantes. Environ la moitié de la mortalité due à la pollution de l'air est imputable au trafic motorisé (Künzli et al, 2000). Les polluants de l'air, NO₂, PM₁₀, O₃, etc., affectent les voies respiratoires et le système cardiovasculaire, augmentent le risque de cancer et ont une incidence sur la mortalité. En outre, les zones caractérisées par des niveaux élevés de transport individuel motorisé (TIM) tendent à avoir des taux plus élevés de dommages et d'accidents (*In HDMT* : Hadayeghi A, et al. 2003 ; Lovegrove, et al. 2006).

Le suivi de la qualité de l'air révèle que d'importants secteurs de l'agglomération genevoise présentent des concentrations excessives de dioxyde d'azote (NO₂), d'ozone (O₃) et de particules fines (PM₁₀) avec une tendance à la stagnation depuis 2000. Concernant ce dernier polluant, le pic qu'a connu toute la région en février 2006, avec notamment comme conséquence un afflux massif aux urgences de l'Hôpital cantonal genevois pour des troubles respiratoires, est encore dans toutes les mémoires. Les dépassements des valeurs limites en matière d'O₃ durant l'été, et en matière de particules fines,

⁸ Le programme Erpurs a été mis en place à la suite de l'épisode de la pollution de janvier-février 1989 dans le but de quantifier les liens existant à court terme entre les niveaux de pollution atmosphérique couramment observés dans la région et l'état de santé de la population.



en particulier lors d'inversions thermiques en automne et en hiver, touchent l'ensemble de l'agglomération FVG (DT - Service cantonal de la protection de l'air).

En France, l'année 2005 se trouve dans la continuation des tendances observées en 2004 : si pour certains polluants, comme les NO₂, la baisse des concentrations se poursuit, pour d'autres on constate soit une stagnation des concentrations, comme pour les PM₁₀, soit une augmentation - cas de l'O₃ et ce, malgré la baisse des émissions de polluants à l'origine de ces situations (Bilan de la qualité de l'air en France en 2005, www.ecologie.gouv.fr). Selon une étude du Programme de surveillance Air et Santé, dans la région Rhône-Alpes, le dioxyde de soufre et les particules causent 152 décès cardiorespiratoires précipités chaque année et 454 hospitalisations pour pathologies cardiorespiratoires. A Lyon, une pollution au dioxyde de soufre et particules supérieure à 10µg/m³ entraînerait annuellement 28,2 décès anticipés pour 100 000 habitants et 25,6 admissions hospitalières pour problèmes respiratoires pour 100 000 personnes de moins de 15 ans (DRASS-Rhône-Alpes, 2005).

En Suisse, pour l'année 2000, on estime que la pollution de l'air a été responsable de plus de 3700 décès prématurés et qu'elle a provoqué un coût externe supplémentaire pour la santé de 4 204 millions pour la même année, dont 1 525 millions causés par le seul trafic routier (are, 2005).

Deux programmes nationaux de recherche se sont penchés sur la relation entre la santé et la qualité de l'air : le programme SAPALDIA et le programme SCARPOL.

Le but du programme SAPALDIA⁹ est d'évaluer les effets à long terme de la pollution de l'air sur la santé. L'étude SAPALDIA I conduite en 1991 sur 9651 adultes de 18 à 60 ans choisis aléatoirement dans 8 régions suisses différentes, a montré une relation entre la prédominance des symptômes respiratoires et la présence de NO₂ et de particules dont le diamètre est inférieur à 10 µg/m³. Un deuxième volet de l'étude a débuté en 2002 (SAPALDIA II) et a concerné 8047 adultes. Les résultats de SAPALDIA II ont mis en évidence une augmentation du risque de survenue de la dyspnée de 13% (IC¹⁰ à 95% : 3,24) chez tous les sujets enquêtés. De plus, il a été démontré que vivre à moins de 20 m d'une route principale, augmenterait les risques de flegme de 15% (IC à 95% : 0,31) et de sifflements respiratoires de 34% (IC à 95% : 0,95) chez les non fumeurs¹¹.

Le programme SCARPOL¹² s'est intéressé entre autres à étudier les relations entre l'évolution des maladies des voies respiratoires chez les écoliers et la qualité de l'air. Entre 1992 et 2001, des recherches ont été menées dans 9 centres scolaires et ont concerné 9591 enfants. Les résultats de ces travaux ont montré que la réduction d'exposition à la pollution atmosphérique contribue à l'amélioration de la santé respiratoire chez les enfants¹³.

4.7 Prévenir les effets du bruit

De nombreuses études suisses, françaises et étrangères traitent des effets du bruit sur la santé humaine (Watkiss et 2000 ; Müller-Wenk, 2002 ; DRASS – Rhône-Alpes, 2005). Le bruit influence la santé psychique (gêne, stress, nervosité, tension, etc.) et physique (lésions auditives, troubles du sommeil, problèmes cardiovasculaires) et peut même avoir des effets sur le développement fœtal (*In HDMT* : Stansfeld, et al 2000). Il est grandement lié à la perception individuelle (appréciation subjective) et au jugement négatif par les nuisances qu'il cause.

Selon l'OMS, des réductions de bruit de 6-14 dB (A) résultent en des améliorations subjectives et objectives du sommeil. Le bruit environnemental est un facteur de risque de maladies

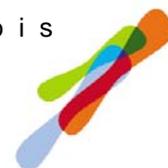
⁹ SAPALDIA : Swiss Study on Air Pollution And Lung Diseases In Adults.

¹⁰ IC : Intervalle de confiance

¹¹ www.ispm-unibas.ch/english/publikationen_details.php?id=738

¹² SCARPOL : Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptoms with Respect to Air Pollution)

¹³ http://www.ispm-unibas.ch/english/publikationen_details.php?id=141



cardiovasculaires. Le bruit chronique de route peut affecter les performances cognitives des enfants incluant une difficulté à garder l'attention, à se concentrer et se souvenir, peut entraîner des capacités de lecture diminuées, et une discrimination plus faible des sons. La combinaison du bruit et de mauvaises qualités de logement peut avoir des effets cumulatifs. Dans une étude, une combinaison de ces facteurs a été associée à des niveaux plus élevés de stress et de l'hormone liée au stress (*In HDMT* : London Health Commission, 2003 ; *In HDMT* : Evans G et Marcynyszyn LA, 2004).

Les nuisances sonores dues au trafic routier affectent près de 30% de la population que ce soit à son domicile ou sur son lieu de travail. Pour près des deux tiers de ces personnes, les valeurs limites d'exposition au bruit sont atteintes voire dépassées, ce qui peut engendrer des effets à long terme sur la santé (Cadastre du bruit routier ; SEVEN – Etat de Vaud).

Selon une étude de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), en Suisse, environ 1,75 millions d'habitations sont exposées à un bruit routier diurne de plus 55 dB (A)¹⁴, ce qui correspond à quelque 57% du secteur résidentiel et à près de 60% de la population. Plus de la moitié de ces habitations sont exposées à un niveau de bruit de 60 dB (A) et plus. La nuit, à peu près les deux tiers des habitations sont exposées à un niveau de bruit de plus de 45 dB (A) (OCDE, 2007).

L'enquête suisse sur la santé a montré que les nuisances de la circulation routière affectent 23% des hommes et 24% des femmes en Suisse (Obsan, 2002).

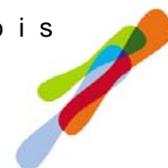
Dans le canton de Genève, les mesures bruit routier réalisées en 1998 révèlent qu'à peu près 30'000 personnes sont exposées au bruit au-delà des valeurs d'alarme fixées, et environ 90'000 personnes exposées au-delà des valeurs limites d'immissions fixées par l'ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB). Au total, on estime à environ 150 km les voies routières qui devront être assainies sur le canton de Genève, dont 60 km de routes cantonales selon le plan d'assainissement lancé en 2003 (rapport Avt-projet FVG, janv. 2007). En outre, le volet genevois de l'enquête paneuropéenne Habitat – Santé de l'OMS a montré que les nuisances sonores sont une préoccupation importante et influencent la qualité de vie, la santé et le bien-être d'au moins 44% des personnes enquêtées. Les premières causes de perturbation du sommeil sont les nuisances sonores provenant du trafic routier et du voisinage (CUEH, 2004).

En ce qui concerne les routes nationales sur le canton de Vaud, plus de 90% du réseau a déjà été assaini selon les exigences de l'OPB (Bruit du trafic routier – Assainissement, Etat de Vaud, 2007).

Pour ce qui est de la France, les grands axes de circulation routière sont également classés comme zones de nuisances sonores par arrêté préfectoral. Plusieurs « points noirs bruit » reliés aux infrastructures de transport et destinés à être assainis, concernent l'agglomération franco-genevoise. La région Rhône-Alpes, située au carrefour de grands axes de transit et dotée d'aires urbaines très dynamiques est considérée comme la deuxième région de France en termes d'exposition à des nuisances sonores. Le recensement des « points noirs bruit » (1995, en cours de révision) a montré 218 points, ce qui constitue un nombre élevé. 130 points ont fait l'objet de mesures correctives (DRASS – Rhône-Alpes, 2005). Par ailleurs, le fait que cette thématique soit une préoccupation commune pour les villes de la région est attesté par le choix du bruit en tant qu'un des deux axes prioritaires du « Baromètre Santé » commun élaboré par le réseau transfrontalier des Villes-Santé OMS de l'Arc alpin.

L'exposition à des nuisances sonores n'est pas sans conséquence sur les coûts de santé. En Suisse, les coûts externes imputables au bruit des transports pour la santé (accroissement des maladies ou des décès) sont estimés à 124 millions CHF par an, dont 99 millions imputables au trafic routier. Les trois quarts des coûts de santé résultent des maladies liées à l'hypertension et un quart des maladies cardiaques ischémiques (OCDE, 2007).

¹⁴ Effets du bruit sur la population - exposition au bruit (valeurs types) : 40 dB(A) : troubles du sommeil, réveil ; 50 dB (A) : dérangement ; 60 dB(A) à 100 dB (A) : difficultés de communication ; 100 dB (A) à 130 dB(A) : difficultés de communication, facultés réduites, forte irritation, début de réactions physiques ; à partir de 130 dB(A) : surdité. Source : OFEFP. Dossier Bruit. Environnement 2/05 Lutte contre le bruit.



4.8 Encourager une utilisation rationnelle de l'énergie et promouvoir l'utilisation d'énergie renouvelable

Une réduction de la consommation énergétique, notamment des énergies fossiles et une utilisation des sources d'énergies renouvelables permettent de lutter contre l'effet de serre et la pollution atmosphérique et ainsi contribuer notamment à l'amélioration de la santé de la population. En effet, ces deux phénomènes (changement climatique global et pollution atmosphérique) peuvent avoir des effets négatifs sur la santé, tels qu'un développement des maladies cardio-vasculaires ou une aggravation des troubles respiratoires consécutifs à une augmentation de la chaleur et de l'humidité et à une détérioration de la qualité de l'air (London Health Commission, 2003 ; McMichael et al, 2001).

Les activités humaines qui libèrent du dioxyde de carbone (CO₂) – comme la combustion de carburants et de combustibles fossiles, principal gaz à effet de serre, provoquent, selon toute probabilité, des changements climatiques aux conséquences difficilement prévisibles. D'après le rapport du Groupe de travail II du GIEC¹⁵ (Avril, 2007), les répercussions des changements climatiques sur la santé pourraient se traduire par une augmentation des problèmes respiratoires, cardiovasculaires et des maladies infectieuses ; un accroissement de la morbidité et de la mortalité, conséquences des vagues de chaleur, des inondations et des sécheresses ; une modification dans la distribution de quelques vecteurs des maladies.

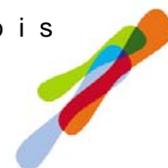
En Suisse, grâce aux progrès réalisés dans l'industrie automobile, le volume de CO₂ par km parcouru en véhicule par personne ne cesse de diminuer depuis 1993. Toutefois, la réduction de l'intensité des émissions de CO₂ n'a pas compensé la croissance des distances de transport (+15%) entre 1990 et 2000, les émissions de CO₂ du trafic motorisé individuel ayant augmenté de 5% (Jalons 4 – Etat de Vaud, 2006).

Les projections disponibles pour le canton de Genève concernant les émissions de gaz à effet de serre montrent une augmentation de l'ordre de 17% des émissions de CO₂ entre 1990 et 2010, soit une tendance divergente par rapport à l'objectif de réduction de 8% pendant cette même période fixée dans la loi fédérale sur le CO₂ pour les carburants afin d'atteindre les objectifs du protocole de Kyoto (rapport Avt-projet FVG, janv. 2007). Ce canton a également adopté le principe de la « société à 2000 watts » dans sa nouvelle conception générale de l'énergie. Il s'agit d'une vision à long terme d'un approvisionnement énergétique durable. Il préconise une réduction massive de la consommation d'énergie et une substitution à grande échelle des agents énergétiques fossiles par des énergies renouvelables.

Dans le canton de Vaud, les émissions de CO₂, se sont accrues de 11% entre 1990 et 2004 ((Jalons 4 – Etat de Vaud, 2006). Les données sur les émissions de CO₂ par district ou commune ne sont pas disponibles. Ce canton, comme celui de Genève, étudie actuellement la possibilité de bâtir une société à 2000 watts. Par cette motion, il est demandé au Conseil d'Etat de modifier les indices énergétiques à atteindre en matière de chauffage des bâtiments pour commencer immédiatement à bâtir la société à 2000 watts.

La France s'est fixée un objectif à long terme de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 (Facteur 4) (www.ecologie.gouv.fr).

¹⁵ GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).



5. Bibliographie

Arc alpin des Villes-Santé de l'OMS (2007). Baromètres « nuisances sonores » et « santé mentale ». *Rapport de synthèse*.

Association suisse pour l'aménagement national (ASPAN) (2005). Mixité fonctionnelle et sociale. *Territoire & Environnement VLP-ASPAN, Berne, 2005*.

Bernstein M. et al (2001). Physical activity of urban adults: a general population survey in Geneva. *Soz.-Präventivmed. 46 (2001) 049-059*.

Brauer M. et al. (2002). Air pollution from traffic and the development of respiratory infections and asthmatic and allergic symptoms in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2002;166:1092-1098*.

Centre d'écologie humaine et des sciences de l'environnement (CUEH) (2004). ENQUETE HABITAT – SANTE A GENEVE. Volet genevois de l'étude OMS paneuropéenne Habitat – Santé. *Enquête mandatée par le Département de l'action sociale et de la santé (DASS) de la République et canton de Genève. Université de Genève*.

Direction régionale des affaires sanitaires et sociales (DRASS) Rhône-Alpes (2005). Panorama de la santé en Rhône-Alpes. Document préparatoire au Plan Régional de Santé Publique. *Les Dossiers de la DRASS N°2005-06-D*.

Ecoplan (1996). Monétarisation des coûts externes de la santé imputable aux transports. *Rapport de synthèse*.

Etat de Vaud (2007). Bruit du trafic routier – Assainissement. Références légales, constat et mesures de protection. Service de l'environnement et de l'énergie (SEVEN - DSE) et Service des routes (SR - DINF).

Evans G. et Marcynyszyn L .A. (2004). Environmental Justice, Cumulative Environmental Risk, and Health among Low- and Middle-Income Children in Upstate New York. *Am J Pub Health 2004;94:1942-1944*.

Ewing R. et al. (2006). Understanding the Relationship between Public Health and the Built Environment: *A Report to the LEED-ND Core Committee*.

Fondation des maladies du cœur du Canada

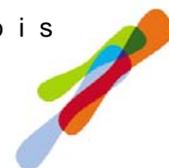
<http://ww2.fmcoeur.ca/Page.asp?PageID=907&ArticleID=4683&Src=news&From=SubCategory>

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (2007). Climate change 2007 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change. Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers. *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) available at: www.ipcc.ch*

Hadayeghi A. et al. (2003). Macrolevel accident prediction models for evaluating safety of urban transportation systems. *Transportation research record, 2003, N°1840:87-95*.

Jalons 4 (2006). Indicateurs de développement durable pour le canton de Vaud. *Unité de développement durable – Etat de Vaud, novembre 2006*.

Künzli N. et al. (2000). Public health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *THE LANCET, Vol 356, September 2, 2000*.



London Health Commission (2003). Noise and Health: Making the Link. *London Health Commission*. <http://www.phel.gov.uk/hiadocs/noiseandhealth.pdf>

Lovegrove G. R. et al. (2006). Macrolevel collision prediction models for evaluating neighbourhood traffic safety. *Canadian Journal of Civil Engineering*. 2006 ; 33(5):609-621.

Maller C. et al. (2006). Healthy nature healthy people: contact with nature as an upstream health promotion intervention for population. *In Health Promotion International*. (2006; 21(1):45).

Mc Michael A. J. (1997). Transport and health : assessing the risks in Health at the crossroads : transport policy and urban health. *Eds London*, pp. 9-26.

Mc Michael A. J. et al. (2001). Human health. In: Climate change 2001 – Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the third assessment of the IPCC. *Cambridge University Press*, www.ipcc.ch.

Müller-Wenk R. (2002). Imputation au trafic routier des atteintes à la santé dues au bruit. *Cahier de l'environnement n° 339*. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne 70p.

Office fédéral du développement territorial (are) (2004). Transports et territoire. Etude comparative des agglomérations. *Office fédéral du développement territorial*, Berne.

Office fédéral du développement territorial (are) (2005). Rapport 2005 sur le développement territorial. *Editeur Office fédéral du développement territorial (are), Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)*.

Office fédéral du sport (OFSP) et al. (2006). Activité physique et santé Document de base. *Editeur Office fédéral du sport (OFSP)*.

Office fédéral de la statistique (OFS) et Office fédéral du développement territorial (ARE) (2005). La mobilité en Suisse. Résultats du microrecensement sur le comportement de la population en matière de transports. *Editeur Office fédéral de la statistique (OFS)*.

Office des transports et circulation (OTC), Direction de l'aménagement du territoire (DAT) et al (2000). Microrecensement Transports 2000. Document de synthèse. *République et Canton de Genève, Mai 2003*.

Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) (2007). Examens environnementaux de l'OCDE – Suisse. *Editions OCDE*.

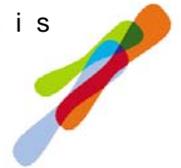
Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2003). Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. *Report on a WHO Working Group, Bonn, Germany*.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2004). Urbanisme et santé. Un guide de l'OMS pour un urbanisme centré sur les habitants. Hugh Barton & Catherine Tsourou. *Version française publiée en 2004 par l'Association internationale pour la promotion de la Santé et du Développement Durable (S2D), Rennes – France*.

Observatoire suisse de la santé (Obsan) (2002). La santé en Suisse romande et au Tessin en 2002. Une analyse intercantonale des données de l'Enquête suisse sur la santé. *Edition Obsan, Mars 2006*.

Rapport avant-projet d'agglomération franco-valdo-genevois de janvier 2007 (rapport Avt-projet FVG, janv. 2007).

Smala A et al. (2001). Die Kosten der körperlichen Inaktivität in der Schweiz. Institut für Sozial-und Präventivmedizin des Universitätsspitals Zürich.



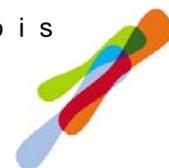
Stansfeld S. et al (2000). Noise and health in the urban environment. *Rev Environmental Health*, 2000 Vol15 (1-2): 43-82.

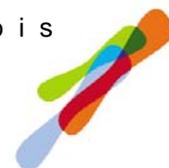
Task Force on Community Preventive Services (2001). Increasing Physical Activity: A Report on Recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. October 26, 2001.

Ville de Genève (2004). Plan piétons de la Ville de Genève : distances en minutes à la vitesse moyenne de 5 km/h. <http://www.ville-ge.ch/geneve/plan-pietons/index.html>

Watkiss et al. (2000). Informing transport health impact assessment in London. *NHS Executive London*. www.londonhealth.gov.uk

World Health Organization (WHO) (2004). Edited by Margie Penden, Richard Scurfield, David Sleet, et al. World Report on road traffic injury prevention, 2004. Accessed at: http://www.who.int/world-health-day/2004/infomaterials/world_report/en/



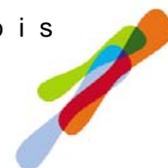


Annexe 3 :

Méthodologie pour l'appréciation de certaines thématiques dans une perspective d'évaluation d'impact sur la santé dans le cadre du Projet d'agglomération franco-valdo-genevois (PA)

Le document ci-après présente une méthodologie d'appréciation des thématiques, *mixité fonctionnelle, pollution de l'air, nuisances sonores, sédentarité* et *accidents* dans une perspective d'évaluation d'impact sur la santé dans le cadre du Projet d'agglomération franco-valdo-genevois (PA). Les objets à apprécier sont le scénario tendance versus le PA et ce, aux horizons 2020 (horizon de référence pour le PA soumis à la Confédération) et 2030. Les évaluations monétaires sont établies à partir du cours 2007 du CHF (soit environ 1,7 CHF = 1€).

Une comparaison de ces scénarios sera faite avec l'état actuel (2005).



1. Appréciation de la mixité fonctionnelle

1.1 Introduction

L'appréciation de la mixité fonctionnelle que nous souhaitons faire dans le cadre du PA se base sur *l'étude sur la densité et la mixité - analyse d'une portion d'agglomération de l'Ouest lausannois* - réalisée par le Laboratoire Dynamiques Territoriales LADYT de l'Institut du Développement Territorial (INTER) de la Faculté « Environnement Naturel Architectural et Construit » de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne¹⁶.

Dans cette étude, la mixité fonctionnelle s'appuie sur la connaissance du pourcentage, sur un territoire, d'une part des logements, de la densité de construction de logement (Dc log) et d'autre part du nombre d'emplois par habitant (Mix f eh).

La Dc log se calcule de la manière suivante : **Dc log = SP logement x 100 / Shi** où SP logement représente la surface de plancher attribuée au logement et Shi correspond à la surface d'habitat et d'infrastructure. La Dc log est exprimée en pourcentage (%) ou en mètres carrés de surface de plancher de logement pour un hectare de surface d'habitat et d'infrastructure (m²/ha).

La Mix f eh est le ratio entre le nombre d'emplois et le nombre d'habitants : **Mix f eh = Emplois / Habitants**. Elle est exprimée en nombre d'emplois par habitant.

Interprétés ensemble, la Dc log et la Mix f eh révèlent la typologie dominante de l'habitat, ainsi que la spécialisation résidentielle ou de travail.

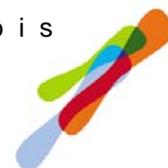
Plus les deux valeurs tendent vers les extrêmes, plus les territoires concernés tendent à se spécialiser fonctionnellement.

Dans le cadre de l'évaluation de la mixité fonctionnelle, les considérations issues de cette étude sont les suivantes:

- . Si la **Dc log est d'environ de 20%** et si, la **Mix f eh est d'environ 0,5** un territoire a une présence d'habitants suffisante pour encourager un mélange des activités, et freiner la spécialisation fonctionnelle des territoires ;
- . Si une **Dc log est nettement inférieure à 20%** et si, la **Mix f eh est d'environ 0,5** un territoire a une présence probablement d'habitations à typologie mixte, verticale et horizontale, et un rapport équilibré entre les emplois et les habitants pour favoriser un mélange des activités, et freiner la spécialisation fonctionnelle des territoires ;
- . Si la **Dc log est d'environ 20%** et si, la **Mix f eh est nettement inférieure à 0,5** un territoire a une présence d'habitations à typologie dominante verticale, et une tendance à s'orienter vers une spécialité résidentielle ;
- . Si une **Dc log est nettement inférieure à 20%** et si, la **Mix f eh est nettement supérieure à 0,5** un territoire a une présence probablement d'habitations à typologie mixte, verticale et horizontale, et un rapport élevé entre les emplois et les habitants favorisant une forte tendance à la spécialisation fonctionnelle des territoires vers les activités.
- . Si la **Dc log est nettement inférieure à 20%** et si, la **Mix f eh est nettement inférieure à 0,5** emploi/habitant, un territoire a une présence d'habitations à typologie dominante horizontale, et une forte tendance à s'orienter vers une spécialisation résidentielle.

1.2 Méthode de calcul

¹⁶ Ruzicka-Rossier M. et Kotchi M.-J. (2002). Densité et Mixité – analyse d'une portion d'agglomération de l'ouest lausannois. *Mandat de l'Office fédéral du développement territorial*. Editeur : Laboratoire Dynamiques Territoriales (LADYT) de l'Institut du Développement territorial (INTER) de la Faculté de l'Environnement Naturel Architectural et Construit (ENAC) de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).



Dans le cadre du PA, nous n'avons pas les données qui nous permettraient de calculer la Dc log. En revanche, les données sur la population et les emplois pour l'état actuel (année de référence : 2005) et les projections de population et d'emplois aux différents horizons ont été fournies par le Domaine de l'aménagement du territoire (DAT) du Département du territoire (DT) du canton de Genève.

La première étape a consisté à reclasser ces données en fonction des typologies définies par l'aménagement du territoire (*coeur d'agglomération, zone urbaine centrale, zone urbaine périphérique, centres régionaux, centralités locales et villages*). La seconde étape se rapportait au calcul de la mixité emplois – habitants (Mix f eh) pour ces typologies pour l'année 2005, les années 2020 et 2030 sans PA et avec PA. Pour cela, nous avons divisé le nombre d'emplois par le nombre d'habitants pour les différentes typologies du PA. Les Mix f eh obtenus permettent de faire **une appréciation partielle** de la mixité fonctionnelle (car nous n'avons pas évalué la Dc log) pour chacune des typologies avec une comparaison PA versus scénario tendance aux horizons 2020 et 2030.

2. Appréciation de l'impact de la pollution de l'air sur les coûts de la santé

2.1 Introduction

L'appréciation de l'impact de la pollution de l'air sur les coûts de la santé s'inspire de l'étude « *Les coûts externes de la santé dus à la pollution de l'air imputable aux transports en Suisse – Actualisation pour l'année 2000*¹⁷ » réalisée par les bureaux Ecoplan, Infras et l'Institut de médecine sociale et préventive de Bâle (IMSP-Bâle) sur mandat de l'Office fédéral du développement territorial (ARE), en collaboration avec les Offices fédéraux de la santé publique (OFSP), de l'énergie (OFEN) et de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Le but de cette étude était de calculer les coûts externes de la santé imputables à la pollution de l'air due au trafic routier et ferroviaire en Suisse pour l'année 2000.

Selon ce travail, les coûts pour la santé attribuables à la pollution de l'air sont des coûts dits « externes ». On entend par coûts externes, la part des coûts qui est prise en charge non pas par les personnes qui les provoquent, mais par des tiers. La pollution de l'air est engendrée par les transports, mais elle est supportée par l'ensemble de la société.

Dans ce travail, seules les PM₁₀ (particules respirables dont le diamètre ne dépasse pas 10 micromètres) ont été retenues pour l'évaluation des coûts et cela pour deux raisons :

- . La relation entre l'exposition à des particules fines et les atteintes à la santé est démontrée par de nombreuses études épidémiologiques approfondies
- . L'exposition aux PM₁₀ peut être estimée avec une plus grande précision que l'exposition à d'autres fractions de poussières comme par exemple, les PM_{2,5}.

L'étude de l'ARE a permis de convertir l'ensemble des atteintes à la santé en coûts unitaires spécifiques par prestation kilométrique ou prestation de trafic. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

¹⁷ ARE – Bundesamt für Raumentwicklung (2004). Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung in der Schweiz, Aktualisierung für das Jahr 2000.
www.are.admin.ch/themen/verkehr/00252/00472/00473/00475/index.html?lang=fr

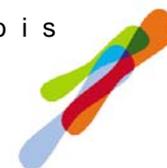


Tableau : Coûts unitaires par prestation kilométrique

		Trafic de voyageurs	Trafic de marchandises
Cts/vhkm	route	1.68	10.10
Cts/trkm	rail	32.6	172.8
Cts/pkm	route	0.99	
	rail	0.31	
Cts/tkm	route		2.98
	rail		0.56

Cts : centimes, vkm :véhicule-kilomètre, trkm : train-kilomètre, pkm : personne-kilomètre, tkm :tonne-kilomètre

2.2 Méthode de calcul

Dans le cadre du PA, nous disposons des prestations kilométriques 2000-2020 selon les scénarios, en personnes*kilomètres/jour (pkm/j) pour tous modes confondus mais aussi en fonction des parts modales : transport individuel motorisé (TIM), transport collectif (TC) et mobilité douce (marche, vélo). Ces données ont été fournies par l'Office cantonal de la mobilité (OCM) du DT du canton de Genève. Tous modes confondus, les pkm/jour représentent le nombre de kilomètres parcourus dans une journée pour l'ensemble des déplacements des personnes.

Les données sur les pkm/jour sont converties en pkm/ année en multipliant les pkm/jour par 365.

En gardant les mêmes hypothèses que celles formulées dans l'étude de l'ARE (voir annexe 1), nous pouvons estimer les coûts des atteintes à la santé par pkm pour le transport routier en multipliant le coût unitaire pour le transport routier du trafic de voyageurs (0,99 cts/pkm) par les pkm du TIM par année.

Les coûts présentés dans le rapport de l'ARE sont inférieurs aux atteintes réelles à la santé à cause notamment des hypothèses et simplifications qui ont été effectuées. Il en va de même de nos valeurs qui seront aussi sous-estimées.

3. Appréciation de l'impact des nuisances sonores dues au trafic routier sur les coûts de la santé

3.1 Introduction

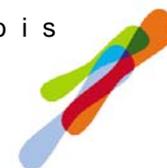
Une étude de l'ARE, en collaboration avec l'OFSP et l'OFEV s'est penchée sur les coûts externes imputables à une exposition au bruit du trafic routier et ferroviaire¹⁸. L'estimation des coûts a concerné deux domaines :

- . le logement (en termes de diminution du revenu locatif pour les logements exposés au bruit par rapport à ceux situés en zone calme)
- . la santé (l'exposition aux nuisances sonores peut nuire à la santé physique et psychique)

Dans ce travail, l'évaluation des coûts relatifs au bruit a nécessité la formulation d'un certain nombre d'hypothèses qui sont présentées à l'annexe 2.

L'un des principaux résultats de cette étude est la conversion de l'ensemble des coûts imputables au bruit en coûts unitaires spécifiques par pkm ou prestation de trafic (voir tableau ci-dessous).

¹⁸ ARE – Bundesamt für Raumentwicklung (2004). Externe Lärmkosten des Strassen - und Schienenverkehrs der Schweiz, Aktualisierung für Jahr 2000. Bern. www.are.admin.ch/themen/verkehr/00252/00472/00473/00474/index.html?lang=fr


Tableau : Coûts unitaires par prestation kilométrique

		Trafic voyageurs			Trafic marchandises	
		VO, CM, TR	tram	moto, car,	VL	CA,SR
bus						
Ct/vkm	route	0.76	2.36	8.74	2.36	8.74
Ct/trkm	rail	72.04			86.62	
Ct/pkm	route (TI)	0.61				
	route (TP)	0.40				
	rail	0.69				
Ct/tkm	route				1.46	
	rail				0.28	

Ct : centime, vkm : véhicule-kilomètre, trkm : train-kilomètre, pkm : personne-kilomètre, tkm : tonne-kilomètre, VO : voiture de tourisme, CM : cyclomoteur, TR : trolleybus, car : autocar privé, bus : bus des transports publics, VL : voiture de livraison, CA : camion, SR : semi-remorque, TI : transports individuels, TP : transports publics.

3.2 Méthode de calcul

A partir du tableau des coûts unitaires par prestations kilométriques et en gardant les mêmes hypothèses que celles formulées dans l'étude de l'ARE, on peut estimer les coûts relatifs attribuables au bruit du trafic routier dans le cadre des scénarios du PA. Pour cela, il faut multiplier le coût unitaire par prestation kilométrique (0,61 ct/pkm) par les pkm du TIM (personnes*kilomètres/année) pour les différents scénarios. Les chiffres obtenus représentent l'ensemble des coûts imputables au bruit du trafic routier pour les transports individuels. Selon l'étude de l'ARE, Les coûts pour la santé du trafic routier constituent 11% de l'ensemble des coûts, la majorité (89%) correspondant aux pertes de revenu locatif. Ainsi pour terminer notre estimation des coûts pour la santé, il faudra multiplier l'ensemble des coûts obtenus par 0,11.

Les coûts établis sont sous-estimés compte tenu des hypothèses effectuées.

4. Appréciation de l'impact sur les coûts pour la santé de l'activité physique et de la sédentarité

4.1 Introduction

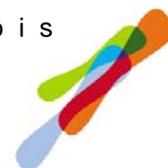
La promotion de la mobilité douce (MD) (marche, pratique du vélo) constitue un moyen de lutte contre la sédentarité, enjeu important en termes de santé. La MD s'érige en outil de prévention de nombreuses maladies (maladies cardiovasculaires, ostéoporose ou obésité, par exemple), capable d'engendrer des impacts favorables sur les coûts de la santé.

4.2 Méthode de calcul

Dans cette partie du travail, l'objectif est d'estimer les coûts engendrés par la sédentarité et évités par l'activité physique, pour les différents scénarios du PA. Pour cela, la méthodologie suivante est proposée :

- . estimation de l'évolution de la population active en fonction de la MD
- . estimation des coûts engendrés par la sédentarité et évités par la pratique d'une activité physique suffisante

L'hypothèse de travail est que l'évolution des déplacements effectués par MD, tout autre paramètre restant égal (p.ex. part des personnes pratiquant de manière active un sport) va modifier les parts respectives des personnes sédentaires et actives dans la population et partant, va influencer la prévalence de certaines maladies liées à l'inactivité ainsi que les coûts y afférents.



4.2.1 Estimation de l'évolution de la population active en fonction de la MD

Pour estimer l'évolution de la population active en fonction de la MD en 2005 et pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030, on calcule la part de la population active à ces différents horizons. Pour cela, nous faisons l'hypothèse, simplificatrice et conservatrice, que la part de personnes actives représente 41% de la population totale et qu'elle reste la même en 2005, 2020 et 2030. Ce chiffre provient de l'enquête suisse sur la santé (ESS) 2002, réalisée par l'Observatoire de la santé (Obsan, 2004). On obtient la population active estimée en 2005, et pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030, en multipliant la population totale par 0,41.

L'étape suivante consiste à calculer la population active estimée en fonction de l'évolution de la MD pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030. Pour cela, nous partons du nombre de déplacement (D) en MD fournis par l'OCM et de la population active évaluée précédemment. En multipliant la population active par le nombre de déplacements (p.ex. celui du scénario tendance en 2020) et en divisant le résultat obtenu par le nombre de déplacements en 2005, on obtient la population active estimée en fonction de l'évolution de la MD. Ce calcul est répété pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030.

Après le calcul de la population active en fonction de la MD, il s'agit maintenant de déterminer l'évolution de la population active, en fonction de l'évolution de la MD. Pour cela, l'opération consiste à soustraire la population active estimée en fonction de la MD par la population active pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030. On obtient des valeurs négatives pour le scénario tendance et nous faisons l'hypothèse qu'il s'agit de la proportion de personnes inactives. Avec le PA, on obtient la part des personnes actives. L'hypothèse étant que l'augmentation des personnes utilisant la MD, augmente le nombre de personnes actives.

4.2.2 Estimation des coûts engendrés par la sédentarité et évités par une pratique suffisante d'activité physique

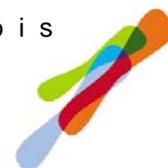
Pour estimer les coûts engendrés par la sédentarité et ceux évités par une pratique d'activité physique suffisante, on se base sur une étude de l'Institut de médecine sociale et préventive de l'hôpital universitaire de Zurich qui s'est penchée sur les répercussions économiques du rapport entre santé et activité physique. Cette étude a permis de calculer les coûts directs (engendrés et évités) de différentes pathologies en relation avec le niveau d'activité physique en Suisse. Les calculs sont basés sur une proportion de 62,9% d'actifs.

En partant des résultats de l'étude suisse, nous pouvons faire une extrapolation pour le Canton de Genève en 2005 (année de référence considérée comme l'état actuel). Pour cela, nous faisons l'hypothèse d'une proportion de 59% d'inactifs et 41% d'actifs (données de l'ESS). Nous pouvons ainsi estimer pour chaque pathologie :

- . les coûts directs engendrés par la sédentarité, en multipliant la part de personnes inactives en 2005 à Genève par le coût direct engendré par la sédentarité pour une pathologie donnée et en divisant la valeur obtenue par la part de personnes inactives en Suisse
- . les coûts directs évités par une pratique suffisante d'activité physique, en multipliant la part des personnes actives en 2005 à Genève par le coût direct évité par une pratique d'activité physique pour une pathologie donnée et en divisant la valeur obtenue par la part des personnes actives en Suisse.

A partir de ces résultats, on peut faire une extrapolation pour le scénario tendance et le PA. On peut ainsi estimer pour chaque pathologie :

- . les coûts directs engendrés par la sédentarité, en multipliant la part des personnes considérées comme inactives et estimée au point 4.2.1 par le coût direct engendré par la sédentarité pour une pathologie donnée et en divisant le résultat obtenu par la part de personnes inactives à Genève
- . les coûts directs évités par une pratique suffisante d'activité physique, en multipliant la part des personnes actives estimée au point 4.2.1 par le coût direct évité par une pratique d'activité



physique pour une pathologie donnée et en divisant la valeur obtenue par la part des personnes actives à Genève.

Les coûts directs totaux (engendrés et évités) pour le scénario tendance et le PA sont obtenus en faisant la somme des coûts directs (engendrés et évités) pour les différentes pathologies.

5. Appréciation de l'impact des accidents

5.1 Introduction

Le but est d'estimer l'évolution différentielle du nombre de tués et blessés graves / hospitalisés en fonction du scénario tendance et du PA aux horizons 2020 et 2030. Il s'agit plus exactement d'apprécier l'évolution de la problématique des accidents en termes de tués et blessés graves / hospitalisés au regard des options de développement des différents modes de transports dans l'agglomération, avec une attention particulière à la relation entre mobilité douce (MD) et transport individuel motorisé (TIM).

Pour ce faire, la méthode de calcul se base sur :

- . une étude de l'Office fédéral des routes (ASTRA, 2003)¹⁹ portant sur les indicateurs du développement durable pour les projets d'infrastructure routière (NISTRA). La finalité de cette étude était de développer une méthode ou un système d'indicateurs permettant de vérifier le développement durable des projets d'infrastructure routière.
- . une étude danoise (Jacobsen, 2003)²⁰ qui a examiné 12 séries statistiques de différentes villes européennes et californiennes et de différents pays portant sur les collisions entre des piétons ou des cyclistes avec des véhicules à moteur. De manière générale, cette étude conclut que la probabilité qu'un automobiliste entre en collision avec un piéton ou un cycliste varie avec le nombre d'utilisateurs de la MD. Plus le nombre de personnes qui pratiquent la marche ou le vélo augmente, plus le risque de collision avec un automobiliste diminue. Cette corrélation est principalement expliquée par une modification du comportement de l'automobiliste, caractérisée par davantage d'attention portée aux autres usagers de la route en présence d'un nombre croissant de piétons et/ou de cyclistes.

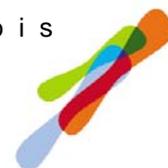
Les principales hypothèses (approches conservatrices) formulées sont :

- . L'augmentation des accidents, blessés et tués est proportionnelle à l'augmentation des prestations kilométriques (vkm) du TIM (ASTRA).
- . La probabilité qu'un automobiliste entre en collision avec un piéton ou un cycliste varie avec le nombre d'utilisateurs de la MD. Ainsi, si on double le nombre d'utilisateurs de MD dans un territoire donné, on diminue le risque individuel pour le piéton ou le cycliste d'une puissance (-0.6) (Jacobsen, 2003). Cette diminution du risque est prise en compte dans la diminution du coût des accidents.
- . Les nombres de véhicule kilomètre (vkm) du TIM et de pkm de la MD considérés pour les calculs sont ceux de l'ensemble de l'agglomération, car l'hypothèse est faite que les comportements des usagers de la route sont les mêmes en Suisse et en France.
- . Les coûts unitaires par accident et par blessé et tué considérés pour les calculs proviennent de l'étude NISTRA. Ils sont respectivement de 42'500 CHF par accident et 342'000 CHF par blessé et tué pour l'année 2000 (ASTRA, 2003). Ces coûts ont été indexés pour 2005 en tenant compte de l'évolution du salaire nominal en Suisse; ces coûts actualisés pour 2005 en tenant compte revenu nominal en Suisse représentent respectivement 45'800 CHF et 368'000 CHF.
- . Pour le calcul des coûts par blessé, seuls les blessés graves / hospitalisés ont été considérés.

Il est important de noter que de manière générale les prévisions sur les accidents sont aléatoires car elles peuvent être influencées par de nombreux facteurs comme par exemple les politiques de

¹⁹ ASTRA/OFROU. NISTRA: Indicateurs du développement durable pour les projets d'infrastructure routière. Berne, 2003.

²⁰ Jacobsen P.L. (2003). Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention* 2003;9;205-209.



modération du trafic (limitation de la vitesse,...), la législation (lois sur l'alcoolémie au volant,...), les aménagements routiers, la sécurisation des automobiles, etc. Ainsi les valeurs obtenues sont à apprécier de manière prudente. Les limites de validité des chiffres avancés sont à considérer en fonction de la vérification des hypothèses de départ.

5.2 Méthode de calcul

La méthode de l'appréciation de l'impact des accidents se décline en quatre étapes, l'état actuel considéré étant celui de 2005 :

- . Evolution des vkm des TIM et des pkm de la MD pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030 par rapport à 2005
- . Evolution des tués et blessés graves / hospitalisés par rapport au vkm des TIM, pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030
- . Estimation des coûts totaux des tués et blessés graves / hospitalisés
- . Estimation de la diminution du risque de collision entre TIM et utilisateurs MD pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030
- . Estimation du coût des tués et blessés graves / hospitalisés en intégrant le facteur correctif MD

5.2.1 Evolution des pkm des TIM et de la MD pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030 par rapport à 2005

Pour estimer l'évolution des vkm des TIM et des pkm de la MD pour le scénario tendance et le PA, par rapport à 2005, nous partons des vkm et pkm par jour fournis par l'OCM. On multiplie ces vkm et pkm par jour par 365 pour obtenir les vkm et pkm par année pour les TIM et la MD.

L'évolution des vkm pour les TIM pour le scénario tendance et le PA se calcule en faisant la différence entre les vkm TIM du scénario considéré à l'horizon 2020 ou 2030 et les vkm TIM pour 2005 et en divisant la valeur obtenue par les vkm TIM pour 2005. Le résultat obtenu est exprimé en pourcentage et donc est multiplié par 100. L'opération est la même pour l'évolution des pkm de la MD sauf qu'il faut considérer pour les calculs, les pkm de la MD.

5.2.2 Evolution des tués et blessés graves/hospitalisés par rapport au vkm des TIM

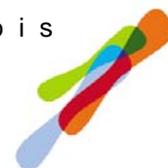
Pour cette étape nous formulons les hypothèses simplificatrices et conservatrices suivantes :

- . l'augmentation des tués et blessés graves/hospitalisés est proportionnelle à l'augmentation des prestations kilométriques (vkm) du TIM (ASTRA)
- . le nombre de tués et blessés graves (pour la Suisse) et hospitalisés (pour la France) considéré pour les calculs est celui du canton de Genève en 2005 (source : police cantonale genevoise et office fédéral de la statistique), du District de Nyon (Source : police cantonale vaudoise), des territoires de l'Ain concernés par le PA (Direction départementale de l'équipement Ain) et les territoires de la Haute-Savoie concernés par le PA (Conseil général de la Haute-Savoie)
- . le nombre de vkm TIM considéré pour les calculs est celui de l'ensemble de l'agglomération.

L'estimation de l'évolution des tués et blessés graves / hospitalisés par rapport au vkm des TIM s'obtient en multipliant le nombre de tués respectivement de blessés graves / hospitalisés dans l'agglomération en 2005 par l'évolution des vkm TIM pour les scénarios tendance et PA aux périodes 2005 – 2020 et 2005 – 2030, laquelle a été déterminée au point 5.2.1. Les valeurs obtenues représentent le nombre de tués et de blessés en plus par rapport à 2005. Ces valeurs additionnées au nombre de tués et blessés graves / hospitalisés de 2005 donnent le total des tués et des blessés estimés pour la tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030.

5.2.3 Estimation des coûts totaux des tués et blessés graves / hospitalisés

Pour cette étape, la principale hypothèse conservatrice formulée est que le coût unitaire par blessé et tué considéré pour les calculs provient de l'étude NISTRA. Il est de 342'000 CHF pour l'année 2000



(ASTRA, 2003). Ce coût a été indexé pour 2005 en tenant compte de l'évolution du salaire nominal en Suisse; ce coût actualisé pour 2005 en tenant compte du revenu nominal en Suisse représente environ 368'000 CHF. Pour estimer les coûts totaux des tués et blessés graves / hospitalisés pour la tendance et le PA, on multiplie les tués et blessés estimés d'accidents en 2020 et 2030 calculés au point 5.2.2 par 368'000 CHF.

5.2.4 Estimation de la diminution du risque de collision entre TIM et utilisateurs MD pour le scénario tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030

Pour cette étape, l'hypothèse suivante a été formulée : la probabilité qu'un automobiliste entre en collision avec un piéton ou un cycliste varie avec le nombre d'utilisateurs de la MD. Ainsi, si on double le nombre d'utilisateurs de MD dans un territoire donné, on diminue le risque individuel pour le piéton ou le cycliste d'une puissance (-0,6) (Jacobsen, 2003).

Si l'on part de l'hypothèse selon laquelle un doublement des utilisateurs de la MD, c'est-à-dire 200%, correspond à un indice 2, on peut calculer ce que représente l'évolution des pkm de la MD estimée au point 5.2.2 en procédant par une règle de trois. La valeur obtenue permet d'estimer la diminution du risque de collision entre un automobiliste et les utilisateurs de la MD en élevant cette valeur à la puissance (-0,6) et en soustrayant le résultat obtenu de 1 (Jacobsen, 2003).

La diminution de risque ainsi obtenue, prenant en compte l'évolution de la MD, permet de corriger le calcul des coûts des tués et blessés graves / hospitalisés effectués au point 5.2.3. pour la tendance et le PA aux horizons 2020 et 2030.

5.2.5 Estimation des coûts des tués et blessés graves / hospitalisés intégrant le facteur correctif MD

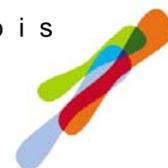
Pour calculer le coût des tués et blessés graves / hospitalisés pour le scénario tendance et le PA, on multiplie la diminution du risque de collision TIM – MD obtenue au point 5.2.4 par les coûts totaux des tués et blessés graves / hospitalisés calculés au point 5.2.3. Ensuite on fait la différence entre le résultat obtenu et les coûts totaux des tués et blessés graves / hospitalisés estimés au point 5.2.3.

Annexe 1

Hypothèses faites dans l'étude sur les coûts externes de la santé dus à la pollution de l'air imputable aux transports en Suisse²¹ :

- . Les atteintes à la santé sont évaluées en fonction de la seule charge polluante de PM_{10} . D'autres effets sur la santé, générés par d'autres polluants, indépendants des PM_{10} ne sont pas pris en compte dans les calculs.
- . La pondération des émissions de polluants a été abandonnée.
- . Pour l'évaluation des années de vie perdues, il n'a pas été tenu compte du fait que l'espérance de vie de la population allait continuer à augmenter.
- . Différentes atteintes à la santé imputables à la charge polluante n'ont pas été prises en compte parce qu'aucune étude épidémiologique fiable n'est disponible sur le sujet ou parce que leur monétarisation pose problème.
- . En ce qui concerne la morbidité, seuls les effets à court terme de la pollution de l'air sont pris en compte dans la majorité des cas. Les effets à long terme n'ont pas fait l'objet d'un examen suffisant compte tenu des exigences élevées qu'ils posent en matière de méthode, alors que, comme pour la mortalité, ils sont probables. Les effets de la pollution de l'air sur les maladies chroniques ne peuvent donc être considérés qu'en cas de décès.
- . Les effets de la pollution de l'air ne sont calculés que pour les groupes d'âge qui ont fait l'objet d'études et dont les résultats sont disponibles. Ainsi, la mortalité des personnes âgées de 1 à 29

²¹ ARE – Bundesamt für Raumentwicklung (2004). Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung in der Schweiz, Aktualisierung für das Jahr 2000.



- ans n'a pas été prise en compte puisque ce groupe d'âge n'a pas été inclus pour l'instant dans les études à long terme.
- . Rien n'indique pour l'instant que la pollution de l'air soit sans risque au-dessous d'un certain seuil. Néanmoins, la présente étude ne quantifie les atteintes à la santé qu'à partir d'une concentration de référence de $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De fait, aucune étude n'est actuellement disponible pour des concentrations plus basses.
- . Il faut probablement doubler la valeur obtenue pour les coûts immatériels des années de vie perdues qui constituent 75% de l'ensemble des coûts pour la santé. Les montants retenus avec la méthode de la disposition à payer ont en effet été calqués sur ceux qui s'appliquent au contexte des accidents. Or, certains indices montrent déjà que le risque d'exposition à la pollution de l'air, involontaire et incontrôlable, est perçu deux fois (voire trois) plus fortement que le risque d'accident, consenti et contrôlable.
- . L'évaluation porte sur les années de vies perdues et non sur les décès prématurés, dont la prise en compte ferait pratiquement doubler les coûts pour la santé. En d'autres termes, lors de la conversion de la valeur d'un décès prématuré en valeur d'années de vie perdues, le taux utilisé a été très prudent.
- . Enfin, des valeurs prudentes ont été généralement retenues pour la détermination des autres coûts unitaires.

Annexe 2

Hypothèses faites dans l'étude sur les coûts externes imputables au bruit du trafic routier et ferroviaire en Suisse²² :

- . Pour l'évaluation des années de vie perdues, il n'a pas été tenu compte du fait que l'espérance de vie de la population augmente
- . Les traitements ambulatoires de l'angine de poitrine et la consommation de médicaments pour soigner les maladies cardiaques ischémiques n'ont pas été pris en considération. En outre, pour les jeunes de 14 ans, il n'existe aucune donnée sur les traitements ambulatoires les concernant, ni sur la consommation de médicaments
- . Pour ce qui est des autres maladies susceptibles d'être aggravées par l'effet du bruit (p.ex. taux de cholestérol trop élevé, asthme bronchique, pathologies cancéreuses, etc), il n'existe pas ou pas encore de corrélations sûres. Il a donc fallu négliger ces manifestations pathologiques
- . Il faut probablement doubler la valeur obtenue pour les coûts immatériels des années de vie perdues qui constituent 79% de l'ensemble des coûts pour la santé. Les montants retenus avec la méthode de la disposition à payer ont en effet été calqués sur ceux qui s'appliquent au contexte des accidents. Or, certains indices montrent déjà que le risque d'exposition à la pollution de l'air, involontaire et incontrôlable, est perçu deux fois (voire trois) plus fortement que le risque d'accident, consenti et contrôlable.
- . L'évaluation porte sur les années de vies perdues et non sur les décès prématurés, dont la prise en compte ferait pratiquement doubler les coûts pour la santé. En d'autres termes, lors de la conversion de la valeur d'un décès prématuré en valeur d'années de vie perdues, le taux utilisé a été très prudent
- . Enfin, des valeurs prudentes ont été généralement retenues pour la détermination des autres coûts unitaires.

²² ARE – Bundesamt für Raumentwicklung (2004). Externe Lärmkosten des Strassen- und Schienenverkehrs der Schweiz, Aktualisierung für Jahr 2000. Bern.