

Évaluation d'Impact en Santé

Proposition de préconisations
pour les projets d'aménagement
et de renouvellement urbain

Des bases scientifiques
au service des actions





Introduction

Des fiches thématiques réalisées dans le cadre de l'Evaluation d'Impact en Santé du quartier Air Bel à Marseille

Air-Bel est un quartier d'habitat social localisé à la limite ouest du 11^e arrondissement de la ville de Marseille, qui fait l'objet d'un Projet de Renouvellement Urbain dont un des axes est le désenclavement du quartier par la création d'une nouvelle voie de circulation le traversant. La Ville de Marseille, en partenariat avec la Métropole Aix-Marseille-Provence, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Paca et l'Agence Régionale de Santé Paca, a souhaité mettre en place une Evaluation d'Impact en Santé à Air Bel, afin de renforcer l'intégration de la dimension promotion de la santé dans le projet urbain. Cette démarche vise à déterminer les impacts

potentiels de la création de la nouvelle voie de circulation sur la santé des habitants et va aboutir à la formulation de recommandations concrètes pour le projet de renouvellement urbain. Ce travail comporte plusieurs axes de travail complémentaires : la recherche de données probantes, la réalisation d'un portrait de territoire et la réalisation d'entretiens qualitatifs avec des acteurs ressources et habitants du quartier.

L'Observatoire Régional de la Santé Provence-Alpes-Côte d'Azur (ORS Paca) a été retenu pour mettre en place cette Evaluation d'Impact en Santé, avec l'accompagnement de l'Observatoire Régional de la Santé Auvergne Rhône-Alpes (ORS ARA).

Une recherche de données scientifiques pour appuyer les recommandations pour le projet de renouvellement urbain

L'idée de fonder des interventions dans le domaine de la santé publique sur des bases scientifiques rigoureuses a pris un essor important depuis quelques années. L'objectif est de construire des recommandations qui s'appuient sur des interventions fondées sur des preuves (evidence-based intervention). Une recherche bibliographique a donc été effectuée durant l'année 2018 par l'ORS Paca afin de :

- ▶ Documenter l'impact potentiel (positif et négatif) de la création et l'aménagement d'une nouvelle voie de circulation traversant le quartier sur la santé de la population, par le biais de différents déterminants de la santé qui ont été ciblés par les membres du comité de pilotage (espaces verts, qualité de l'air, sécurité...) ;
- ▶ Repérer les actions qui ont prouvé leur efficacité et susceptibles de maximiser les bénéfices et minimiser les risques potentiels de la création de la voie de circulation sur la santé des habitants.

Cette recherche a été réalisée dans des revues à comité de lecture de différentes disciplines (épidémiologie, santé publique, géographie, sociologie, urbanisme) et dans les rapports d'Evaluations d'Impact en Santé menées en France et à l'étranger.

Dix fiches thématiques ont été réalisées suite à cette recherche (mobilités actives et activité physique ; relations sociales, mixité sociale et intergénérationnelle ; accès aux équipements et activités économiques ; cadre de vie, espaces verts ; accidents de la route ; tranquillité publique, délinquance ; allergies respiratoires ; pollution atmosphérique ; bruit ; îlots de chaleur urbain).

La liste des interventions ciblées dans les fiches thématiques a pour but d'aider les décideurs et les acteurs locaux à choisir des interventions scientifiquement fondées.

Sommaire

Introduction	1
Mobilités actives et activité physique	5
Relations sociales, mixité sociale et intergénérationnelle, cohésion sociale	12
Accès aux équipements et activités économiques	18
Cadre de vie, espaces verts	23
Accidents de la route	29
Tranquillité publique, délinquance	34
Allergies respiratoires	39
Pollution atmosphérique	44
Bruit	51
Îlots de chaleur urbains	56



Mobilités actives et activité physique

La construction d'une nouvelle voie publique entraîne des réflexions sur l'aménagement de la voie et des espaces publics, les modes doux, l'accès aux équipements sportifs... Cette fiche présente en quoi l'aménagement urbain peut avoir une influence sur les mobilités actives et la pratique d'une activité physique et par quelles mesures les favoriser au sein d'un quartier.

Définitions, précisions

- ▶ **Mobilités actives** : toute forme de déplacement effectué sans apport d'énergie autre qu'humaine et par le seul effort physique de la personne qui se déplace. Elle se réalise à l'aide de modes dits « actifs » (marche, vélo, trottinette, rollers, skateboard...).
- ▶ **Activité physique** : tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques, responsable d'une augmentation de la dépense énergétique par rapport à la dépense énergétique de repos (Conférence ministérielle européenne de l'OMS sur la lutte contre l'obésité, Istanbul, 2006). L'activité physique peut être pratiquée en poursuivant des objectifs variés et dans différents contextes : loisirs, activités domestiques, travail...
- ▶ **Marchabilité de l'environnement ("walkability") (1)** : potentiel piétonnier d'un milieu donné, mesure de la capacité d'un milieu à faciliter les déplacements utilitaires à pied. Des indices de marchabilité¹ ont été développés et intègrent en général cinq dimensions : densité résidentielle, diversité des activités, design urbain, accessibilité des équipements et multi-modalité. Des facteurs subjectifs peuvent également être pris en compte, comme la sécurité, le confort et le satisfaction piétonnière perçues par la population.

Recommandations nationales sur la pratique d'une activité physique :

- ▶ **Adultes (18-64 ans)** : 30 minutes d'activité physique développant l'aptitude cardio-respiratoire, d'intensité modérée à élevée au moins 5 jours par semaine, en évitant de rester 2 jours consécutifs sans pratique ;
- ▶ **Enfants (0-10 ans) et adolescents (11-17 ans)** : au moins 60 minutes par jour d'activité physique d'intensité modérée à élevée ;
- ▶ **Personnes âgées (65 ans et plus)** : 150 minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée ou au moins 75 minutes d'activité d'endurance d'intensité soutenue au cours de la semaine, ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue (2).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), effectuer l'équivalent de **10 000 pas quotidiens** est le minimum d'activité requise pour se maintenir en forme, préserver sa santé et maîtriser son poids.

1 Outils de caractérisation environnementale validés, comme le PEDS (Pedestrian Environment Data Scan), le SPACES (Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan), l'IMI (Irvine-Minnesota Inventory), le PPAS (Potentiel piétonnier actif sécuritaire), le SWEAT (Senior Walking Environmental Assessment Tool) ou le MAPPA (MARCHabilité Pour les Personnes Âgées).

Principaux déterminants des mobilités actives et de la pratique d'une activité physique

La connaissance des facteurs conditionnant les mobilités actives ou la pratique d'une activité physique est importante pour identifier les cibles d'interventions potentielles visant à augmenter l'activité physique mais également réduire la sédentarité. Parmi les facteurs identifiés, il y a ceux **liés à l'environnement à travers l'aménagement du paysage urbain et des espaces verts** et ceux liés à **l'accessibilité et la qualité des équipements sportifs**.

Des espaces verts de qualité et des équipements variés et gratuits : des facteurs déterminants dans les mobilités actives

La présence d'espaces verts et d'une multiplicité et variété d'équipements à une distance raisonnable du lieu de résidence constitue le principal facteur déterminant les mobilités actives. Les équipements gratuits, fréquentés, perçus par les habitants comme sûrs et pratiques, encouragent d'autant plus la pratique d'une activité physique.

Exemple : une étude européenne intégrant 8 pays dont la France (3) a montré que les personnes vivant dans des environnements verts étaient 3 fois plus nombreux à pratiquer une activité physique que les autres et avaient 40 % moins de risque d'être en surpoids ou obèses.

Les caractéristiques physiques et la qualité des infrastructures : des facteurs déterminants de la marche à pied et de la pratique du vélo au sein d'un quartier

Un quartier favorisant les déplacements à pied (1) :

- ▶ Est à échelle humaine et propose une diversité d'activités et de destinations d'intérêt ;
- ▶ Concentre les différentes destinations possibles sur de courtes distances ;
- ▶ Offre une diversité d'itinéraires pour les piétons ;

- ▶ Ne comprend pas d'obstacles majeurs sur le trajet et de coupures urbaines ;
- ▶ Dispose d'infrastructures pour les piétons de qualité et bien entretenues, assurant un confort et une sécurité pour les piétons (réels et perçus) ;
- ▶ Est esthétique et agréable à parcourir.

Exemple : les personnes habitant dans des quartiers propices à la marche se déplacent 4 fois plus souvent à pied que celles habitant dans des quartiers où les voitures sont omniprésentes.

Un environnement favorable à la pratique du vélo (4) :

- › A un potentiel piétonnier élevé et dispose d'équipements et commerces de proximité ;
- › Permet d'assurer la sécurité (réelle et perçue) et le confort des cyclistes ;
- › Dispose d'infrastructures dédiées à la pratique du vélo (pistes cyclables, bandes cyclables, stationnements et supports à vélos) ;
- › Bénéficie de mesures d'apaisement de la circulation.



Impacts sanitaires des mobilités actives et de la pratique d'une activité physique

Les bénéfices pour la santé de toute forme de déplacement ou de la pratique d'une activité physique sont aujourd'hui bien documentés et ses effets démontrés quels que soient l'âge et le sexe.

- ▶ Toute activité physique, même modérée, est préférable à l'inactivité, même si les bénéfices varient selon l'intensité, la durée et la fréquence de l'activité physique pratiquée (5) ;
- ▶ La pratique d'une activité physique a de multiples impacts positifs sur la santé (6) :
 - Réduction de la mortalité et de la mortalité prématurée (survenant avant 65 ans) ;
 - Diminution du risque de développer certaines pathologies (cancers, maladies cardio-vasculaires, hypertension artérielle, diabète, démence, ostéoporose...) ;
 - Réduction du risque de dépression et d'anxiété ;
 - Meilleurs état de santé objectif et perçu et qualité de vie chez les personnes âgées ;
 - Bénéfices sur le plan social (lutte contre l'isolement et le sentiment de solitude) ;
 - Les bénéfices liés à la pratique du vélo sont supérieurs aux risques potentiels pour la santé liés aux traumatismes (7).

Zoom sur les populations vulnérables

Les enfants et adolescents

- ▶ Les enfants sont de moins en moins actifs et passent de moins en moins de temps à l'extérieur, alors même qu'il s'agit d'un déterminant important de l'activité physique des enfants (8) ;
- ▶ Les parents perçoivent des dangers pour leurs enfants (accidents de la route, trafic de stupéfiants, personnes malveillantes/marginaux). La perception d'un danger pour son enfant va amener les parents à restreindre ou supprimer les sorties et activités des enfants en dehors du domicile, notamment des enfants assez jeunes et des adolescentes (9,10) ;
- ▶ Dans la grande majorité des déplacements entre le domicile et l'école, les enfants sont accompagnés par un adulte, le plus souvent un parent ;
- ▶ Pour se rendre à l'école, de plus en plus d'enfants sont accompagnés en voiture et de moins en moins se déplacent à pied ou en vélo (11,12) ;
- ▶ Une distance réduite entre le domicile et l'école est un des principaux facteurs prédictifs du fait d'aller à l'école à pied ou en vélo plutôt qu'en voiture (12,13).
- ▶ Cependant, d'autres éléments rentrent en ligne de compte, comme la sécurité des déplacements, objective et perçue : la présence d'aménagements sécurisant les déplacements piétons (passages piétons sécurisés, sentiers piétons, présence de personnes facilitant les traversées de voies dangereuses...) favoriserait les trajets domicile-école à pied. À l'inverse, la présence d'une circulation automobile dense et d'une vitesse élevée de circulation aux alentours de l'école constituent des freins importants à la mobilité active des enfants (12,14).

Un environnement favorisant la pratique d'une activité physique et les jeux en extérieur chez les enfants :

- › Permet les déplacements sécurisés des enfants (présence de voies piétonnes et de pistes cyclables, de feux et passages piétons...) ;
- › Comprend des parcs et espaces verts de qualité ;
- › A une circulation automobile apaisée (volume et vitesse de circulation réduits) ;
- › Est perçu comme sûr par les habitants ;
- › Est vivant et marqué par la solidarité entre les habitants ;
- › Comprend des infrastructures de sports et loisirs adaptés à chaque âge (12,14,15) ;
- › La présence de sentiers pédestres, de parcours sportifs, d'infrastructures de loisirs ou de sport adaptés à leur âge (grands toboggans et balançoires, murs d'escalade ou terrain de basket) est associée à une augmentation de la fréquentation des espaces publics extérieurs et de la pratique d'une activité physique chez les adolescents (16).



Les personnes âgées

- ▶ La marche constitue la principale activité physique chez les personnes âgées (17) ;
- ▶ Avec l'avancée en âge et avec l'arrivée de limitations dans l'autonomie, les déplacements à pied sont plus difficiles et moins nombreux et les distances et temps de trajets réduits ;
- ▶ Chaque année, environ 30 % des personnes âgées font l'expérience de chutes, dont plus de la moitié ont lieu en dehors du domicile. La peur de tomber ou d'être bousculé peut amener les personnes âgées à limiter le nombre et la durée de leurs déplacements (18) ;
- ▶ La facilité d'accès aux équipements constitue le principal facteur déterminant la marche chez les personnes âgées. L'accessibilité de certains équipements revêt une importance particulière chez ce public, comme **les commerces** (les courses constituent la 1^{re} raison de sortie chez les personnes âgées) et les transports publics (possibilité de se déplacer pour les personnes qui ne peuvent plus ou ont peur de conduire).

Un environnement favorisant la marche pour les personnes âgées (19-21) dispose :

- › De commerces de proximité, d'espaces verts et de sentiers piétons ;
- › De mobilier urbain permettant de s'arrêter et de se reposer (bancs) et de certains équipements, comme les toilettes et fontaines à eaux ;
- › De certains aménagements (trottoirs continus, dispositifs facilitant et raccourcissant les traversées de rues) ;
- › Est perçu comme sûr, est bien éclairé et ne comprend pas d'obstacles majeurs.

Un environnement peu propice à la marche pour les personnes âgées (17) présente :

- › Des revêtements de sols irréguliers (pavés, briques...), rendus glissants par les intempéries (allées carrelées, en pierre), en mauvais état/mal entretenus (sols craquelés, trous...) ;
- › Des trottoirs encombrés (poteaux, rochers décoratifs...) ;
- › Des escaliers, marches ou trottoirs hauts ;
- › Des rampes à forte pente ou en métal ;
- › Des rues mal éclairées ;
- › Des espaces partagés avec les cyclistes, skate etc. (peur de collision).

Les personnes à mobilité réduite

- ▶ Les personnes à mobilité réduite (PMR) sont des personnes qui rencontrent des difficultés dans leurs déplacements, qu'elles soient temporaires ou permanentes ; cette notion renvoie à des situations et difficultés différentes : personnes avec des incapacités sensorielles ou intellectuelles, personnes en fauteuil roulant, personnes de petite taille, personnes âgées, femmes enceintes... ;
- ▶ Les difficultés de déplacement rencontrées par les PMR sont de différents ordres (22) :
 - **Pour les personnes en fauteuil roulant** : les déplacements sur les sols meubles, glissants ou inégaux, le franchissement d'obstacles, de dénivelés (marches, pentes) et de passages étroits, l'utilisation d'objets ou équipements... ;
 - **Pour les personnes déficientes visuelles** : le déchiffrement de la signalisation, le repérage dans l'espace, l'orientation, la mauvaise ou non perception des contrastes, couleurs ou reliefs... ;
 - **Pour les personnes ayant des difficultés motrices** : les déplacements sur les sols peu praticables ou encombrés d'obstacles, les déplacements rapides ou sur de longues distances sans pouvoir se reposer, le franchissement sans appui des marches, dénivelés ou passages étroits, la station debout longue... ;
 - **Pour les personnes ayant des difficultés auditives** : l'identification des signaux sonores, l'interprétation des bruits significatifs de l'environnement.



Proposition de préconisations pour favoriser les mobilités actives et la pratique d'une activité physique

Augmenter le potentiel piétonnier et cycliste du quartier et promouvoir les déplacements piétons et cyclistes

Mesures pour les piétons (19,21,23)

- ▶ Aménagement de trottoirs continus d'une largeur minimale de 1,80 m ; privilégier si possible une largeur de 2,20 mètres, permettant un croisement confortable et sûr entre deux piétons, y compris ceux se déplaçant en fauteuil roulant ou avec une poussette ;
- ▶ Liaison de toutes les destinations utilitaires (commerces, services, parcs, services de transport en commun, écoles, centre social) aux secteurs résidentiels par des trottoirs continus ;
- ▶ Pour assurer une accessibilité universelle des trottoirs, les descentes de trottoir (bateaux pavés) doivent être munies de tuiles podotactiles signifiant la présence d'une intersection ou d'une traverse piétonnière ;
- ▶ Séparation physique du trafic à l'aide de barrière physiques efficaces (espaces verts infranchissables, marches, talus, fossés, mobilier...) ;
- ▶ Dispositifs facilitant et raccourcissant les traversées de rue (saillies de trottoirs par exemple) ;
- ▶ Présence d'un éclairage suffisant, de mobilier urbain le long des voies, sans créer d'obstacles pour les piétons :
 - Prévoir du mobilier de repos à intervalles réguliers, avec une ergonomie adaptée aux seniors (hauteur d'assise plus élevée, faible inclinaison des assises, dossier peu incliné vers l'arrière, accoudoirs délimitant chaque place, barre de repos et d'appui aidant à s'asseoir et se mettre debout) et aux personnes avec un handicap ;
 - Disposition de poubelles anti-rats, limitant la prolifération des nuisibles ;
 - Installation d'éclairages permettant de voir à 20 mètres, sans engendrer de nuisances pour les riverains ;
 - Choix de mobilier résistant au vieillissement et au vandalisme.

- ▶ Mise en place d'une signalétique piétonne exprimant les temps de trajets moyens à pied, comprenant une carte de localisation sur laquelle se retrouve, en plus des noms de rues, l'emplacement des voies cyclables, des circuits de transport en commun, des commerces, des toilettes publiques ainsi que des parcs ;
- ▶ Promotion des trajets domicile-école à pied, par la mise en place de pédibus².
- ▶ Sécurisation des abords des équipements structurants du quartier ;
- ▶ Aménagements pour que les deux-roues ne puissent pas emprunter les chemins piétons et accéder au parc.

Déplacements cyclistes (4,24)

- ▶ Séparation physique du trafic motorisé : privilégier si possible l'aménagement de pistes cyclables unidirectionnelles, d'une largeur minimale d'1 m50, ou de voies vertes ;
- ▶ Sur une rue dotée de stationnements, la bande cyclable doit être placée de préférence entre la voie de circulation automobile et les espaces de stationnement afin d'accroître la visibilité des cyclistes, ou bien entre le stationnement et le trottoir, à la condition qu'il y ait un dégagement minimal de 20m en amont de chaque intersection ;
- ▶ Mise en place d'infrastructures aux intersections (traverses colorées avec marquages et chevrons, giratoires avec pistes cyclables sans priorité aux usagers du vélo) ;
- ▶ Signalétique le long des parcours cyclables indiquant le temps de parcours en minutes et la direction des principaux lieux utilitaires ;
- ▶ Mise à disposition de vélos en libre-service, de supports à vélos, de stationnements sécurisés.

² Le pédibus effectue le ramassage scolaire d'un certain nombre d'enfants, une fois, deux fois ou tous les jours de la semaine ; les matins, midis et soirs. Des arrêts, disposés tous les 200 à 400 mètres le long du trajet défini, permettent de récupérer les enfants inscrits. Pour privilégier la sécurité des enfants et rendre le trajet le plus rapide possible, les arrêts sont souvent signalés par des panneaux. A chaque point de regroupement, des parents d'élèves et/ou des bénévoles assurent le ramassage au fur et à mesure de l'avancée du « convoi » d'enfants.

Aménager les espaces verts et espaces publics

- ▶ Diversification des fonctions et ambiances ;
- ▶ Aménagement de sentiers pédestres / parcours piétonniers incitant à la marche ;
- ▶ Equipements ludiques et sportifs pour favoriser la pratique d'une activité physique à tous les âges :
 - Adultes : terrains de pétanque, modules d'exercices extérieurs, parcours de santé ;
 - Enfants : aires de jeux adaptées à différentes classes d'âge et sécurisées (présence de rampes et garde-corps, hauteur inférieure à 1,50 mètre, revêtements souples...) ;
 - Personnes âgées : parcours de marche (exemple 4S Nice)³.
- ▶ Prévoir des fontaines à boire et toilettes à proximité des aires de jeux et infrastructures sportives ;
- ▶ Proposer des activités collectives favorables à la santé (fitness, étirements, marche...).



³ <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/stroch.pdf>

Références bibliographiques

1. Raulin F, Lord S, Negron P. Évaluation de la marchabilité de trois environnements urbains de la région métropolitaine montréalaise à partir de l'outil MAPPA. Vol. 16. 2016.
2. ANSES. Actualisation des repères du PNNS - Révisions des repères relatifs à l'activité physique et à la sédentarité. 2016 févr.
3. Ellaway A, Macintyre S, Bonnefoy X. Graffiti, greenery, and obesity in adults: secondary analysis of European cross sectional survey. *BMJ*. 17 sept 2005;331(7517):611-2.
4. Institut National de Santé Publique du Québec. Rendre l'environnement bâti favorable à la pratique du vélo en toute sécurité ! TOPO numé 13 [Internet]. mars 2017; Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/publications/2229>
5. Hills AP, Street SJ, Byrne NM. Physical Activity and Health: « What is Old is New Again ». *Adv Food Nutr Res*. 2015;75:77-95.
6. White RL, Babic MJ, Parker PD, Lubans DR, Astell-Burt T, Lonsdale C. Domain-Specific Physical Activity and Mental Health: A Meta-analysis. *Am J Prev Med*. mai 2017;52(5):653-66.
7. Hartog JJ, Boogaard H, Nijland H, Hoek G. Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks? *Environ Health Perspect*. août 2010;118(8):1109-16.
8. Oliver M, Mavoa S, Badland H, Parker K, Donovan P, Kearns RA, et al. Associations between the neighbourhood built environment and out of school physical activity and active travel: An examination from the Kids in the City study. *Health Place*. 1 nov 2015;36:57-64.
9. Carver A, Timperio A, Crawford D. Playing it safe: The influence of neighbourhood safety on children's physical activity—A review. *Health Place*. 1 juin 2008;14(2):217-27.
10. Carver A, Timperio A, Hesketh K, Crawford D. Are children and adolescents less active if parents restrict their physical activity and active transport due to perceived risk? *Soc Sci Med*. 1 juin 2010;70(11):1799-805.
11. Huguenin-Richard F. La mobilité des enfants à l'épreuve de la rue. Impacts de l'aménagement des zones 30 sur leurs comportements. Enfant, famille, générations, Conseil du développement de recherche sur la famille au Québec; 2010.
12. Masoumi HE. Associations of built environment and children's physical activity: a narrative review. *Rev Environ Health*. 20 déc 2017;32(4):315-31.
13. Giles-Corti B, Wood G, Pikora T, Learnihan V, Bulsara M, Van Niel K, et al. School site and the potential to walk to school: the impact of street connectivity and traffic exposure in school neighborhoods. *Health Place*. mars 2011;17(2):545-50.
14. Veitch J, Carver A, Salmon J, Abbott G, Ball K, Crawford D, et al. What predicts children's active transport and independent mobility in disadvantaged neighborhoods? *Health Place*. mars 2017;44:103-9.
15. Ding D, Sallis JF, Kerr J, Lee S, Rosenberg DE. Neighborhood environment and physical activity among youth a review. *Am J Prev Med*. oct 2011;41(4):442-55.
16. Van Hecke L, Ghekiere A, Veitch J, Van Dyck D, Van Cauwenberg J, Clarys P, et al. Public open space characteristics influencing adolescents' use and physical activity: A systematic literature review of qualitative and quantitative studies. *Health Place*. 1 mai 2018;51:158-73.
17. Chippendale T, Boltz M. The Neighborhood Environment: Perceived Fall Risk, Resources, and Strategies for Fall Prevention. *The Gerontologist*. août 2015;55(4):575-83.
18. Lord, S., Negron-Poblete, P. Les grands ensembles résidentiels adaptés québécois destinés aux aînés. Une exploration de la marchabilité du quartier à l'aide d'un audit urbain. *Noréis* [Internet]. 2014;232. Disponible sur: <http://journals.openedition.org/noréis/5157> ; DOI : 10.4000/noréis.5157
19. Barnett DW, Barnett A, Nathan A, Van Cauwenberg J, Cerin E, on behalf of the Council on Environment and Physical Activity (CEPA) – Older Adults working group. Built environmental correlates of older adults' total physical activity and walking: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14:103.
20. Cerin E, Nathan A, van Cauwenberg J, Barnett DW, Barnett A. The neighbourhood physical environment and active travel in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 6 févr 2017;14(1):15.
21. Yung EHK, Conejos S, Chan EHW. Social needs of the elderly and active aging in public open spaces in urban renewal. *Cities*. 1 mars 2016;52:114-22.
22. Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques. Les personnes à mobilité réduite [Internet]. Savoirs de base en sécurité routière. Fiche n°4; 2010. Disponible sur: <http://docplayer.fr/1330695-Urbain-certaines-les-personnes-a-mobilite-reduite-pmr-savoirs-de-base-en-securite-routiere-fiche-n-04-aout-2010.html>
23. Institut National de Santé Publique du Québec. Sécurité des élèves du primaire lors des déplacements à pied et à vélo entre la maison et l'école au Québec [Internet]. 2011 avr. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1243_SecuriteElevesDeplacementsMaisonEcole.pdf
24. Vélo Québec. Guide technique : Aménagements en faveur des piétons et des cyclistes. 2009.



Relations sociales, mixité sociale et intergénérationnelle, cohésion sociale

La configuration spatiale et les aménagements d'un quartier (présence et qualité des espaces verts et espaces publics, de lieux de rencontre et de convivialité, équipements...) peuvent favoriser ou au contraire entraver les relations sociales entre les habitants et l'ambiance régnant dans le quartier. L'aménagement de la nouvelle rue doit intégrer une réflexion sur les aménagements susceptibles de favoriser les liens sociaux entre les habitants et la vie de quartier.

Définitions, précisions

- ▶ **Le capital social** peut être défini comme le niveau de ressources sociales dont dispose un individu. Cette notion renvoie à la fois au nombre, au type et à la qualité des relations sociales des individus ;
- ▶ L'isolement social est la situation dans laquelle se trouve une personne qui, du fait de relations durablement insuffisantes dans leur nombre ou leur qualité, est en situation de souffrance et de danger. L'isolement peut concerner chacun à tous les âges de la vie. Il est plus fréquent en milieu urbain qu'en milieu rural (notamment dans les villes de plus de 100 000 habitants). Plusieurs facteurs peuvent favoriser la situation d'isolement social ⁽¹⁾ et sont liés :
 - **A l'état de santé** : le fait d'être malade et notamment d'être atteint d'une maladie chronique, ou le fait d'être touché par une addiction augmentent le risque d'isolement ;
 - **A la situation sociale ou familiale** : le fait d'être au chômage ou dans une situation d'emploi précaire, la monoparentalité ou encore la précarité socioéconomique augmentent les risques d'isolement social. Ainsi, selon la Fondation de France, 18 % des personnes déclarant des revenus inférieurs à 1 000 euros par mois sont en situation d'isolement objectif, contre 9 % dans l'ensemble de la population et 67 % d'entre elles vivent seules, contre 26 % en moyenne ;
 - **A l'âge** : le risque d'isolement augmente avec l'âge. On estime qu'un quart des personnes en situation d'isolement social sont des personnes âgées de plus de 75 ans.
- ▶ **Le sentiment de solitude** se rapporte au fait de se sentir seul et d'en souffrir : il s'agit d'une expérience subjective. L'isolement n'est pas nécessairement corrélé à un sentiment de solitude ; a contrario, on peut se sentir seul sans être objectivement isolé. Dans le Baromètre Santé 2016, 38 % des personnes en situation objective d'isolement physique ont déclaré ne pas se sentir seules. Les sentiments de mal-être et de solitude ne tiennent donc pas uniquement à l'isolement. Les jeunes se disent plus que les autres sensibles aux sentiments de solitude ou d'ennui ⁽¹⁾ ;
- **Le sentiment d'appartenance à une communauté** (sense of community) renvoie au fait qu'un individu se représente comme membre d'un groupe sur lequel il peut exercer une influence et dont les ressources lui sont potentiellement accessibles, sans que ce ressenti soit nécessairement basé sur une expérience passée ou sur son capital social réellement observable ⁽²⁾ ;

- **La cohésion sociale** correspond à l'état d'une société ou d'un groupe dont les membres sont unis par des valeurs et/ou des règles de vie communes et acceptées par tous et où existent une solidarité et un contrôle social. Appartenir à un groupe avec une forte cohésion sociale favorise la formation d'une identité collective, l'existence de buts communs, la création et au renforcement des relations entre les individus et l'attachement des individus au groupe, ce qui favorise donc l'intégration des individus et participe positivement à leur état de santé (réduction du stress, meilleure guérison de certaines maladies, bon déroulement d'une grossesse chez les femmes vulnérables...) (3) ;
- **La mixité sociale** est à la fois un état - la présence simultanée ou la cohabitation, en un même lieu, de personnes appartenant à des catégories socioprofessionnelles, à des cultures, à des nationalités, à des tranches d'âge différentes - et un processus : le fait de faciliter la cohabitation sur un même territoire de groupes divers par l'âge, la nationalité, le statut professionnel, les revenus afin d'avoir une répartition plus équilibrée des populations.

Principaux déterminants des relations sociales, de l'isolement et de la cohésion sociale au sein d'un quartier : les espaces verts, les aménagements et équipements du quartier et les transports

Dans un quartier, une offre diversifiée en équipements publics, en commerces de proximité et en transports participe à la qualité résidentielle et à la cohésion sociale. De plus, la présence et la qualité des espaces verts jouent un rôle non négligeable dans les relations entre les habitants.

Parcs et espaces verts

- Les parcs et espaces verts constituent des lieux de rencontre et d'échanges, propices aux relations sociales et à la création de liens sociaux. Ils contribuent à l'amélioration du capital social des individus et à la cohésion sociale au sein d'un quartier (4, 5) ;
- Il a été démontré que les personnes résidant à proximité d'espaces verts sont moins touchées par la solitude et font moins l'expérience de l'isolement social que les autres (5). Ce résultat est valable quels que soient le niveau social de la population et l'urbanisation du territoire.

Aménagements et équipements

- La présence d'équipements et services variés (mairie, bureau de poste, commerces de proximité, équipements sportifs...) sur un espace restreint permet à des personnes de différents âges, origines, ayant des intérêts différents, de se rencontrer et de tisser des liens (6) ;
- L'aménagement de lieux de vie et de convivialité (aires de pique-nique, boulo-drome, aires de jeux...) favorisent les relations de voisinage et la création d'une communauté au sein du quartier (7) ;
- Le mobilier urbain, tels les bancs, les tables et les poubelles, et la végétation le long des chemins piétonniers et cyclables les plus fréquentés contribuent à hausser leur achalandage, favorise les

contacts sociaux formels et informels entre citoyens, augmente leur sentiment de sécurité et favorise les déplacements actifs sécuritaires ;

- Des équipements de jeux, tels que des terrains de pétanque, ou encore de modules d'exercices extérieurs pour adultes, maximisent le potentiel de socialisation offert par les parcs et créent des lieux propices à la pratique d'activité physique.

Transports

- Pour les personnes vulnérables et notamment les personnes à bas revenus, les personnes âgées et les personnes handicapées, l'accessibilité à un réseau de transports en commun contribue à lutter contre l'isolement social et améliore l'accès à l'emploi, à l'éducation et à différents équipements (8) ;

Lien entre capital social et environnement

- Plusieurs études montrent la réciprocité du lien entre capital social et environnement : les déterminants du capital social (espaces verts, aménagements...) sont eux-mêmes en partie déterminés par le capital social et la cohésion sociale (9).



Impacts sanitaires des relations sociales et de la cohésion sociale

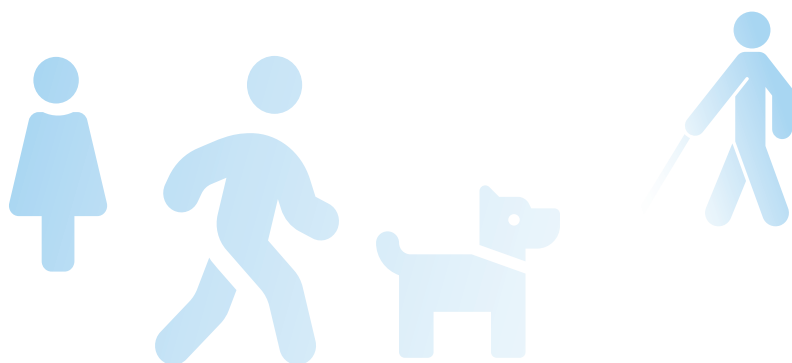
Le nombre et la qualité des relations sociales des individus, tout comme la cohésion sociale réelles et perçues au sein d'un quartier, sont des déterminants importants de la qualité de vie des populations et peuvent affecter de façon positive ou négative leur santé physique et mentale.

Le capital social et le sentiment d'appartenance à un groupe : un impact positif sur la santé

- Différents travaux ont montré qu'un capital social élevé diminue les risques de décès et contribue à l'allongement de la longévité, notamment en atténuant les effets du stress et de ses effets délétères sur la santé. Il diminue le risque de dépression et le déclin cognitif. Il favorise de plus la pratique d'une activité physique (10). Les bénéfices du capital social sont particulièrement importants chez les femmes et les personnes âgées de plus de 75 ans ;
- Une étude réalisée auprès de plus de 69 000 personnes dans 50 pays a montré que les personnes disposant d'un capital social élevé se percevaient en meilleure santé et étaient plus satisfaites envers la vie que celles disposant d'un faible capital social. Cet impact était plus marqué chez les femmes que chez les hommes et chez les personnes âgées que chez les plus jeunes (10) ;
- Le sentiment d'appartenance à une communauté favorise un bon état de santé en réduisant le sentiment de solitude et en améliorant la satisfaction envers la vie, notamment chez les populations défavorisées (2) ;
- La cohésion sociale des membres d'une communauté, qui s'exprime par un taux élevé de participation à la vie sociale, est positivement associée à des comportements favorables à la santé, tels que le non-tabagisme, la consommation d'alcool modérée, les loisirs actifs, la consommation de fruits et légumes et une durée adéquate de sommeil (11).

Isolement social et solitude : des conséquences négatives sur la santé et la qualité de vie

- De nombreuses études ont montré que l'isolement social affecte de façon négative la santé physique et mentale et la qualité de vie des individus (12) ;
- Les individus isolés sur le plan social et ceux souffrant de solitude auraient un risque de décès prématuré 2 à 5 fois plus élevé que ceux disposant d'un réseau social ;
- L'isolement social multiplie par deux le risque cardiovasculaire et représente un facteur prédictif d'hypertension, de maladies coronariennes et d'insuffisance cardiaque. Deux raisons peuvent être évoquées :
 - Les relations sociales peuvent agir comme des "tampons" ("stress buffers") qui atténuent les impacts négatifs associés aux moments difficiles de la vie (maladie, deuil, divorce...) ;
 - Les individus qui ont un réseau social développé tendent à être plus actifs physiquement et à adopter de meilleures habitudes de vie, ce qui contribue à diminuer le risque de maladies cardiovasculaires et à améliorer l'espérance de vie.
- L'isolement social a également un impact sur la santé mentale : il est associé à un risque accru de dépression, de consommation de médicaments psychotropes et de suicide.



Zoom sur les populations vulnérables

Les personnes âgées

- ▶ L'avancée en âge, le handicap et la perte d'autonomie entraînent une restriction, voire un abandon des activités et liens sociaux des individus. En 2014, d'après une étude de la Fondation de France, la moitié des plus de 75 ans déclaraient ne plus avoir de réseau amical actif (50 %), ne plus avoir de relations avec leurs voisins (52 %) et/ou leurs enfants (41 %), des chiffres en augmentation par rapport à 2010 (13) ;
- ▶ L'isolement des personnes âgées peut avoir des conséquences sanitaires graves : déclin fonctionnel et cognitif, négligence de soi (malnutrition, mésestime de soi, manque d'hygiène), risque accru de dépression et de suicide, troubles du sommeil...Par ailleurs, le repérage des problèmes de santé peut être retardé et entraîner une dégradation importante de l'état de santé physique et mental ;
- ▶ Les personnes âgées (et notamment les femmes) qui se sentent intégrées dans leur voisinage présentent un meilleur état de santé physique et mentale et sont moins stressées que les autres (2) ;
- ▶ La présence d'un réseau de transports et d'aménagements urbains de qualité réduit le risque d'isolement social chez les personnes âgées (2).

Les enfants

- ▶ Les enfants vivant dans des quartiers de faible cohésion sociale seraient plus nombreux à expérimenter à l'adolescence des symptômes d'anxiété, de dépression et à présenter des troubles de comportements que leurs homologues de quartiers où la cohésion sociale est plus forte, démontrant que la cohésion sociale du quartier à l'enfance a une influence qui persiste dans le temps (14).

Les personnes en situation de précarité socioéconomique

- ▶ Le chômage et la pauvreté comptent parmi les principaux facteurs déterminants de l'isolement social. Les conséquences négatives de l'isolement social et de la solitude sur la santé sont particulièrement marquées chez les personnes touchées par la précarité ;
- ▶ Les chômeurs de longue durée, les étudiants, les familles monoparentales, les retraités, les réfugiés et les migrants par exemple, sont des groupes de population particulièrement touchés par la précarité et l'isolement social (13).



Pistes d'action qui pourraient être envisagées pour favoriser les relations et la cohésion sociales et lutter contre l'isolement

L'aménagement des espaces extérieurs

- ▶ Favoriser la marchabilité¹ au sein du quartier afin de réactiver les réseaux de proximité existants (commerçants, voisins) et favoriser la cohésion sociale (7) ;

Voir fiche n°1 sur les mobilités actives et l'activité physique

- ▶ Créer ou repenser les espaces extérieurs pour en faire des lieux de rencontres et d'actions collectives ;
- ▶ Prévoir la présence de mobilier urbain (bancs, tables à pique-nique...) le long des rues et dans les parcs, d'infrastructures de sport (aires de jeux, terrains de pétanque...) ;
- ▶ Aménager des espaces (lieux, horaire) permettant la pratique d'activités libres de sports et loisirs (pétanque, aire de pique-nique...) ;
- ▶ Prévoir des ombrages dans les espaces publics pour permettre leur fréquentation l'été ;
- ▶ Favoriser la visibilité et l'accessibilité des équipements (sportifs, culturels, sociaux...) et associations du quartier.

Le renforcement de la visibilité et de l'accessibilité des équipements du quartier

- ▶ Favoriser la visibilité et l'accessibilité des équipements (sportifs, culturels, sociaux...) et associations du quartier, pour tous les habitants ;
- ▶ Soutenir le développement de « cœurs de quartier » vivants, disposant de commerces, cafés/restaurants, bibliothèques... propices aux relations sociales, plutôt que des quartiers à fonction uniquement résidentielle, non propices aux relations sociales (7).
- ▶ Prévoir des équipements à caractère rayonnants, en tenant compte de l'offre des quartiers alentours et des attentes de la population.

Des actions collectives favorables à la santé

- ▶ Programmer des activités sociales et physiques adaptées pour tous les groupes d'âge afin d'augmenter les occasions de bouger et se socialiser (marches collectives, séances de yoga, pique-niques...) ;
- ▶ Privilégier des activités gratuites et récurrentes ne nécessitant aucune inscription ou engagement à moyen terme afin de faciliter les contacts réguliers, mais non contraignants par les résidents (programmation de soirées dansantes, de matinées yoga, de pique-niques équilibrés, d'olympiades...).

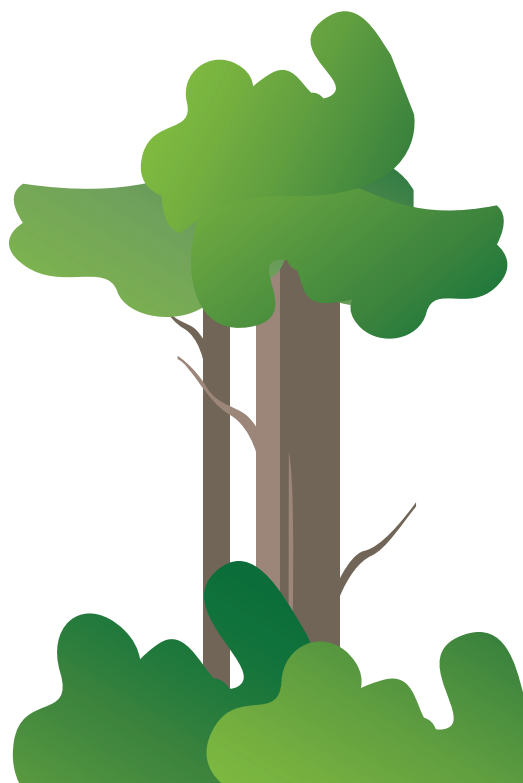
Organisation d'activités orientées vers certains groupes de population spécifiques

- ▶ Proposer des activités sportives et de loisirs pour certains groupes de population spécifiques, comme les femmes (danse, équipes féminines de sports collectifs...), les personnes âgées (renforcement musculaire...) et les jeunes (hip hop...).

¹Potentiel piétonnier d'un milieu donné, mesure de la capacité d'un milieu à faciliter les déplacements utilitaires à pied. Des indices de marchabilité ont été développés et intègrent en général 5 dimensions : densité résidentielle, diversité des activités, design urbain, accessibilité des équipements et multi-modalité. Des facteurs subjectifs comme la sécurité, le confort et la satisfaction piétonnière perçus par la population peuvent également être pris en compte.

Références bibliographiques

1. CESE. Combattre l'isolement social pour plus de cohésion et de fraternité. Avis du Conseil économique, social et environnemental sur le rapport présenté par M. Jean-François Serres, rapporteur au nom de la section des affaires sociales et de la santé [Internet]. 2017. Disponible sur: http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2017/2017_17_isolement_social.pdf
2. Walton E. The meaning of community in diverse neighborhoods : Stratification of influence and mental health. *Health Place*. 2018;(50):6-15.
3. OMS. Les déterminants sociaux de la santé : les faits. 2ème édition, sous la direction de Richard Wilkinson et Michael Marmot. 2004.
4. WHO Regional Office for Europe. Urban green space interventions and health : a review of impacts and effectiveness [Internet]. Copenhagen; 2017. Disponible sur: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/337690/FULL-REPORT-for-LLP.pdf
5. Nieuwenhuijsen MJ. Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. *Environ Health*. 8 mars 2016;15(1):S38.
6. Marra F, Kaczorowski J, Gastonguay L, Marra CA, Lynd LD, Kendall P. Pharmacy-based Immunization in Rural Communities Strategy (PhICS): A community cluster-randomized trial. *Can Pharm J CPJ Rev Pharm Can RPC*. janv 2014;147(1):33-44.
7. Leyden KM. Social Capital and the Built Environment: The Importance of Walkable Neighborhoods. *Am J Public Health*. sept 2003;93(9):1546-51.
8. Barton H., Tsourou C. Urbanisme et santé : un guide de l'OMS pour un urbanisme centré sur les habitants [Internet]. S2D, Association internationale pour la promotion de la Santé et du Développement Durable; 2004. Disponible sur: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/102106/E93982.pdf
9. Araya R, Dunstan F, Playle R, Thomas H, Palmer S, Lewis G. Perceptions of social capital and the built environment and mental health. *Soc Sci Med* 1982. juin 2006;62(12):3072-83.
10. Elgar FJ, Davis CG, Wohl MJ, Trites SJ, Zelenski JM, Martin MS. Social capital, health and life satisfaction in 50 countries. *Health Place*. 1 sept 2011;17(5):1044-53.
11. Nieminen T, Prättälä R, Martelin T, Härkänen T, Hyypä MT, Alanen E, et al. Social capital, health behaviours and health: a population-based associational study. *BMC Public Health*. 27 juin 2013;13(1):613.
12. Courtin E, Knapp M. Social isolation, loneliness and health in old age: a scoping review. *Health Soc Care Community*. 1 mai 2017;25(3):799-812.
13. Fondation de France. Les solitudes en France en 2014 [Internet]. 2014. Disponible sur: https://www.fondationdefrance.org/sites/default/files/atoms/files/solitudes_2016_rapport_final_0.pdf
14. Kingsbury M, Kirkbride JB, McMartin SE, Wickham ME, Weeks M, Colman I. Trajectories of childhood neighbourhood cohesion and adolescent mental health: evidence from a national Canadian cohort. *Psychol Med*. nov 2015;45(15):3239-48.





Accès aux équipements et activités économiques

Les questions de l'accès aux équipements et à l'emploi sont au cœur des projets d'aménagement et de renouvellement urbain. La disponibilité d'une offre d'équipements et services variée et de qualité est un facteur déterminant de la qualité de vie des habitants et de l'attractivité d'un territoire. Les habitants des quartiers prioritaires sont, plus souvent que les autres, concernés par les problématiques de chômage, d'inactivité et d'insertion professionnelle.

Définitions, précisions

Accès aux équipements

- ▶ Equipement : structure ou bâtiment public ou privé utile à la collectivité et qui répond aux besoins des habitants : formation, santé, culture, loisirs, mobilité, sport... ;
- ▶ La présence d'équipements et services de proximité sur un territoire est essentielle :
 - C'est un facteur d'attractivité majeur pour un territoire, permettant à la fois de fixer la population et d'attirer de nouveaux habitants ;
 - La présence et l'accessibilité d'équipements est un déterminant de la qualité de vie des populations ;
 - La présence d'équipements de proximité contribue aux mobilités actives.

Voir fiche n°1 sur les mobilités actives et l'activité physique

- ▶ En général, les personnes résidant en milieu urbain accèdent rapidement aux équipements et services de proximité. Ainsi, en 2016, dans les pôles urbains, les temps de trajet médians aux services de la vie courante étaient en moyenne 4 minutes (1) ;
- ▶ Cependant, en 2015, 1 habitant en quartier prioritaire sur 4 déclarait manquer d'équipements dans son quartier (25 %), une proportion plus élevée que dans les autres quartiers des unités urbaines environnantes (17 %) (2) ;
- ▶ Les quartiers prioritaires concentrent des populations avec des besoins de soins souvent importants (populations défavorisées, populations avec un état de santé dégradé, populations vulnérables : personnes âgées isolées, nourrissons, familles monoparentales) ;
- ▶ Les quartiers prioritaires souffrent globalement d'un déficit d'offre de soins de proximité. Ainsi, en 2012, la densité en professionnels de santé de proximité (médecins généralistes, chirurgiens-dentistes, infirmiers, masseurs-kinésithérapeutes et sages-femmes) était 1,8 fois inférieure dans les quartiers prioritaires que dans les unités urbaines englobantes. Le déficit en médecins spécialistes était encore plus marqué, avec 3,2 fois moins de spécialistes présents dans les quartiers prioritaires qu'au sein des unités urbaines englobantes. Cet écart était particulièrement marqué pour les psychiatres, les gastro-entérologues et les ophtalmologues (3).

Accès aux activités économiques

- ▶ L'attractivité économique peut être définie comme la capacité d'un territoire à attirer des ressources spécifiques provenant de l'extérieur, activités nouvelles avec les emplois qui y sont attachés, ou compétences professionnelles particulières, notamment des travailleurs qualifiés (4) ;
- ▶ Les quartiers prioritaires ont principalement une fonction résidentielle. Plusieurs études ont montré que le tissu économique de ces quartiers était moins dense que celui des unités urbaines environnantes (5) ;
- ▶ La faible attractivité économique des quartiers prioritaires s'explique notamment par leur mauvaise image, fortement liée aux problèmes de sécurité et de tranquillité publique, et à certaines de leurs caractéristiques territoriales (enclavement, forme urbaine, manque d'accessibilité et de stationnements...).

Principaux déterminants de l'accès aux équipements et aux activités économiques

L'accès et la fréquentation des équipements, tout comme la possibilité d'accéder à un emploi, ne dépendent pas uniquement de la présence des équipements et d'une activité économique sur ou à proximité du territoire. D'autres facteurs liés notamment aux caractéristiques du quartier et des équipements, objectives et perçues par les habitants, peuvent rentrer en ligne de compte.

Les principaux déterminants de la fréquentation des équipements sont :

- ▶ **La qualité, l'accessibilité et l'attractivité** de ces équipements : pour être fréquentés, les équipements doivent répondre aux besoins de la population, être rapidement et facilement accessibles depuis le domicile. De plus, la gratuité des équipements favorise leur fréquentation ;
 - ▶ **La concentration des équipements** : la concentration d'une variété d'équipements sur un territoire restreint favorise leur fréquentation ;
 - ▶ **La sécurité objective et perçue** : si les habitants ne se sentent pas en sécurité dans ou aux abords d'un équipement, ils ne le fréquenteront pas ;
 - ▶ **La visibilité des équipements** (signalétique, visibilité depuis la rue...).
- ▶ Les principaux déterminants territoriaux de l'accès à l'emploi dans un quartier sont liés à :
 - **La distance physique à l'emploi**, c'est-à-dire à la présence d'emplois à une distance raisonnable du lieu d'habitation et à leur accessibilité en un temps modéré ; la desserte en transports en commun est notamment un facteur facilitant ;
 - **L'image du quartier** : la présence d'entreprises sur un territoire et son développement économique sont en partie conditionnés par l'image et l'attractivité du territoire (6).



Impacts sanitaires de l'accès aux équipements et activités économiques

L'impact de l'accès aux équipements sur la santé des populations ne doit pas se résumer à la simple question de la présence ou l'absence d'une offre de soins à proximité du lieu de résidence. Le niveau et la qualité des équipements dans un quartier peut également avoir un impact sur la santé de façon plus indirecte, par le biais des relations et de la participation sociale au sein d'un quartier.

- ▶ Les équipements de proximité jouent un rôle indéniable dans l'animation urbaine, le service aux habitants et le développement du lien social. La faible présence ou fréquentation de ces équipements prive les usagers de tous les apports et offres de ces structures (activités sociales et culturelles, espaces de rencontres, activités de loisirs ou de sport, démarches administratives...) et constitue de plus un facteur de fragilisation socio-économique, et notamment des populations qui sont déjà les plus modestes. Elle participe ainsi à l'isolement social des personnes, et influe potentiellement la santé mentale et le bien-être des habitants ;
- ▶ Les difficultés d'accès aux soins peuvent conduire à un retard de diagnostic ou de prise en charge, voire décourager les populations à recourir aux soins ;
- ▶ Le développement socioéconomique permet de renforcer les potentiels individuels et collectifs et contribue à l'amélioration du capital social et économique des individus et des communautés. Le développement socioéconomique participe donc à l'amélioration de la santé en conférant les moyens de répondre plus adéquatement aux besoins primaires (tels que se loger, se nourrir, se vêtir et se déplacer) et secondaires (tels que les activités de loisir et de détente).

Zoom sur les populations vulnérables

Les personnes à mobilité réduite

- ▶ Les personnes âgées, les personnes à mobilité réduite ou en situation de handicap, les parents avec poussettes peuvent connaître des difficultés d'accès spatial ou physique aux équipements et services qui sont souvent inadaptés aux mobilités et aux besoins spécifiques de ces populations.

Les personnes en situation de précarité

- ▶ Les personnes en situation de précarité, les personnes isolées, ou encore les personnes ne maîtrisant pas le français peuvent rencontrer des difficultés dans leur accès aux équipements et services et notamment dans leur accès aux soins (7) ;
- ▶ Certaines populations peuvent cumuler des difficultés d'accès (âge et mobilité réduite, précarité, obstacles culturels...) ce qui freine d'autant plus la fréquentation des équipements et le recours à l'offre proposée.



Pistes d'action qui pourraient être envisagées pour favoriser l'accès aux équipements et à l'emploi

Augmenter l'accessibilité, la visibilité et la qualité des équipements existants pour les rendre attractifs et favoriser leur fréquentation

- ▶ Favoriser la desserte et l'accessibilité des équipements présents dans le quartier pour tous, y compris pour les populations aux besoins spécifiques (personnes à mobilité réduite, personnes en situation de handicap, enfants) :
 - Prévoir une desserte par le biais de mobilités douces pour les équipements structurants du quartier ;
 - Prévoir des stationnements à proximité des équipements ;
 - Prévoir des accès pour les personnes à mobilité réduite : rampes d'accès pour les personnes en fauteuil, alternatives aux escaliers, signalements sonores... ;
- ▶ Augmenter la lisibilité et la visibilité des équipements sur le territoire, pour les habitants comme les personnes extérieures au quartier, à l'aide de :
 - Dispositifs d'éclairage ;
 - Signalétiques au sein et aux abords du quartier ;
 - Réunions d'information pour les habitants du quartier.
- ▶ Réfléchir à la pertinence de l'offre au regard des besoins : analyse des besoins sociaux, démarches participatives, association des usagers à l'élaboration des projets de service... ;
- ▶ Assurer la sécurité dans et aux abords des équipements du quartier.

Favoriser l'implantation de nouveaux équipements et services et la création de nouveaux emplois

- ▶ Identifier les besoins et attentes des habitants en matière d'équipements (appui sur les documents existants, concertation des habitants...) ;
- ▶ Prévoir un regroupement des équipements en cœur de quartier, pour favoriser leur visibilité et fréquentation ;
- ▶ Favoriser l'entrepreneuriat et l'émergence de projets adaptés au contexte du quartier, en proposant des accompagnements dédiés par des associations d'aide aux entrepreneurs ;
- ▶ Encourager par exemple la création d'entreprises en économie sociale et solidaire dans les quartiers prioritaires.

Références bibliographiques

1. INSEE. L'accès aux services, une question de densité des territoires [Internet]. INSEE Première n° 1579; 2016. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1908098>
2. Observatoire National de la Politique de la ville. Observatoire National de la Politique de la ville - rapport 2015 [Internet]. 2016. Disponible sur: http://publications.onpv.fr/synthese_rapport_2015
3. Oswalt, N. Implantation de l'offre de soins libérale dans les quartiers prioritaires. In: Observatoire national de la politique de la ville : rapport annuel 2016 [Internet]. Observatoire National de la Politique de la Ville. 2017. Disponible sur: <http://i.ville.gouv.fr/download/reference/14157>
4. INSEE. L'attractivité économique des territoires. Attirer des emplois, mais pas seulement. [Internet]. INSEE Première n°1416; 2012. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1281062>
5. Institut d'Aménagement et d'Urbanisme Ile de France. La mixité fonctionnelle dans les quartiers en rénovation urbaine [Internet]. 2009. Disponible sur: https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_655/IAU_MixiteT1_IZ_27complet.pdf
6. Mas, S. Emploi et développement économique dans les quartiers prioritaires : d'importantes difficultés subsistent mais un rééquilibrage semble à l'œuvre. In: Rapport de l'Observatoire National de la Politique de la Ville 2018 [Internet]. Observatoire National de la Politique de la Ville; 2018. Disponible sur: https://www.cget.gouv.fr/sites/cget.gouv.fr/files/atoms/files/ra_onpv_2018_synthese_-_mode_cahier.pdf
7. Revil H. Identifier les facteurs explicatifs du renoncement aux soins pour appréhender les différentes dimensions de l'accessibilité sanitaire. Regards, Revue de l'EN3S [Internet]. 2018 [cité 11 déc 2018]; Disponible sur: <https://www.cairn.info/revue-regards-2018-1-page-29.htm>



Cadre de vie, espaces verts

Une proportion croissante de la population vit en milieu urbain. La ville est souvent opposée à la nature ; pourtant, elle y est bien présente, sous différentes formes et à différents degrés (parcs, jardins, aires de loisirs et de sport, sentiers, accotements végétalisés...). Les espaces verts ont des bienfaits pour les populations citadines, le développement durable et pour l'économie locale.

Définitions, précisions

- **Espace vert** : zone urbaine non bâtie et réservée à la nature. En urbanisme, ce terme désigne tout espace d'agrément végétalisé ouvert au grand public dans le périmètre urbain : jardins, bois, pelouses, parcs et autres espaces couverts de végétation ;
- Les espaces verts constituent un élément essentiel pour l'esthétique, le cadre et la qualité de vie d'une ville. Ils constituent des lieux protégés des pollutions aérienne, sonore et olfactive et doivent être considérés comme les poumons de la ville. Ils sont des lieux de détente, de promenade, de repos, de jeux et de terrains de sport ;
- Seuls 6 % des habitants des quartiers prioritaires sont très satisfaits de leur cadre de vie quotidien, une proportion 4 fois plus faible que ceux vivant hors de ces quartiers (24 %). A l'inverse, un habitant de QPV sur dix n'est « pas satisfait du tout » de son cadre de vie, contre 3 % pour les résidents hors QPV (1).

Principaux déterminants de la fréquentation des espaces verts

La présence d'espaces verts ne suffit pas à assurer leur fréquentation. Celle-ci est conditionnée par leur visibilité, accessibilité, qualité esthétique mais aussi par leur sécurité.

De multiples éléments influencent la fréquentation des espaces verts sur un territoire (2) :

La proximité du lieu de résidence

- La présence d'espaces verts à proximité du domicile favorise leur achalandage. La distance maximale recommandée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) est de 300 mètres à vol d'oiseau.

La qualité des espaces verts

- Cette notion renvoie à l'entretien, la propreté et à la qualité esthétique des espaces verts. Elle est associée à une augmentation de l'utilisation de ces espaces et de la fréquence de l'activité physique.

Le sentiment de sécurité

Une des conditions de fréquentation d'un espace vert est de s'y sentir en sécurité. Parmi les éléments affectant le sentiment de sécurité, il est possible de relever :

- L'absence ou le manque d'éclairage ;
- Le manque ou l'absence de surveillance des lieux, notamment par le biais de gardiens ou d'agents de sécurité ;
- La présence d'animaux sans laisse ;
- La présence de sans-abri, d'usagers ou de vendeurs de drogues ;
- La présence de sentiers ou de secteurs reclus et isolés ;
- La présence d'éléments pouvant causer des blessures (seringues, débris, etc.).

Les équipements

- La présence de sentiers pour la marche ou pour le vélo est importante ;
- Plusieurs types d'infrastructures accroissent l'utilisation et l'attractivité des parcs et stimulent la pratique d'une activité physique : modules de jeux, terrains de sports, fontaines à eau, supports à vélo... ;
- Les infrastructures de services, incluant les toilettes, les kiosques de nourriture et de boissons, ainsi que les bancs sont d'autres caractéristiques importantes favorisant l'utilisation des parcs ;
- Différentes études soulignent cependant l'utilisation variable des infrastructures selon le sexe et l'âge :
 - Les installations sportives attireraient davantage les jeunes, et surtout les garçons ;
 - Pour les enfants : il est important de disposer d'une variété d'installations dans les parcs pour favoriser la pratique de sports et le jeu, telles que les structures et les arbres pour grimper ;
 - Les aménagements comme les barbecues, les lieux pour s'asseoir, les fontaines d'eau, les tables à pique-nique et les toilettes sont des éléments importants pour tous les groupes d'âge.

L'ombrage

- La présence d'ombre et la disposition adéquate d'éléments créateurs d'ombre seraient aussi associées à l'utilisation accrue des parcs urbains.



Impacts sanitaires de l'accès à des espaces verts

Les études scientifiques montrant les bénéfices des espaces verts sur la santé physique et mentale sont nombreuses.

Effets bénéfiques sur l'environnement

- ▶ Amélioration de la qualité de l'air, en produisant de l'oxygène, en filtrant les particules et les poussières et en absorbant les polluants ;
- ▶ Amélioration de la qualité de l'eau grâce à la rétention de l'eau de pluie dans le sol et le contrôle de l'érosion des sols ;
- ▶ Lutte contre le changement climatique et les îlots de chaleur urbain en absorbant du dioxyde de carbone et en réduisant la température extérieure ;
- ▶ Atténuation du bruit émanant de la ville et notamment du trafic routier (2).

Effets bénéfiques sur la santé physique et mentale et sur la qualité de vie des populations

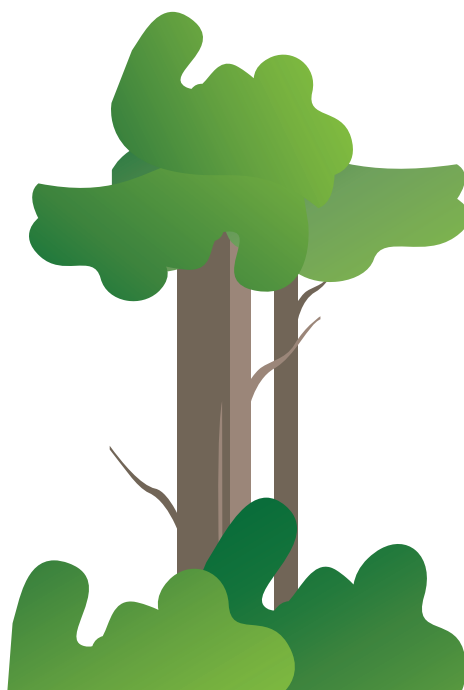
- ▶ La présence de parcs, tout comme la présence de végétaux en bordure des rues et les petits parcs sont reconnus comme ayant des bénéfices sur la santé (3, 5) :
 - Perception d'un meilleur état de santé physique et mentale ;
 - Réduction de la mortalité et augmentation de la longévité ;
 - Réduction des maladies cardiovasculaires, diminution du stress, de la prévalence de la dépression et des troubles anxieux, des troubles du sommeil ;
 - Meilleure récupération face à la fatigue et au stress ;
 - Facilitation du processus de guérison ;
 - Réduction des problèmes comportementaux chez les enfants.
- ▶ Les effets bénéfiques des espaces verts sur la santé peuvent s'expliquer par différents mécanismes, incluant l'augmentation de la pratique d'une activité physique, l'amélioration du capital social des individus et de la cohésion sociale au sein du quartier, la réduction du stress et de l'exposition au bruit et à la pollution de l'air (4) ;
- ▶ Toute création d'espaces verts aurait un effet bénéfique sur la santé des personnes résidant dans un rayon de 3 km. La création de 10 % d'espaces verts supplémentaires engendrerait une amélioration de l'état de santé comparable à une perte de 5 ans d'âge (6) ;
- ▶ Les bénéfices des espaces verts s'avèrent plus importants dans les secteurs plus défavorisés où ils contribuent à la réduction des inégalités sociales de santé.

Effets néfastes sur la santé

L'accès à des espaces verts a également des effets néfastes sur la santé (4) :

- ▶ Augmentation du risque de la maladie de Lyme, transmissible par les piqures de tiques ;
- ▶ Par une exposition prolongée et sans protection solaire, le soleil peut générer des insulations, des malaises, un vieillissement prématuré de la peau et augmente le risque de cancers de la peau. Les UV peuvent aussi avoir un effet néfaste sur l'œil en provoquant des cataractes corticales, une baisse de la vue causée par l'opacification progressive du cristallin. Les aires de jeux non ombragées et la présence de prairies favorisent particulièrement l'exposition aux rayons ultra-violet ;
- ▶ Les plantes des milieux urbains, plus stressées, pollinisent davantage ce qui engendre la fixation de certaines substances polluantes aux particules de pollen et augmente le potentiel allergisant. La présence de pollens peut provoquer des réactions allergiques (rhinites, conjonctivites, crises d'asthme...) chez les personnes prédisposées tout comme chez celles qui ne le sont pas. La réaction allergique dépend alors du type de pollen présent dans l'air (graminée, cyprès, peuplier, etc.) tout comme de sa quantité. L'allergie est une maladie chronique qui affecte la qualité de vie des personnes : les principales conséquences sur la vie quotidienne sont une restriction des activités courantes, des troubles du sommeil, une altération de la vigilance.

Voir fiche n°6 Air - allergies



Les jardins collectifs et communautaires

- ▶ **Un jardin collectif** est une parcelle de terre unique sur laquelle un groupe de personnes s'organise et se partage les responsabilités en vue d'y produire des aliments qui seront partagés lors de la récolte ;
- ▶ **Un jardin communautaire** est composé de plusieurs parcelles individuelles (aussi appelées lots, lopins ou jardinets), habituellement réservées aux résidents du secteur. Les parcelles sont attribuées à des personnes qui les cultivent chacune de leur côté ;
- ▶ Une revue de la littérature a montré que la présence de jardins collectifs ou communautaires a un impact positif sur la santé physique et mentale des habitants (3,7), de différentes façons :
 - Ils représentent des lieux de sociabilité favorisant la création de rapports interpersonnels et le développement d'un réseau social ;
 - Ils favorisent la pratique d'une activité physique et améliorent l'accès à des fruits et légumes frais, favorisant ainsi une alimentation plus saine chez les personnes disposant de faibles revenus ;
 - La pratique du jardinage accroît les facultés de concentration, favorise la confiance en soi et le sentiment d'accomplissement des personnes et réduit le stress des personnes ;
 - Le jardinage communautaire a un effet particulièrement bénéfique pour les personnes vulnérables (personnes malades, personnes âgées et personnes défavorisées).

Zoom sur les populations vulnérables

Les espaces verts ont des effets différenciés selon le groupe de population (2).

Les enfants

- ▶ L'accès à des espaces verts favorise un bon développement moteur, cognitif, émotionnel, social et physique chez les enfants, mais aussi un meilleur état de santé à l'âge adulte ;
- ▶ La présence de végétation est associée à une pratique accrue d'une activité physique et à une réduction de l'indice de masse corporelle. Elle favorise également le calme, l'attention et la concentration en milieu scolaire, notamment pour les enfants ayant un déficit d'attention, et réduit le niveau de stress des enfants. Plusieurs études ont montré que les enfants qui travaillent dans un environnement plus vert ont de meilleurs résultats scolaires (3).

Les femmes

- ▶ Les femmes ont tendance à se sentir plus à l'aise et en sécurité pour faire de l'exercice physique dans un parc plutôt que dans la rue ;
- ▶ Chez la femme enceinte, la fréquentation de parcs et espaces verts a un effet bénéfique pendant la grossesse pour le développement du fœtus.

Les personnes âgées

- ▶ Chez les personnes âgées, la présence de parcs et d'espaces verts encourage la pratique de la marche et/ou d'une activité physique, pour une durée plus importante. (8,9)



Pistes d'action qui pourraient être envisagées pour améliorer le cadre de vie et renforcer l'accès aux espaces verts

Renforcer la présence de végétation au sein des territoires urbains

Plusieurs pistes peuvent être envisagées et dans l'idéal cumulées (3) :

- ▶ Augmentation de la surface d'espaces verts, sous différentes formes ;
- ▶ Création d'un parc public et verdissement des cœurs d'îlots ;
- ▶ Végétalisation de bâtiments (toits, murs).

La végétalisation d'un quartier doit concerner aussi bien :

- ▶ **Les abords des voies publiques**, pour limiter la pollution atmosphérique et améliorer le confort des piétons (plantation d'arbres, haies séparant les cheminements piétons et cyclistes du trafic automobile...) ;
- ▶ **Les cœurs d'îlots** afin de les rendre utilisables en tant que lieu public de détente et de rencontre par les habitants ;
- ▶ **Les écoles et les crèches** : Les cours d'école vertes (plantation d'arbres, création de potagers ou de vergers, végétalisation de murs ou de toits) contribuent, entre autres, à réduire la température, à améliorer la qualité de l'air et à diminuer les risques de stress thermique et de déshydratation chez les enfants.

Préconisations d'aménagement pour les parcs publics (8,9)

- ▶ Prévoir des sentiers pour la marche ou le vélo ;
- ▶ Mettre en place des équipements favorisant la fréquentation du parc :
 - Équipements permettant la pratique d'activités physiques et de détente pour tous les âges (tables à pique-nique, barbecues, terrains de pétanque, parcours sportifs, aires de jeux adaptées à différents âges, skates parcs, murs d'escalade...) ;
 - Équipements de services (toilettes, fontaines d'eau potable, bancs, kiosques de nourriture et boissons...) ;
- ▶ Installations protégeant du vent et du soleil (exemple : ombrières), équipements rafraîchissants (jets d'eaux) ;
- ▶ Organiser des activités sociales (marches collectives, piques niques collectifs...) permet de donner vie aux parcs et de favoriser les échanges sociaux.

Étudier la faisabilité d'un jardin partagé ou communautaire

- ▶ Prévoir une concertation des habitants, pour voir s'ils seraient favorables à la création d'un jardin partagé ou communautaire et sous quelle forme ;
- ▶ Développer des jardins pédagogiques, au sein ou à proximité des écoles.

Zoom sur le choix des espèces végétales (10)

- › Privilégier des espèces végétales permettant d'assurer une bonne densité du feuillage qui permettra, lorsque l'arbre est mature, une filtration d'au moins 60 % du rayonnement solaire ;
- › Afin de limiter les risques d'allergies :
 - Instaurer de la diversité dans les aménagements paysagers, ce qui permet de diminuer la concentration de pollens d'une même espèce dans l'air ;
 - Éviter les espèces avec un fort potentiel allergisant (aulnes, bouleaux, charmes, cyprès, frênes, oliviers, mûriers à papier, cryptomeria du Japon, graminées...) ;
 - Avoir une méthode d'entretien adaptée à la réduction de la production de pollens : une taille régulière empêche les fleurs d'apparaître et diminue ainsi la quantité de grains de pollen émise dans l'air par exemple.
- › Privilégier des espèces qui ont un potentiel de fixation des polluants atmosphériques.
Voir fiche n°6 Air – pollution atmosphérique
- › Éviter les espèces de plantes ornementales qui sont toxiques comme le laurier rose, l'if, le laurier tin et les troènes. Les risques sont essentiellement liés à des ingestions accidentelles, le plus souvent de fruits ou de baies, et particulièrement chez les jeunes enfants ;
- › Éviter les espèces végétales favorisant la prolifération des moustiques tigres (bambous, roseaux) et des chenilles processionnaires (pins, cyprès...).

Références bibliographiques

1. Observatoire National de la Politique de la Ville - Rapport annuel 2017 [Internet]. 2017. Disponible sur: http://www.onpv.fr/uploads/media_items/ra-onpv-fiches-3-1-%C3%A0-3-5-bat2.original.pdf
2. WHO Regional Office for Europe. Urban green spaces and health - a review of evidence. [Internet]. 2016. Disponible sur: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf?ua=1
3. Beaudoin M, Levasseur M-E. Verdir les villes pour la santé de la population [Internet]. INSPQ; 2017 [cité 12 déc 2018]. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2265_verdir_villes_sante_population.pdf
4. Nieuwenhuijsen MJ. Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. Environ Health. 8 mars 2016;15(1):S38.
5. Kondo MC, Fluehr JM, McKeon T, Branas CC. Urban Green Space and Its Impact on Human Health. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2018;15(3). Disponible sur: <http://www.mdpi.com/1660-4601/15/3/445>
6. De Vries, Verheij & Groenewegen. Natural environments - healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between green space and health. Environ Plan. 2003;35:1717-31.
7. Genter C, Roberts A, Richardson J, Sheaff M. The contribution of allotment gardening to health and wellbeing: A systematic review of the literature. Vol. 78. 2015. 593 p.
8. Giles-Corti B, Timperio A, Bull F, Pikora T. Understanding physical activity environmental correlates: increased specificity for ecological models. Exerc Sport Sci Rev [Internet]. 2005;33. Disponible sur: <https://doi.org/10.1097/00003677-200510000-00005>
9. McCormack GR, Shiell A. In search of causality: a systematic review of the relationship between the built environment and physical activity among adults. Int J Behav Nutr Phys Act [Internet]. 2011;8. Disponible sur: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-125>
10. Réseau National de Surveillance Aérobiologique. Guide d'information végétation en ville. 2016.





Accidents de la route

Un accident de la circulation résulte le plus souvent de la conjonction de multiples éléments. Si le comportement des conducteurs est à l'origine de la majorité des accidents de la circulation, la conception et l'aménagement des infrastructures routières peuvent également avoir un impact sur la survenue et la gravité d'accidents de la route.

Définitions, précisions

- Les accidents de la route recouvrent un ensemble varié de situations, selon le lieu et le type de route (espace urbain ou rural), les personnes impliquées et les victimes (véhicules automobiles, deux roues, cyclistes, piétons...) et les causes de l'accident (alcool, vitesse, téléphone, fatigue...);
- En milieu urbain, les accidents impliquent souvent des piétons et concernent généralement le moment de la traversée. En effet, la traversée de la rue est un moment critique pour le piéton, qui l'expose fortement à un risque d'accident : 88 % des piétons ont été tués alors qu'ils traversaient la rue [\(1\)](#).

Principaux déterminants de la survenue d'accidents de la route

Différents facteurs sont susceptibles d'avoir une influence sur le nombre et la gravité des accidents de la route impliquant des piétons : ils sont liés à la fois au trafic routier, aux infrastructures routières et à leur aménagement, ou encore au comportement des usagers (2).

Le volume de trafic et la vitesse de circulation

- ▶ Le volume de trafic et la vitesse de circulation jouent un rôle prépondérant dans le risque de survenue et la gravité des blessures chez le piéton ;
- ▶ Le nombre et la gravité des collisions ont tendance à augmenter avec la vitesse, qui diminue le champ de vision des conducteurs et accroît la distance d'arrêt des véhicules, deux facteurs qui réduisent la probabilité qu'un conducteur parvienne à immobiliser son véhicule à temps pour éviter une collision ou à ralentir suffisamment pour éviter une collision avec blessures graves. Par exemple, un piéton renversé par un véhicule qui roule à 50 km/h a une probabilité de décéder qui est d'environ 70 %, contre environ 10 % à 30 km/h.

La configuration et l'aménagement des voies de circulation

- ▶ L'absence d'aménagements séparés pour les piétons et les cyclistes, comme des trottoirs et des pistes cyclables, crée un risque élevé pour ces usagers ;

- ▶ Le risque de collision entre les automobilistes et les piétons augmente avec :
 - Le nombre et la largeur des voies, le nombre d'intersections (3) ;
 - Le nombre de points de conflits (emplacements où la trajectoire de deux véhicules, ou d'un véhicule et d'un cycliste ou un piéton se croisent ou s'entrecroisent) ;
 - La présence d'obstacles visuels (la visibilité des usagers de mobilité douce permettant une meilleure anticipation par les conducteurs) (4) ;
 - La présence de différentiels de vitesse au sein d'un flux de circulation (5).
- ▶ A l'inverse, le risque de collision diminue avec (6) :
 - La présence de voies étroites ;
 - La présence d'arbres le long des voies ;
 - L'aménagement de carrefours giratoires plutôt que d'intersections et notamment des giratoires à une voie ;
 - Les mesures d'apaisement de la circulation.
- ▶ Le risque de collision entre les automobilistes et les cyclistes augmente avec le nombre d'intersections, la présence d'arrêts d'autobus ou encore la présence d'activités commerciales (en particulier grandes surfaces et rues commerçantes) (7).

Impacts sanitaires des accidents de la route

- ▶ Les accidents de la route constituent la première cause de décès chez les jeunes âgés de 15 à 29 ans et la première cause de décès au travail en France. Ils peuvent engendrer des séquelles cognitives ou physiques importantes, avec des niveaux de handicap plus ou moins prononcés. On estime que, parmi les personnes blessées lors d'un accident de la route, environ 1 sur 10 gardera des séquelles lourdes suite à son accident, physiques ou psychologiques (Observatoire national interministériel de la sécurité routière) ;
- ▶ En 2016, en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 333 personnes ont perdu la vie et 6 826 ont été blessées dans un accident de la route. Parmi les personnes décédées, 1 sur 6 (15,6 %) étaient des piétons et 4,2 % des cyclistes ;
- ▶ Au-delà des aspects purement médicaux, les conséquences des accidents de la route sont dans bien des cas de longue durée - voire permanentes - et peuvent concerner tous les aspects de l'activité humaine : aspects fonctionnels (douleur, fatigue, mobilité, activités quotidiennes...), santé mentale (syndrome de stress post-traumatique ou de stress aigu, dépression, anxiété, phobie de la conduite...), vie sociale et affective, vie professionnelle (absentéisme, réorientation...) et incidence économique et financière (perte de revenus...). Souvent, l'impact ne se fait pas uniquement ressentir pour la victime mais également pour l'entourage, les proches devant dans certains cas réaménager leur vie privée et/ou professionnelle pour pouvoir s'occuper de la victime blessée (8) ;
- ▶ Enfin, la régularité et l'intensité des accidents peuvent créer parmi les témoins ou les habitants du quartier concerné un sentiment d'insécurité pouvant impacter la mobilité des individus (notamment les mobilités douces) et leur bien-être.

Zoom sur les populations vulnérables

Certaines populations sont particulièrement vulnérables au moment de la traversée : les enfants, les personnes âgées et les personnes à mobilité réduite. Ces populations sont en effet plus spécifiquement concernées par des difficultés de déplacement, parfois couplées à des problématiques liées à la prise de décisions sécuritaires.

Les personnes âgées

- ▶ En 2013, parmi les accidents impliquant des piétons survenus en Europe, 44 % concernaient des personnes âgées. La classe d'âge des 75 ans ou plus était deux fois plus touchée que celle des 65-74 ans. Les femmes âgées de plus de 70 ans constituaient la population la plus à risque ;
- ▶ 86 % des accidents impliquant des piétons âgés ont lieu en milieu urbain. La grande majorité d'entre eux ont lieu à moins de 500 m de leur lieu de résidence ;
- ▶ Les personnes âgées prennent peu de risque lors de leurs déplacements piétons (traversée au feu rouge, en dehors des passages piétons...) ;
- ▶ Les situations particulièrement à risque pour les personnes âgées sont (9) :
 - La traversée d'une intersection sans feux ou d'une rue large : c'est lié au fait que les personnes âgées rencontrent des difficultés à prendre des décisions sécuritaires lors de la traversée (difficulté à évaluer le créneau de temps nécessaire pour traverser et à apprécier la vitesse d'approche des véhicules). La peur de tomber peut également les rendre moins attentifs à leur environnement ;
 - Lorsqu'un véhicule tourne à gauche à une intersection ou fait demi-tour ;
 - Lors de la chute de la personne âgée sur la route, ce qui arrive le plus souvent sur des revêtements irréguliers.
- ▶ Les personnes âgées ont tendance à recourir à certaines stratégies pour éviter les risques, comme éviter les secteurs à fort trafic automobile, traverser uniquement à des passages piétons perçus comme sûrs, planifier leur trajet en fonction des aménagements piétons existants.

Les enfants

- ▶ L'enfant a des limites au niveau de son développement cognitif, physique, psychomoteur et perceptuel qui le rend vulnérable dans la circulation. Des chercheurs en sécurité routière se sont inspirés du cadre théorique développé par Piaget sur le développement cognitif des enfants, pour montrer les limites des enfants de différents âges à faire face à la circulation (10) ;
- ▶ Les enfants jeunes (5-9 ans) sont particulièrement à risque en tant que piétons et les enfants plus âgés (10-14 ans) sont davantage concernés par les blessures en tant que cyclistes ;
- ▶ Différents facteurs favorisent la survenue d'accidents de la route impliquant des enfants (10) :
 - Un volume et une vitesse de circulation des véhicules élevés, la présence de plusieurs voies de circulation, plutôt qu'une seule (facteurs de risque non spécifiques à cette population) ;
 - La présence d'obstacles visuels, comme celle de véhicules stationnés sur le bord de la route.
- ▶ La présence de davantage de rues à 30 km/h et d'intersections avec feux piétons, ou encore des dépose-minutes aux abords des écoles sont au contraire des facteurs protecteurs.



Pistes d'actions qui pourraient être envisagées pour limiter la survenue d'accidents de la route

De multiples stratégies peuvent être mises en place – et dans l'idéal cumulées – pour améliorer la sécurité des piétons et des cyclistes et limiter les risques de survenue d'accidents de la route (11):

Mettre en place des mesures de réduction de la vitesse

- ▶ Aménager les rues en s'inspirant du concept de zone 30 favorise un partage équilibré entre les usagers des différents modes de transport et facilite les déplacements actifs ;
- Autoriser une limite de vitesse maximale de 30 km/h dans les rues locales ;
- La signalisation ne pouvant suffire à elle seule à abaisser la vitesse pratiquée, des aménagements doivent être effectués afin de rendre l'environnement routier cohérent avec la vitesse souhaitée :
- Réduire la largeur des voies (largeur de 3m à 3,5 m recommandée pour les rues locales) ;
- Prévoir des contraintes physiques : courbes, désaxements de la chaussée (chicanes), déviations verticales (passages pour piétons surélevés, coussins berlinois, dos d'âne allongés...).

Point de vigilance

Les stratégies d'apaisement peuvent occasionner des différentiels de vitesse, par exemple, lorsque les conducteurs ralentissent pour traverser un dos d'âne allongé et accélèrent par la suite. Ces différentiels peuvent alors créer de nouveaux risques pour les piétons ou cyclistes et posent également des questions sur le plan de la pollution atmosphérique et du bruit.

- ▶ Limiter le nombre de points de conflits, notamment en favorisant les giratoires aux intersections ;

Améliorer la visibilité et réduire l'exposition aux risques des piétons et cyclistes

Mettre en place des aménagements favorables à la sécurité des piétons et cyclistes :

- ▶ Prévoir des dispositifs de traversée sécurisés pour les piétons :
 - Saillies de trottoirs qui améliorent la visibilité des piétons et réduisent les distances de traversée ;
 - Présence de feux pour piétons avec phase protégée ;
 - Passages protégés surélevés ;
 - Abaissement aux intersections et aux passages piétonniers ;

Réaliser des aménagements sécurisés pour les cyclistes

- ▶ Séparer le trafic motorisé du trafic cycliste ;
- ▶ Aménager des infrastructures aux intersections (traverses colorées avec marquage et chevrons, giratoires avec pistes cyclables sans priorité aux usagers du vélo) ;
- ▶ Planifier l'installation d'éclairage qui augmente le champ de vision des piétons et des cyclistes et permet de repérer les obstacles et dangers potentiels sur la voie, tout en s'assurant de ne pas engendrer de nuisances pour les riverains.

Développer des actions ciblant spécifiquement les usagers les plus vulnérables

Les personnes âgées

- ▶ Réaliser des aménagements favorisant la traversée sécurisée des personnes âgées aux intersections :
 - Privilégier les intersections avec feux et passages protégés ;
 - Installer des signalisations lumineuses indiquant la traversée des piétons et des marquages réfléchissants au sol ;
 - Ajuster la signalisation par feux pour permettre aux personnes âgées de traverser à leur rythme ;
 - Privilégier les feux avec une phase exclusivement piétonne ;
 - Prévoir des îlots centraux ou saillies de trottoir en cas de rue large.

Les enfants

- ▶ Mettre en place un programme visant à favoriser et sécuriser les trajets domicile école, en s'inspirant des programmes menés aux Etats-Unis et au Québec (exemples : « Safe Routes to School », « Mon école à pied, à vélo ») (10). Ces programmes intègrent des mesures de sécurisation :
 - Du quartier (mesures d'apaisement de la circulation, cheminements piétons, traversées sécurisées...) ;
 - Des trajets entre le domicile et l'école (mise en place de corridors scolaires, de pédibus...) ;
 - Des abords de l'école (dépose-minutes aménagés et éloignés des zones fréquentées par les piétons, zone 30, présence de personnes aidant à traverser...).

Références bibliographiques

1. CEREMA. Le 30 km/h, une sécurité pour la traversée des piétons âgés [Internet]. 2014. Disponible sur: <https://www.cerema.fr/fr/actualites/30kmh-securite-traversee-pietons-ages>
2. Organisation Mondiale de la Santé. Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation. [Internet]. Genève; 2004. Disponible sur: https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/fr/
3. Quistberg DA, Howard EJ, Ebel BE, Moudon AV, Saelens BE, Hurvitz PM, et al. Multilevel models for evaluating the risk of pedestrian-motor vehicle collisions at intersections and mid-blocks. *Accid Anal Prev*. nov 2015;84:99-111.
4. Kwan I, Mapstone J. Interventions for increasing pedestrian and cyclist visibility for the prevention of death and injuries. *Cochrane Database Syst Rev*. 18 oct 2006;(4):CD003438.
5. Olivier Bellefleur. Apaisement de la circulation urbaine et sécurité routière : effets et implications pour la pratique. [Internet]. Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé; 2012. Disponible sur: http://www.ccnpps.ca/docs/CollisionsApaisementCirculation_FR.pdf
6. Ewing R, Dumbaugh E. The Built Environment and Traffic Safety: A Review of Empirical Evidence. *J Plan Lit*. 1 mai 2009;23(4):347-67.
7. Institut National de Santé Publique du Québec. Rendre l'environnement bâti favorable à la pratique du vélo en toute sécurité ! TOPO numéo 13 [Internet]. mars 2017; Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/publications/2229>
8. Meunier & Dupont. Dossier thématique - conséquences des accidents de la route pour les victimes. [Internet]. Institut Belge pour la Sécurité Routière - Centre de connaissance Sécurité routière; 2017. Disponible sur: https://www.vias.be/publications/Themadossier%20verkeersveiligheid%20n%C2%B010%20-%20Menselijke%20impact%20van%20verkeersongevallen/Dossier_thematique_n%C2%B010.pdf
9. Polders & al. ElderSafe : risks and countermeasures for road traffic of elderly in Europe [Internet]. European Commission - Directorate General for mobility and transport (DG - MOVE); 2015 déc. Disponible sur: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/studies/eldersafe_final_report.pdf
10. Institut National de Santé Publique du Québec. Sécurité des élèves du primaire lors des déplacements à pied et à vélo entre la maison et l'école au Québec [Internet]. 2011 avr. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1243_SecuriteElevesDeplacementsMaisonEcole.pdf
11. Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé, INSPQ. APAISEMENT DE LA CIRCULATION URBAINE ET SANTÉ : revue de la littérature. 2011 nov.





Tranquillité publique, délinquance

Les activités humaines et les environnements naturels et bâtis peuvent influencer les risques réels auxquels les citoyens sont exposés, mais ils peuvent également affecter leur sentiment de sécurité. La sécurité objective comme la sécurité perçue s'avèrent très importantes en raison de leurs effets potentiels sur la santé physique et mentale et la qualité de vie des citoyens.

Définitions, éléments de contexte

- ▶ **Sentiment d'insécurité** : inquiétude qui résulte du manque de sécurité et/ou de l'éventualité d'un danger réel ou ressenti. Ainsi, une personne qui n'a pas été victime elle-même et ne connaît pas de victime d'un crime ou d'un délit peut ressentir de l'insécurité au regard de l'éventualité du danger, qu'elle soit réaliste ou non. Egalement, une personne peut estimer que la délinquance est élevée dans son quartier sans pour autant ressentir d'insécurité (1) ;
- ▶ **Tranquillité publique** : situation d'absence de perturbations et bruits susceptibles de porter atteinte au repos des habitants d'un espace ;
- ▶ **Incivilités** : comportements qui ne respectent pas une partie ou l'ensemble des règles de vie en communauté telles que le respect d'autrui, la politesse ou la courtoisie (graffiti, dégradation, crottes de chien, jet d'ordures, attroupements...).

La délinquance dans les quartiers prioritaires (2)

- ▶ La violence et la sécurité constituent la 2e principale préoccupation des habitants en quartier prioritaire (14 %), derrière le chômage. A noter que ce chiffre est similaire à celui relevé pour les habitants hors QPV (15 %) ;
- ▶ L'intensité de la délinquance enregistrée est, en moyenne, plus forte en QPV que sur le territoire métropolitain :
 - 7,5 faits de violences physiques sur les personnes pour 1 000 habitants contre 4,0 pour 1 000 sur l'ensemble du territoire ;
 - Infractions à la législation sur les stupéfiants (+ 80 % de faits constatés pour 1 000 habitants) ;
 - Violences avec ou sans vol (+ 45 % et 58 %) et les dégradations (+46 %) ;
 - En revanche, la fréquence des cambriolages est en moyenne 47 % plus faible dans les QPV. De même, elle est 30 % inférieure pour les vols sans violence, 25 % inférieure pour les vols dans les véhicules et, enfin, 9 % inférieure pour les vols de véhicules.

Principaux déterminants de la sécurité objective et perçue

Déterminants du sentiment d'insécurité

Qualité des espaces publics

- ▶ La qualité des espaces publics (esthétique, entretien) influence la perception quant à la sécurité de ces espaces : un quartier négligé (trottoirs en mauvais état, éclairage défectueux) est perçu comme abandonné par les pouvoirs publics et de fait livré à la délinquance (3) ; l'inaction face aux incivilités et à la délinquance accroît le sentiment d'insécurité qui favorise ces pratiques illicites : c'est la théorie de la vitre brisée (4), qui souligne la réciprocité entre sentiment d'insécurité et développement de la délinquance ;
- ▶ A l'inverse, plus un quartier est convivial et bien entretenu, plus le sentiment de sécurité est élevé et l'appréciation du cadre de vie positif (5, 6) ;
- ▶ Une étude sur la qualité des projets de rénovation urbaine et l'analyse de la résidentialisation menée par le Centre scientifique et technique du bâtiment (7) met en avant des résultats très positifs avec une amélioration notable de la perception que les habitants ont de leur quartier, de sa place dans la ville, en même temps qu'un sentiment de valorisation, une **amélioration importante du sentiment de sécurité** et une confiance plus grande dans l'avenir. Ces projets de résidentialisation interviennent dans des contextes où le sentiment d'abandon lié à la perte de confiance dans l'action publique joue un rôle majeur dans les problématiques observées. Les points de vue recueillis dans l'étude mettent en avant une forme de « réconfort » généré par l'ampleur de la mobilisation publique pour améliorer les situations initiales.

Qualité des espaces verts

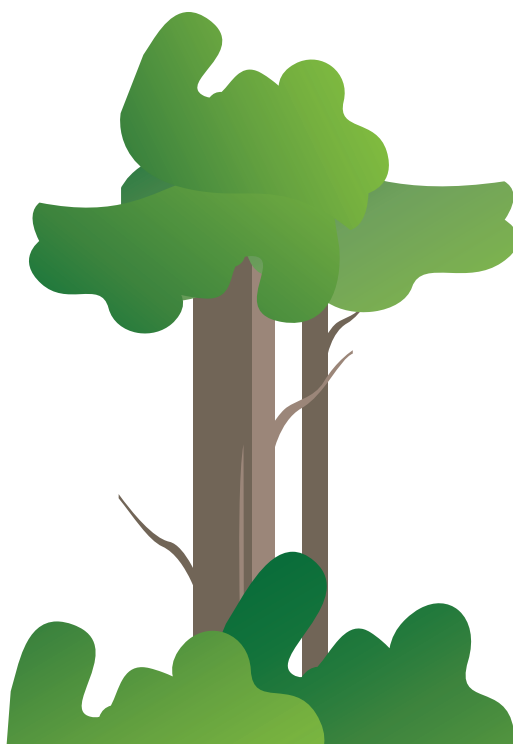
- ▶ Les espaces verts mal entretenus et vandalisés, de même que ceux qui comprennent des zones d'ombre ou moins visibles, favorisent le rassemblement de groupes ou les usages problématiques (vente et/ou consommation d'alcool, de stupéfiants...), ce qui peut contribuer à augmenter le sentiment d'insécurité de la population.

Activités humaines et comportements

- ▶ Plus que les infractions réellement perpétrées, les éléments constitutifs du sentiment d'insécurité sont les **incivilités** (tapages nocturnes, vandalisme, occupation agressive et bruyante des espaces publics ou privés...) : l'effet visible de ces troubles et les difficultés d'intervention et de répression des autorités publiques renforcent les sentiments d'abandon, d'inquiétude et de vulnérabilité ressentis par certains habitants des quartiers concernés (8).

Déterminants de la sécurité objective et du sentiment de sécurité

- ▶ Différentes études ont mis en évidence un lien entre les incivilités et la délinquance : ainsi, les quartiers victimes d'incivilités feraient l'objet de davantage d'actes de délinquance ;
- ▶ **La présence d'espaces verts** dans les zones résidentielles encourage les habitants à fréquenter les espaces extérieurs et espaces publics, ce qui, par un phénomène de surveillance passive, constitue un frein aux actes de délinquance et incivilités. De même, l'importance apportée par la communauté aux espaces verts se traduirait par une vigilance accrue et une propension plus importante à intervenir en cas de problème de sécurité constaté.
- ▶ Il a été démontré un impact positif des projets de renouvellement urbain sur les incivilités et surtout sur la sécurité ressentie par les habitants (12).



Impacts sanitaires de l'insécurité objective et perçue

Les environnements non sécuritaires augmentent les risques de blessures et de décès. Ils ont également un impact sur la santé mentale des habitants.

Impact sur la santé mentale

- Le fait de ne pas se sentir en sécurité est à l'origine de stress quotidien et croissant de jour en jour chez les individus, ce qui a pour conséquences une détérioration de l'état de santé mentale et de la qualité de vie (9).

Impact sur les mobilités actives et l'activité physique

- Un environnement non sécurisé ou perçu comme non sécurisé (aménagements inadaptés, mauvais

éclairage...) contraint la mobilité des résidents et a fortiori des populations plus fragiles telles que les enfants, personnes âgées et personnes à mobilité réduite. Par exemple, les enfants se sentant en sécurité aux abords de leur école sont plus à même de marcher pour se rendre à l'école (10) ;

- Les incivilités (déchets, graffs, crottes de chien, détérioration de mobilier urbain...) constituent un frein à l'activité physique et à la marche de par leur impact négatif sur la qualité esthétique du quartier, mais aussi parce qu'elles contribuent à augmenter le sentiment d'insécurité et la peur de la population (8).

Zoom sur les personnes vulnérables

- **Les personnes âgées, enfants et personnes à mobilité réduite** sont particulièrement sensibles tant à la sécurité objective et la tranquillité publique qu'au sentiment d'insécurité : un quartier négligé et touché par les incivilités limite leur mobilité et la pratique d'activités physique, renforçant leur isolement social pouvant en conséquence également impacter leur santé morale et mentale ;
- **Les personnes souffrant d'anxiété** ou de troubles mentaux sont particulièrement sensibles à l'insécurité, qui constitue pour elles un handicap supplémentaire et un facteur de risque.

Les femmes

- Le sentiment d'insécurité est particulièrement prégnant chez les femmes. D'après une étude publiée en 2014 par le Haut Conseil à l'Egalité entre les Femmes et les Hommes (11), près d'une femme sur trois résidant au sein d'une Zone Urbaine Sensible a déclaré se sentir en insécurité dans son quartier, contre moins d'1 sur 5 hors ZUS. Par ailleurs, 9 % d'entre elles ont déclaré avoir été victime de violences physiques et/ou sexuelles, contre 6 % des femmes résidant hors ZUS. Les femmes se sentent particulièrement exposées dans les espaces publics avec la peur fréquente d'être suivies, de subir des agressions, des menaces ou des vols.



Pistes d'actions qui pourraient être envisagées pour renforcer le sentiment de sécurité et lutter contre les actes de délinquance

Aménager l'espace pour perturber les pratiques illicites : résidentialisation et défense de la tranquillité publique

- ▶ Le « Crime Prevention Through Environmental Design » est une approche anglo-saxonne de l'urbanisme sécuritaire, qui valorise la création d'un environnement bâti répondant à certaines caractéristiques afin de réduire le sentiment d'insécurité et de dissuader les actes de délinquance (13). Cette approche repose sur :
 - La territorialisation qui vise à renforcer la prise de possession du territoire par les usagers légitimes et repose sur la délimitation des espaces publics et privés (haies, clôtures basses...) ;
 - Le renforcement de la surveillance naturelle, qui vise à augmenter la visibilité par des aménagements (espaces ouverts, éclairage...) ;
 - Le contrôle de l'accès ;
 - La promotion des activités communautaires positives.

Exemple : Une revue de la littérature parue en 2002 (14) a montré qu'une augmentation de l'éclairage public dans la rue avait réduit de 7 % les actes de délinquance dans 8 études américaines et de 30 % dans 5 études menées au Royaume-Uni. A noter que les réductions du nombre d'actes de délinquance ont également été démontrées en journée, suggérant ainsi que l'effet de l'éclairage public serait davantage lié à l'augmentation du sentiment de sécurité et à l'augmentation du contrôle social informel, plutôt qu'aux opportunités réelles de surveillance.

- ▶ La **résidentialisation** consiste à hiérarchiser et matérialiser les limites entre espaces publics et privés : il s'agit de fermer et sécuriser les espaces privés, et à l'inverse d'ouvrir les espaces publics pour en faire des lieux de passage apaisés et lisibles pour tous. La résidentialisation constituerait une forme plus 'douce' de prévention situationnelle, moins évidente que la surveillance formelle, et de fait plus efficace.

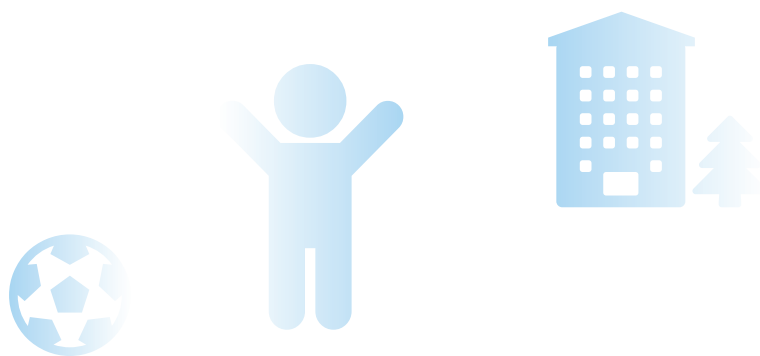
Impliquer les habitants dans la lutte contre la délinquance et les incivilités

- ▶ La responsabilisation des habitants et leur association à la gestion urbaine est une piste d'action favorisant la tranquillité et la sécurité : ils peuvent notamment assurer une vigilance constante qui peut perturber les pratiques de deal ou participer à des patrouilles conjointement avec les forces de l'ordre ;
- ▶ L'entretien de collaborations entre habitants, bailleurs sociaux, services de la ville et forces de l'ordre s'inscrit également dans cette optique : en assurant l'entretien du cadre de vie et le développement d'activités positives au sein du quartier grâce à des actions multi-partenariales, son image positive n'en sera que favorisée ;
- ▶ Dans les quartiers touchés par les incivilités, une campagne de sensibilisation peut être mise en place sur la propreté du quartier et s'accompagner de campagnes de ramassage d'ordure ;

Programmer une étude de sécurité situationnelle par les services de la Préfecture.

Références bibliographiques

1. Munroe V. Perceptions de la criminalité et évaluation de sécurité : une étude qualitative dans un quartier sudburois. *Reflets*. 2001;7(2).
2. Observatoire National de la Politique de la Ville - Rapport annuel 2017 [Internet]. 2017. Disponible sur: http://www.onpv.fr/uploads/media_items/ra-onpv-fiches-3-1-%C3%A0-3-5-bat2.original.pdf
3. Wyvekens A. Espace public et civilité : réinventer un contrôle social ? Perspectives pour la France. *Lien Soc Polit*. 2007;(57):35-45.
4. Wilson JQ, Kelling GL. Broken Windows: The police and neighborhood safety. *The Atlantic* [Internet]. 1982 [cité 12 déc 2018]; Disponible sur: https://www.manhattan-institute.org/pdf/_atlantic_monthly-broken_windows.pdf
5. Wood L, Shannon T, Bulsara M, Pikora T, McCormack G, Giles-Corti B. The anatomy of the safe and social suburb: an exploratory study of the built environment, social capital and residents' perceptions of safety. *Health Place*. mars 2008;14(1):15-31.
6. Foster S, Giles-Corti B, Knuiman M. Creating safe walkable streetscapes: Does house design and upkeep discourage incivilities in suburban neighbourhoods? *J Environ Psychol*. 2011;31(1):79-88.
7. Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Evaluation de la qualité urbaine de dix projets de rénovation urbaine : rapport de synthèse [Internet]. 2011. Disponible sur: http://www.urbanisme-puca.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_de_synthese.pdf
8. Roché S. Le sentiment d'insécurité. In: *En quête de sécurité Causes de la délinquance et nouvelles réponses*. Armand Colin, Sociétales. 2003. p. 151-71.
9. Lorenc T. & al. Crime, fear of crime and mental health : synthesis of theory and systematic reviews of interventions and qualitative evidence. NHS; 2014 mars.
10. Mitas J, Sas-Nowosielski K, Groffik D, Frömel, K. The Safety of the Neighborhood Environment and Physical Activity in Czech and Polish Adolescents. *IJERPH* [Internet]. 2018; Disponible sur: <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/1/126/htm>
11. Haut Conseil à la Sécurité entre les Femmes et les Hommes. Les chiffres clés des inégalités femmes-hommes dans les quartiers prioritaires et les territoires ruraux. *Etudes du HCE n°2*. avr 2014;
12. IAU - Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Ile de France. Quel traitement des enjeux de sécurité dans la rénovation urbaine ? [Internet]. 2015 [cité 12 déc 2018]. Disponible sur: http://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1164/Quel_traitement_des_enjeux_de_securite_dans_la_renovation_urbaine.pdf
13. Cozens, Saville & Hillier. Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) : a review and modern bibliography. *J Prop Manag*. 2005;23(5):328-56.
14. P. Farrington D, C. Welsh B. Effects of Improved Street Lighting on Crime: A Systematic Review. 2002.





Allergies respiratoires

En France, la prévalence des allergies aux pollens a triplé en 25 ans. L'allergie au pollen est une maladie dite environnementale, c'est-à-dire qu'elle est liée à l'environnement de la personne et non à un agent infectieux. La conception des espaces verts est un élément central de la problématique de l'allergie pollinique. Une réflexion doit être menée pour mettre en accord les objectifs de végétalisation des villes et la question des allergies aux pollens.

Définitions, éléments de contexte

- ▶ **Allergie** : réaction anormale de l'organisme face à des substances extérieures appelées allergènes. Ces substances pénètrent dans le corps par voie respiratoire, alimentaire ou cutanée. Pour l'allergie au pollen, le contact avec l'agent allergisant se fait par voies respiratoires : on parle de pollinose. La pollinose est en progression constante depuis les débuts de l'ère industrielle et semble s'accélérer ces dernières années [\(1\)](#) ;
- ▶ L'hérédité joue un rôle important dans l'apparition des allergies : un individu dont un des parents est allergique a 30 % de risque d'être atteint d'allergie. Si les deux parents sont atteints, le risque est de 60 % ;
- ▶ L'organisme des personnes vivant en ville est plus sensible et donc plus réactif aux allergies. En effet, il existe une synergie entre pollution urbaine et pollen. La pollution de l'air intérieure et extérieure aurait aussi un rôle dans l'augmentation de la fréquence des allergies aux pollens. Ainsi, la pollution de l'air rend plus sensible aux allergies mais elle provoque également un effet de stress sur les plantes qui pollinisent davantage ;
- ▶ Sur le pourtour méditerranéen, le risque allergique est très élevé pour les pollens de cupressacées (cyprés, genévriers, thuyas...), élevé pour les pollens de platanes et il est moyen à élevé pour les graminées et les pollens de chêne.

Principaux déterminants des allergies respiratoires

Parmi les déterminants de l'allergie, on distingue le potentiel allergisant, qui fait référence aux caractéristiques de l'arbre ou la plante et notamment de sa concentration en allergènes, et le risque allergique, relatif à l'individu et à son environnement, et plus variable (prédisposition aux allergies ou non, qualité de l'air, conditions météorologiques...) (2).

En plus de la sensibilité des populations concernées, les allergies sont déterminées par plusieurs facteurs :

- ▶ **Les espaces verts et la végétation** : par leur nature et leur niveau d'entretien, ils présentent un potentiel allergisant plus ou moins élevé ;
 - **Type de végétation** : de manière générale, les parcs et espaces verts urbains ont tendance à présenter un potentiel allergisant plus élevé que les espaces plus naturels comme les forêts, du fait de la présence d'espèces 'exotiques' (3) ;
 - **Espèces** : certaines espèces ont un fort pouvoir allergisant comme les aulnes, bouleaux, charmes, noisetiers, robiniers, hêtres, chênes, noyers, mûriers à papier, frênes, oliviers, platanes et cryptomérias du Japon. Des plantes herbacées présentent également un fort pouvoir allergisant comme les ambroisies, les armoises, les graminées et les pariétales (4) ;
 - **Forme** : La haie est un aménagement responsable de nombreuses allergies. La haie mono-spécifique en est la principale cause, par un effet de concentration de pollens allergisants dans l'air. Des espèces allergisantes comme le cyprès ou le charme sont souvent utilisées pour faire des haies mono-spécifiques, ce qui participe à un risque important d'allergies. La principale action pour lutter contre les allergies provoquées par les haies est la diversification. En diversifiant les essences, on diminue la quantité de pollens dans l'air de manière considérable ;
- ▶ Des études récentes ont mis en évidence une interaction entre les particules de poussières fines qui restent en suspension dans l'air et les pollens : ainsi, les pollens provenant des régions à haute pollution atmosphérique sont recouverts de particules de polluants, de même leur teneur en allergènes est modifiée, ce qui peut renforcer leur action (1) ;
- ▶ **Les conditions météorologiques** : l'intensité et l'orientation des vents influencent la dispersion des pollens dans l'air et modifient ainsi les zones d'exposition. Des conditions pluvieuses favorisent la rétention des grains de pollen au sol, limitant leur dispersion ;
- ▶ Le **réchauffement climatique** : le réchauffement climatique constaté depuis plusieurs années a un impact sur les risques d'allergie des populations. Il se manifeste en premier lieu par une intensification de la pollution atmosphérique et un bouleversement des vents et précipitations qui sont des déterminants du risque allergique. Il peut également influencer l'exposition aux allergènes :
 - En modifiant les zones et périodes d'exposition en élargissant les aires de répartition des végétaux producteurs de pollen allergisant, en allongeant la saison de floraison (phénologie) ;
 - En augmentant les quantités de pollens produites, et en modifiant le contenu allergénique des grains de pollen (1) ;
 - En impactant le comportement et l'habitat humain (conditionnement d'air, humidité, allergènes intérieurs) (5).



Impacts sanitaires des allergies respiratoires

- ▶ La prévalence de la rhinite pollinique augmente régulièrement jusqu'à l'âge adulte ; elle passe de 3-4 % chez les enfants de 6-7 ans, à 6 % chez les collégiens et à 14-15 % chez les adultes jeunes et diminue à 10 % au-delà de 65 ans (6) ;
- ▶ En 2017, 44 % des habitants de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont déclaré être sensibles aux pollens et, parmi eux, 61 % ont jugé que leur sensibilité avait augmenté au cours des 5 dernières années (7) ;
- ▶ La présence de pollens peut provoquer des réactions allergiques chez les personnes prédisposées tout comme chez celles qui ne le sont pas. La réaction allergique dépend alors du type de pollen présent dans l'air (graminée, cyprès, peuplier, etc.) tout comme de sa quantité (2) ;
- ▶ La sensibilisation vis-à-vis d'allergènes peut conduire à la survenue d'une rhino-conjonctivite allergique. Bien que bénigne, la rhino-conjonctivite allergique altère la qualité de vie et a un coût non négligeable pour la société en termes d'absentéisme scolaire et professionnel. En France, la prévalence de la rhinite allergique est d'environ 24 % chez l'adulte et de 12 % chez l'enfant. Elle est également fortement corrélée à la survenue d'un asthme et peut conduire, chez les personnes asthmatiques, à des exacerbations de l'asthme. La prévalence de l'asthme est en France d'environ 6 % chez l'adulte et de 10 % chez l'enfant ;
- ▶ L'allergie aux pollens est une maladie chronique plus ou moins handicapante pour les personnes touchées en fonction de sa forme : intermittente, persistante, sévère ou modérée (5). De manière générale, elle affecte la qualité de vie des personnes allergiques : les principales conséquences sur la vie quotidienne sont une restriction des activités courantes, des troubles du sommeil, et une altération de la vigilance et de la capacité de concentration ou d'apprentissage.

Zoom sur les populations vulnérables

- ▶ Les enfants, les personnes âgées, les personnes prédisposées et celles atteintes de maladies cardiovasculaires ou respiratoires sont les plus vulnérables aux allergies ;
- ▶ Une étude souligne le lien chez les enfants entre le fait de résider à proximité d'un parc (et dans une moindre mesure d'une forêt) et l'importance du risque allergique (3) ;
- ▶ Les personnes pratiquant des activités physiques sont plus susceptibles d'être exposées aux pollens et au potentiel allergisant des plantes et arbres, notamment lorsqu'elles exercent leur activité au sein d'un parc ou d'une forêt.
- ▶



Pistes d'actions pouvant être envisagées pour réduire le risque allergique

Assurer des choix d'espèces et un entretien de la végétation limitant le potentiel allergisant

Plusieurs pistes peuvent être envisagées pour réduire les risques d'allergies (4, 8) :

- ▶ Instaurer de la diversité dans les aménagements paysagers afin de diminuer la concentration de pollens d'une même espèce dans l'air ;
- ▶ Privilégier les espèces ayant un faible potentiel allergisant (genévrier, robinier, châtaignier, pin, if, orme...) et éviter celles avec un fort potentiel allergisant (aulnes, bouleaux, charmes, cyprès, frênes, oliviers, mûriers à papier, cryptomeria du Japon, graminées...);
- ▶ Avoir une méthode d'entretien limitant la production de pollens : une taille régulière empêche les fleurs d'apparaître et diminue ainsi la quantité de grains de pollen émise dans l'air.

Limitier l'exposition des populations aux allergènes

Il s'agit ici de prendre en compte les facteurs accentuant le risque allergique des populations :

- ▶ Favoriser les mobilités douces et ainsi de réduire les transports motorisés générant une pollution ;
- ▶ Intégrer aux projets urbains des réflexions prenant en compte l'environnement au sens large : orientation au regard de la végétation et des vents, adaptation au contexte météorologique...;
- ▶ Améliorer la surveillance des pollens dans l'air (calendriers polliniques, installation et pérennisation des capteurs...).

Informier les habitants et usagers sur les plantes au potentiel allergisant élevé, pour limiter leur plantation dans les espaces privés (5).



Références bibliographiques

1. Laaidi M, Chinet T, Aegerter P. Allergies au pollen, pollution et climat : revue de la littérature. Rev Fr Allergol [Internet]. 2011;51(7). Disponible sur: <https://www.sciencedirect-com.gate2.inist.fr/science/article/pii/S1877032011001515?via%3Dihub>
2. Observatoire Régional de la Santé Provence-Alpes-Côte d'Azur. Tableau de bord régional santé-environnement - Edition 2012 [Internet]. 2012. Disponible sur: <https://sesstim.univ-amu.fr/biblio/564928588>
3. Davdand P, Villanueva C, Font-Ribera L, Martinez D, Basagana X, Belmonte J, et al. Risks and Benefits of Green Spaces for Children: A Cross-Sectional Study of Associations with Sedentary Behavior, Obesity, Asthma, and Allergy. Env Health Perspect. 2014;(122):1329-35.
4. Réseau National de Surveillance Aérobiologique. Guide d'information végétation en ville. 2016.
5. ANSES. Etat des connaissances sur l'impact sanitaire lié à l'exposition de la population générale aux pollens présents dans l'air ambiant [Internet]. 2014. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2011sa0151Ra.pdf>
6. Charpin & Caillaud. Epidémiologie de l'allergie pollinique. Rev Mal Respir. 2014;31:365-74.
7. Observatoire Régional de la Santé Paca. Baromètre santé environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur 2017 [Internet]. 2018. Disponible sur: http://www.sirsepaca.org/bse2017/bse_brochure_2017.pdf
8. Beaudoin M, Levasseur M-E. Verdir les villes pour la santé de la population [Internet]. INSPQ; 2017 [cité 12 déc 2018]. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2265_verdir_villes_sante_population.pdf



Pollution atmosphérique

L'air que nous respirons à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments contient différents polluants qui peuvent être nocifs pour notre santé, à court et à long terme. En milieu urbain, le trafic routier constitue la principale source de pollution. Différents types d'interventions peuvent cependant être envisagées pour limiter les émissions de polluants et l'exposition des populations (aménagement des voies de circulation et de ses abords, des bâtiments accueillant du public, promotion des mobilités douces...).

Définitions, éléments de contexte

- **La pollution de l'air** : dégradation de l'air que l'on respire par l'introduction dans l'atmosphère d'agents chimiques, biologiques ou physiques ayant des conséquences préjudiciables sur la santé humaine, les ressources biologiques et les écosystèmes, pouvant influencer sur les changements climatiques, détériorer les biens matériels et provoquer des nuisances olfactives excessives ;
- **La pollution d'origine routière** : en milieu urbain, la pollution est principalement liée à la présence ou la proximité d'axes de circulation de taille importante et d'un trafic routier dense (1). La pollution provient non seulement des émissions à l'échappement des véhicules mais aussi d'autres sources telles que l'usure des pneus et des freins, les technologies de climatisation du véhicule, l'usure des voies routières et l'entretien de leurs abords (usage de produits phytosanitaires). A ces polluants dits « primaires » car émis directement par des sources de pollution, s'ajoutent des polluants « secondaires », tels que l'ozone et les particules, issus des réactions chimiques entre polluants se produisant dans l'atmosphère ;
- Dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la moitié des émissions d'oxydes d'azote et 20 % des émissions de particules fines sont dues à la combustion de carburant des véhicules légers et poids-lourds ;
- **Le transfert de pollution dans les bâtiments situés à proximité des routes** : il existe un transfert de pollution dans les bâtiments situés à proximité des routes : les polluants atmosphériques, et en particulier ceux émis par le trafic routier, pénètrent à l'intérieur des locaux (écoles, milieux de travail...), et ce même lorsque le bâti offre une certaine imperméabilité, et contribuent de manière relativement importante aux niveaux de pollution intérieure ;

***Exemple** : dans une étude française portant sur 8 écoles (2), il a été montré qu'en l'absence d'émissions intérieures, les ratios d'émissions intérieur/extérieur (I/E) variaient entre 0 et 0,45 pour l'ozone, entre 0,5 et 1 pour le monoxyde d'azote, et entre 0,88 et 1 pour le dioxyde d'azote.*

- Les niveaux de transfert de pollution **ne sont pas uniquement déterminés par l'éloignement des locaux par rapport à la source** : ils dépendent également des caractéristiques des bâtiments (âge, orientation du bâtiment, système de ventilation, présence de ventilations aux fenêtres, moquette...). Par ailleurs, il a été observé que les niveaux extérieurs relevés « côté cour » subissent un abattement, l'immeuble jouant un rôle d'écran par rapport à la source de polluants (3).

Principaux déterminants de la pollution atmosphérique d'origine routière

De nombreux facteurs sont susceptibles d'avoir un impact sur l'émission et la dispersion des polluants liés au trafic routier : les caractéristiques des véhicules en circulation, le volume et les conditions de trafic, la structure urbaine, la topographie, les caractéristiques des bâtiments, ou encore les conditions météorologiques.

Dans une rue, le niveau de pollution de l'air peut varier selon :

- ▶ Le nombre et le type de véhicules en circulation (type et âge des véhicules, carburant) ;
- ▶ La vitesse de circulation des véhicules ;
- ▶ Les conditions de trafic (fluidité) ;
- ▶ Les conditions météorologiques (température, vitesse et direction du vent) ;
- ▶ Les caractéristiques de la rue et des bâtiments :
 - Largeur de rue et hauteur des bâtiments : plus la rue est étroite et plus les bâtiments sont élevés, plus les concentrations sont importantes (le cas extrême est celui des « rues canyon » rues étroites bordées en continu part de grands bâtiments) ; à l'inverse, des voiries très ouvertes permettent une bonne dispersion et des niveaux de pollution plus faibles malgré un volume de trafic plus élevé ;
 - L'écartement des bâtiments (porosité de la rue) : plus la rue est poreuse, plus les espaces colonisables par les flux de polluants sont importants et plus les concentrations ont des chances de baisser.
- ▶ La proximité du trafic routier : de nombreuses études ont mis en évidence l'existence de niveaux de pollution plus élevés à proximité directe du trafic ; il y aurait ainsi une diminution importante de la concentration de la plupart des polluants à une distance comprise entre 100 et 200 m de la route, sans mesure de mitigation. Plusieurs études rapportent une diminution de l'ordre de 60 à 80 % dans les 100 premiers mètres (4, 5), une autre une diminution de l'ordre de 50 % à une distance de 150 m de la route (6) ;
- ▶ La présence et le lieu d'implantation des espaces verts :
 - Il a été estimé qu'un arbre mature en milieu urbain peut intercepter jusqu'à 20 kilogrammes de poussières par an (7) ;
 - Dans les rues dépourvues d'arbres, 10 000 à 12 000 particules par litre d'air sont présentes, contre 3 000 dans les rues bordées d'arbres ;
 - La quantité de particules dont le diamètre est inférieur à 10 microns (PM10) captées par les arbres varie en fonction de l'espèce végétale, mais aussi de leur position et implantation dans l'environnement (8).



Impacts sanitaires de l'exposition à la pollution atmosphérique

La pollution de l'air peut avoir divers effets à court et à long terme sur la santé. Selon l'OMS, la pollution de l'air est le principal risque environnemental pour la santé dans le monde.

Impact de la pollution de l'air perçu par la population

- En 2017, 4 habitants de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur sur 10 jugeaient que les pics de pollution, comme les niveaux de pollution quotidienne de l'air, les exposaient à des risques pour la santé « plutôt ou très élevés ». La même proportion de répondants a déclaré avoir déjà ressenti les effets de la pollution de l'air extérieur sur leur santé ou celle de leur entourage proche (9).

Effets de la pollution de l'air sur la santé et facteurs de variabilité

- Les effets délétères de la pollution de l'air sur la santé sont nombreux (1) : réduction de l'espérance de vie, augmentation des admissions à l'hôpital et risque accru d'affections cardiovasculaires (aggravation des insuffisances cardiaques, risque accru d'infarctus du myocarde, d'angor, d'arythmies, etc.), de certains cancers (cancers du scrotum, de la vessie, et du poumon) et de diabète ;
- La pollution de l'air peut avoir des effets différents selon la durée d'exposition (exposition aiguë ou chronique), la sensibilité individuelle (qui dépend notamment de l'état de santé et des antécédents des individus) et la concentration des polluants. Pour certains polluants (dont les particules fines), il n'existe pas de seuil d'exposition en-dessous duquel il n'y a pas d'effet sanitaire. Egalement, il est actuellement complexe de connaître précisément l'impact sanitaire d'une accumulation d'expositions à différents polluants (« effet cocktail ») (10) ;
- D'après les estimations de Santé Publique France, la pollution par les particules fines (PM_{2,5}, de taille inférieure à 2,5 micromètres) serait à l'origine chaque année en France d'au moins 48 000 décès prématurés par an, correspondant à 9 % de la mortalité en France et à une perte d'espérance de vie à 30 ans pouvant dépasser 2 ans.

Impact de la pollution de l'air d'origine routière sur la santé

- Différentes études épidémiologiques suggèrent que les polluants issus du trafic automobile seraient plus nocifs que les polluants émis par des centrales thermiques. Elles ont également mis en évidence un lien entre la distance par rapport aux grands axes routiers et différents effets sanitaires :
- Un lien avéré dans l'apparition de l'asthme chez l'enfant : habiter à proximité de grands axes de circulation serait responsable d'environ 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthme de l'enfant selon une étude portant sur 10 villes européennes et une étude menée dans l'agglomération parisienne ;
- Un lien avec la survenue de symptômes respiratoires non asthmatiques, de troubles de la fonction pulmonaire et de pathologies cardiovasculaires (infarctus aigu du myocarde...), ainsi qu'un accroissement de la mortalité (toutes causes et pour causes cardiovasculaires).

Zoom sur les populations vulnérables

- ▶ Les activités physiques (et notamment les activités intenses) augmentent le débit d'air inhalé de 5 à 10 fois par rapport à celui de la marche. De ce fait, les sportifs sont fortement exposés aux polluants lors de leur pratique ;
- ▶ Certaines populations sont particulièrement vulnérables aux effets de la pollution, comme les femmes enceintes, les enfants, les personnes âgées, les personnes souffrant de pathologies chroniques (maladies respiratoires chroniques allergiques et asthmatiques, maladies cardio-vasculaires, diabète...), ou encore les fumeurs.
- ▶ Les enfants exposés à la pollution atmosphérique au stade prénatal et au début de leur vie présentent une plus forte probabilité de subir des effets indésirables sur leur santé au fil de leur croissance et à l'âge adulte.

Les personnes âgées

- ▶ De nombreuses études ont montré que l'impact sanitaire de la pollution est plus marqué chez les personnes âgées que pour le reste de la population (16) ;
- ▶ L'exposition à une pollution importante est associée chez les personnes âgées à :
 - Une mortalité cardiopulmonaire et respiratoire (broncho-pneumopathie chronique obstructive et pneumonie notamment) accrue ;
 - Une augmentation des hospitalisations et admissions aux urgences ;
 - Une incidence plus élevée des pathologies respiratoires ;
 - Une fonction pulmonaire diminuée.

Les femmes enceintes

- ▶ L'exposition à la pollution atmosphérique pendant la grossesse a des effets néfastes sur la santé de la femme enceinte et de l'enfant à naître, qu'il s'agisse d'expositions aiguës ou à une pollution de fond (11) ;
- ▶ Une exposition importante à la pollution augmente le risque de naissance prématurée et de pré-éclampsie chez la femme enceinte, de faible poids à la naissance et de mortalité infantile. Les mécanismes expliquant un effet des polluants de l'air sur le développement du fœtus et de l'enfant pourraient passer par une altération du placenta (12).

Les enfants

- ▶ Les enfants sont particulièrement vulnérables à la pollution pour plusieurs raisons (13, 15):
 - Leurs poumons ne sont pas encore complètement formés ;
 - Ils respirent plus rapidement que les adultes et absorbent ainsi davantage de polluants ;
 - Ils se tiennent à une moindre distance du sol, où certains polluants atteignent des concentrations record.
- ▶ Plusieurs études ont montré que l'exposition à la pollution de l'air favorise la survenue d'infections respiratoires et endommage les fonctions respiratoires des enfants, même en étant faiblement exposés. Par ailleurs, elle affecte leur développement neurologique, moteur et mental, est associée à des résultats plus faibles aux tests cognitifs (mémoire, attention...) et plus globalement à des résultats scolaires moins bons. Enfin, une exposition à la pollution atmosphérique liée à la circulation routière est associée à un accroissement du risque de leucémie chez l'enfant ;

Les inégalités environnementales

- ▶ Les personnes défavorisées sont plus susceptibles d'être exposées à des nuisances ou risques environnementaux, tant en quantité qu'en intensité, du fait de leurs conditions de logement et de travail, mais aussi parce qu'elles habitent dans des quartiers dont l'exposition aux polluants atmosphériques est plus élevée, à proximité des grands axes de circulation ou de sites industriels près desquels l'effet «cocktail» est le plus important (10) ;

Exemple : les populations défavorisées sont en proportion deux fois plus nombreuses à vivre à proximité d'une industrie polluante que les autres. En France, plus de 40 % des personnes qui vivent en Zones Urbaines Sensibles sont exposées aux risques industriels, soit deux fois plus que dans d'autres quartiers (17).

- ▶ De plus, à niveau d'exposition égal, les populations défavorisées encourrent un risque sanitaire plus élevé que les autres, du fait notamment d'un état de santé moins favorable et d'un accès aux soins plus limité.



Pistes d'actions qui pourraient être envisagées pour limiter la pollution de l'air et l'exposition des populations

Pour plus d'efficacité sur la qualité de l'air, il est recommandé de mettre en place différents types d'actions de façon simultanée (18,19).

Aménager le quartier pour réduire les émissions polluantes et/ou l'exposition de la population à la pollution atmosphérique

Localisation des équipements

- ▶ Éloigner au maximum les établissements accueillant des enfants (écoles, crèches), les terrains de sports et les habitations des voies de circulation et notamment des plus passantes ;
- ▶ Orienter les ouvertures pour limiter l'exposition aux polluants (côté opposé des rues) ;
- ▶ Limiter la pollution de transfert dans les bâtiments en intégrant des systèmes de ventilation performants ; veiller à ne pas installer les prises d'air de ces systèmes côté rues.

Structure urbaine

- ▶ Proposer une architecture de quartier permettant une meilleure dispersion de la pollution de l'air en évitant les rues « canyons », éviter les bâtiments trop hauts, prévoir des espaces entre les bâtiments ;
- ▶ Prévoir des murs et toits végétalisés, notamment sur les bâtiments les plus proches du trafic routier.

Aménagement des abords des routes

Un certain nombre d'aménagements mis en place aux abords des routes peuvent contribuer à limiter la pollution liée au trafic routier (19) :

- ▶ **Des obstacles physiques** (haie végétale, mur antibruit) initialement prévus pour réduire les impacts sonores peuvent, de fait, impacter la dispersion des polluants ;
 - Un grand nombre de travaux a mis en évidence le rôle des écrans antibruit quant à la déviation des masses d'air provenant de la route et leur dispersion en hauteur ou de chaque côté du mur via des turbulences locales. L'effet du mur sur la dispersion des polluants dépend des conditions météorologiques, de la hauteur du mur et de sa position par rapport aux vents dominants : l'impact doit être évalué au cas par cas, en tenant compte des lieux habités ou fréquentés par les populations ;

- ▶ **Les revêtements catalytiques** : d'abord utilisés pour leurs propriétés autonettoyantes, les revêtements photocatalytiques (en général à base de dioxyde de titane) s'avèrent aussi capables, sous l'action de la lumière, de dégrader les dioxydes d'azote. Concernant les enduits sur les murs, aucune action n'a été démontrée en situation réelle, mais les tests en laboratoire se sont révélés efficaces. Concernant les chaussées, les résultats des expérimentations en situation réelle sont partagés, mais l'intérêt concernerait en particulier les pics de pollution ;
- ▶ **Les abat-poussières** pulvérisés sur le revêtement maintiennent une certaine humidité de la chaussée et agglomèrent les poussières, limitant ainsi leur remise en suspension. Veiller à privilégier les produits les moins nocifs pour l'environnement et la santé (chlorure de calcium, lignosulfonate de calcium et d'ammonium) ;
- ▶ **L'asphalte poreux** : ces enrobés, principalement utilisés pour leurs propriétés acoustiques, sont composés de granulats de taille supérieure aux asphaltes traditionnels. Cela crée des vides dans lesquels les eaux de pluie mais aussi les particules déposées sur la chaussée peuvent être entraînées. Ces asphaltes ont cependant une durée de vie réduite par rapport aux enrobés traditionnels ;
- ▶ **Le nettoyage des voiries** : nettoyer les voiries par un balayage à sec ou avec de l'eau sous pression pour les débarrasser des poussières provenant de l'usure des pneus, des freins, ou de la chaussée permettrait de diminuer la concentration de particules fines. Toutefois, pour être efficaces, les études récentes réalisées notamment en Espagne montrent le nettoyage doit être renouvelé chaque jour.

Végétalisation du quartier

- ▶ Végétaliser massivement le quartier et notamment les abords des routes et les lieux fréquentés par les publics vulnérables (écoles, crèches, PMI, centre social...);
- ▶ Privilégier des espèces végétales ayant un potentiel de fixation des polluants atmosphériques (20) :
 - Le magnolia de Kobé, le gommier blanc et le peuplier noir sont particulièrement adaptés aux bords de route, car ces espèces ont un fort potentiel d'assimilation du dioxyde d'azote ;
 - Les conifères (pin, cyprès, épicéa) sont plus efficaces pour l'accumulation des particules PM10 que les feuillus (érable, peuplier et alisier blanc).

Limiter le trafic routier au sein du quartier et abaisser la vitesse de circulation à 30 km/h

- ▶ La seule réglementation de la vitesse de circulation (30 km/h) n'est pas suffisante pour diminuer l'exposition des individus à la pollution dans les rues (21), mais elle peut contribuer à apaiser le trafic, et conduire à une meilleure répartition entre les différents modes de déplacement (marche, vélo, voiture et transports en commun), ce qui devrait, à terme, favoriser les modes de transport les moins polluants (22) ;
- ▶ Cumuler différents dispositifs de réduction de la vitesse ;
- ▶ La limitation de vitesse devra dans la mesure du possible passer par d'autres aménagements que les ralentisseurs et dos d'âne, qui favorisent les émissions polluantes (décélération / accélération) ;
- ▶ Limiter les risques de trafic parasite au sein du quartier, en limitant les bénéfices du passage (temps de trajet allongé...).

Voir fiche n°5 – Accidents de la route

Promouvoir et favoriser les mobilités actives plutôt que les trajets en voiture auprès de la population

- ▶ Mettre en place des campagnes de sensibilisation auprès de la population ;
- ▶ Mettre en place des aménagements favorables à la marche et à la pratique du vélo.

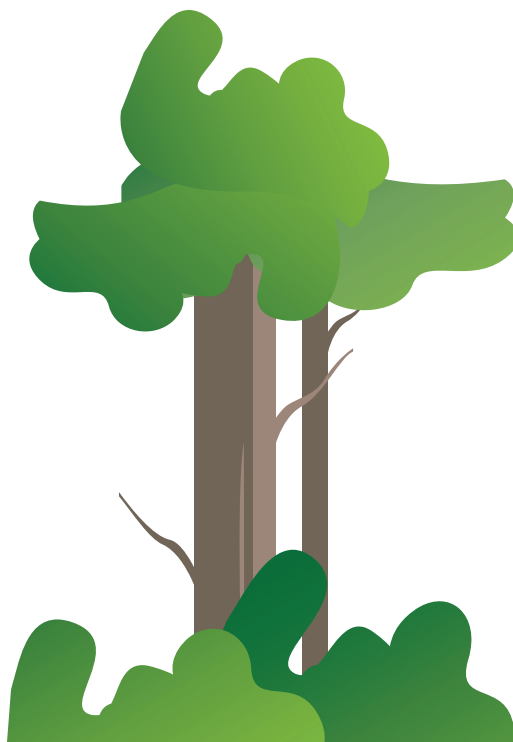
Voir fiche n°1 – Mobilités actives et activité physique

Effectuer des relevés de la qualité de l'air à différents endroits stratégiques, avant et après la mise en service de la voie de circulation



Références bibliographiques

1. Nieuwenhuijsen MJ. Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. *Environ Health*. 8 mars 2016;15(1):S38.
2. Blondeau P, Iordache V, Poupard O, Genin D, Allard F. Relationship between outdoor and indoor air quality in eight French schools. *Indoor Air*. févr 2005;15(1):2-12.
3. Salonen H, Salthammer T, Morawska L. Human exposure to ozone in school and office indoor environments. *Environ Int*. oct 2018;119:503-14.
4. Brugge D, Durant JL, Rioux C. Near-highway pollutants in motor vehicle exhaust: A review of epidemiologic evidence of cardiac and pulmonary health risks. *Environ Health*. 2007;6:23-23.
5. Barros N, Fontes T, Silva MP, Manso MC. How wide should be the adjacent area to an urban motorway to prevent potential health impacts from traffic emissions? *Transp Res Part Policy Pract*. 1 avr 2013;50:113-28.
6. Karner AA, Eisinger DS, Niemeier DA. Near-Roadway Air Quality: Synthesizing the Findings from Real-World Data. *Environ Sci Technol*. 15 juill 2010;44(14):5334-44.
7. Vergriete & Labrecque. Rôles des arbres et des plantes grimpantes en milieu urbain : revue de littérature et tentative d'extrapolation au contexte montréalais [Internet]. Montréal : Université de Montréal; 2007. Disponible sur: <https://ruelleverte.files.wordpress.com/2014/01/roledesarbres.pdf>
8. McDonald AG, Bealey WJ, Fowler D, Dragosits U, Skiba U, Smith RI, et al. Quantifying the effect of urban tree planting on concentrations and depositions of PM10 in two UK conurbations. *Atmos Environ*. 1 déc 2007;41(38):8455-67.
9. Observatoire Régional de la Santé Provence-Alpes-Côte d'Azur. Baromètre Santé Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur 2017 [Internet]. 2017. Disponible sur: <http://www.sirsepaca.org/bse2017/barometre-sante-environnement-2017.php>
10. EHESP. Guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé : Concepts et Outils » [Internet]. 2014. Disponible sur: <https://www.ehesp.fr/wp-content/uploads/2014/09/guide-agir-urbanisme-sante-2014-v2-opt.pdf>
11. Rafenberg C, Annesi-Maesano I. THE COSTS OF HYPOTROPHY DUE TO INTRAUTERINE GROWTH RESTRICTION (IUGR) ATTRIBUTABLE TO AIR POLLUTION IN FRANCE. Vol. 25. 2018.
12. Abraham E, Rousseaux S, Agier L, Giorgis-Allemand L, Tost J, Galineau J, et al. Pregnancy exposure to atmospheric pollution and meteorological conditions and placental DNA methylation. *Environ Int*. 1 sept 2018;118:334-47.
13. Wang S, Zhang J, Zeng X, Zeng Y, Wang S, Chen S. Association of traffic-related air pollution with children's neurobehavioral functions in Quanzhou, China. *Environ Health Perspect*. oct 2009;117(10):1612-8.
14. Fornis J, Dadvand P, Esnaola M, Alvarez-Pedrerol M, Lopez-Vicente M, Garcia-Esteban R, et al. Longitudinal association between air pollution exposure at school and cognitive development in school children over a period of 3.5 years. *Environ Res*. nov 2017;159:416-21.
15. Organisation Mondiale de la Santé. Pollution de l'air et santé de l'enfant : prescrire un air sain. [Internet]. Genève; 2018. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275547/WHO-CED-PHE-18.01-fr.pdf>
16. Simoni M, Baldacci S, Maio S, Cerrai S, Sarno G, Viegi G. Adverse effects of outdoor pollution in the elderly. *J Thorac Dis*. janv 2015;7(1):34-45.
17. Observatoire National de la Politique de la ville. Observatoire National de la Politique de la ville - rapport 2015 [Internet]. 2016. Disponible sur: http://publications.onpv.fr/synthese_rapport_2015
18. Vardoulakis S, Kettle R, Cosford P, Lincoln P, Holgate S, Grigg J, et al. Local action on outdoor air pollution to improve public health. *Int J Public Health* [Internet]. avr 2018; Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s00038-018-1104-8>
19. ADEME. Impact des aménagements routiers sur la pollution atmosphérique : Etat de l'art des études traitant de l'impact des aménagements routiers (solutions anti-bruit, solutions spécifiques) sur la pollution atmosphérique [Internet]. 2011 [cité 12 déc 2018]. Disponible sur: <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/impacts-amenagements-routiers-201107-synthese.pdf>
20. Réseau National de Surveillance Aérobiologique. Guide d'information végétation en ville. 2016.
21. Prud'homme J. Exposition des enfants aux PM 10 sur le chemin de l'école : impact d'une réglementation « zone 30 ». 2017.
22. ADEME. IMPACTS DES LIMITATIONS DE VITESSE SUR LA QUALITE DE L'AIR, LE CLIMAT, L'ENERGIE ET LE BRUIT [Internet]. 2014. Disponible sur: https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/adm00013623_synthese_etude-limitation-de-vitesse_fev2014.pdf





Bruit

La création d'une nouvelle voie de circulation peut engendrer du bruit et constituer une nuisance importante pour les habitants. Cette fiche présente en quoi l'aménagement urbain peut avoir une influence sur le niveau de bruit et par quelles mesures limiter l'exposition de la population au bruit au sein d'un quartier.

Définitions, éléments de contexte

- ▶ **Le bruit** est une sensation auditive désagréable ou gênante, un son indésirable ayant un potentiel de gêne ou de menace pour la santé. Lorsqu'il est produit dans un environnement ouvert et affecte tout un milieu de vie, on parle de bruit communautaire (1) ;
- ▶ Les sources environnementales de bruit sont multiples : elles sont générées par la circulation routière, le transport ferroviaire et aérien, les activités industrielles, la construction et les travaux publics, le voisinage, les activités culturelles et de loisirs (2) ;
- ▶ Plus de 40 % de la population française est exposée à des niveaux de bruit qui dépassent 55 dBA. Parmi les personnes exposées, environ 75 % le sont au bruit du trafic routier, environ 18 % au bruit du trafic ferroviaire et 6 % au bruit du trafic aérien (3) ;
- ▶ On appelle la multi-exposition sonore la situation dans lesquelles des individus sont exposés à plusieurs sources de bruits environnementaux, ces sources de bruit n'étant pas assimilables au bruit de fond dans la mesure où elles sont parfaitement identifiables ;
- ▶ D'après une enquête de l'INRETS, parmi les français percevant des bruits issus des transports, 80 % ne déclarent qu'un seul type de source de bruit (bruit routier et aérien), 17 % perçoivent 2 sources de bruit (principalement route et avions) et près de 3 % perçoivent 3 sources de bruit de transport. La multi-exposition concerne plus particulièrement la population à revenus modestes et vivant dans les grandes agglomérations ;
- ▶ L'OMS recommande de réduire les niveaux sonores produits par le trafic routier à moins de 53 dB en journée et 45 dB la nuit, car un niveau sonore supérieur à cette valeur est associé à des effets néfastes sur la santé.

Principaux déterminants du bruit d'origine routière

Différents facteurs sont susceptibles d'avoir un impact sur le niveau de bruit d'origine routière, tels que la distance de la source de bruit, le volume et les conditions de circulation, les caractéristiques des véhicules, le comportement des conducteurs, ou encore les caractéristiques de la voie de circulation.

Distance de la voie de circulation

- ▶ À l'extérieur, le son diminue très vite à mesure que l'on s'éloigne de sa source. À chaque fois que la distance double, le niveau sonore diminue de 3 dB(A) pour une source dite "linéaire" (route, voie ferrée).

Volume et conditions de circulation

- ▶ Le **volume du trafic routier** est le principal déterminant du bruit : plus le volume de trafic est important, plus les émissions sonores sont grandes. Selon le Centre d'Etudes sur les Réseaux, le Transport et l'Urbanisme (CERTU), une division du trafic par deux engendre un abaissement du niveau sonore de 3 dB(A), une division par cinq entraîne une diminution de 7 dB(A) ;
- ▶ Une **circulation pulsée** entraîne des émissions sonores plus fortes qu'une circulation fluide : pour des vitesses inférieures à 50 km/h, il y aurait une différence de 2 à 3 dB(A). Par contre, dans le cas d'une montée, aucune différence n'est observée entre des circulations fluide et pulsée.

Type de véhicules en circulation

- ▶ La proportion de poids lourds conditionne fortement les émissions sonores. Sur route urbaine, un poids-lourd émet autant que 4 à 10 véhicules légers, selon la vitesse et les conditions de circulation.

Le comportement des conducteurs

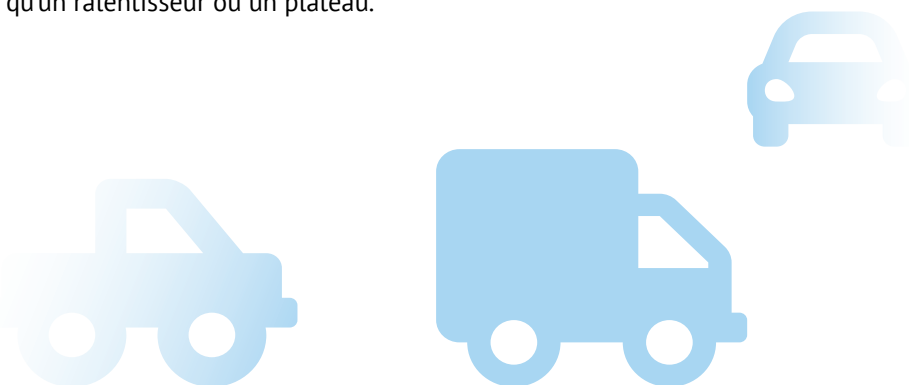
- ▶ Le comportement du conducteur (vitesse et style de conduite) a un impact sur le bruit :
 - L'augmentation de la vitesse de conduite conduit à une augmentation des émissions sonores ;
 - Un comportement agressif peut totalement annihiler l'effet réducteur du bruit de certains aménagements tels qu'un ralentisseur ou un plateau.

Caractéristiques de la voirie

- ▶ **La pente de la voie** : la déclivité modifie à la fois l'émission des véhicules (régime moteur) et leur vitesse : à vitesse égale, un véhicule est plus bruyant en montée que sur une route horizontale, du fait du régime moteur. En descente, la vitesse moyenne des véhicules légers est identique à celle sur une route horizontale ; En milieu urbain, l'influence de la pente est de l'ordre de 2 à 5 dB(A) ;
- ▶ **Le revêtement de la chaussée** : le revêtement de la chaussée n'est pas le facteur majoritaire dans les émissions sonores, car en dessous de 60 km/h, le bruit du moteur représente l'origine principale du bruit routier. Cependant, les revêtements acoustiques peuvent atténuer le bruit ; à noter cependant que l'efficacité de ces revêtements est limitée dans les vitesses inférieures à 50 km/h.

Les dispositifs de réduction de la vitesse

- ▶ Les dispositifs de réduction de la vitesse provoquent des variations de vitesse, entraînant par conséquent des changements du niveau sonore. Selon l'IBGE, la mise en place de zones 30, zones de rencontre et de zones piétonnes conduit à une atténuation globale du bruit routier, plus ou moins importante selon la réduction du trafic. Ainsi, les zones 30 engendreraient une baisse du bruit allant de 1,4 à 2,7 dB(A).



Impacts sanitaires liés au bruit

Gêne liée au bruit

- ▶ Le bruit constitue une nuisance majeure dans la vie quotidienne et une préoccupation grandissante pour la population. En 2017, d'après les données du Baromètre Santé Environnement, 26 % des habitants de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont déclaré être gênés « en permanence ou souvent » par le bruit à leur domicile, soit une progression de 6 points de pourcentage depuis 2007 (4). Pour les habitants de la région, la circulation routière (voitures, camions, deux-roues à moteur...) est la principale source de bruit environnemental (37 %), devant les bruits de voisinage (conversations de voisins, pas, chocs...) (14 %) ;
- ▶ La gêne déclarée touche particulièrement les habitants des grandes agglomérations. Elle s'avère plus élevée dans les habitats collectifs urbains, pour lesquels les expositions au bruit cumulées sont importantes. Elle est également très liée à l'insatisfaction à l'égard du logement et du quartier, la gêne ressentie s'accroissant avec l'insatisfaction à l'égard d'un habitat dégradé et insécurisé.

Impact du bruit sur la santé physique et mentale

- ▶ Le bruit a un impact non négligeable sur la santé (3,6,7) : outre des effets sur l'audition (fatigue et perte auditive, acouphènes), le bruit peut porter atteinte à la qualité du sommeil (augmentation du temps d'endormissement, réveil prématuré par des bruits matinaux, éveils nocturnes modification de la structure interne du sommeil...) et générer des états anxiodépressifs, du stress, ou de l'agressivité d'une intensité variable selon les individus ;
- ▶ Une exposition chronique au bruit peut favoriser certains problèmes cardio-vasculaires comme l'hypertension artérielle, l'infarctus du myocarde ou encore les accidents vasculaires-cérébraux ;
- ▶ L'exposition au bruit d'origine routière est une source de stress et affecterait également le système endocrinien, ce qui pourrait avoir des conséquences nocives en influençant le métabolisme du glucose et des graisses, le système immunitaire, la fréquence cardiaque et la pression artérielle.

Impact sanitaire de l'exposition au bruit ferroviaire

- ▶ Selon l'importance des voies ferrées, la fréquence et la longueur des convois, ainsi que la proximité des immeubles, les passages de trains engendrent un niveau variable de bruits et de vibrations, susceptibles d'avoir des impacts négatifs sur la santé et la qualité de vie des occupants. Le bruit ferroviaire peut être gênant à la fois par son intensité (amplitude, registre de fréquences), son caractère temporel (événement périodique, par opposition à un bruit continu), sa fréquence (augmentation du nombre de convois et du fret ferroviaire) ;
- ▶ Des études ont associé les vibrations des trains à un dérangement du sommeil, de la fatigue, une baisse de performance, des maux de tête, des vertiges et une tension artérielle élevée (8).



Zoom sur les populations vulnérables

Les enfants

- ▶ Le bruit est très présent dans la vie quotidienne des enfants et des jeunes (école, domicile, espaces de loisirs, transports...). Les classes, elles-mêmes, peuvent représenter des environnements sonores défavorables ;
- ▶ L'exposition au bruit a de nombreux effets sur la santé des enfants (6, 9). Elle peut, entre autres, affecter le sommeil, mais aussi le développement cognitif, l'apprentissage du langage écrit et parlé et du vocabulaire, l'attention, la mémoire et la

concentration des enfants. De nombreux travaux de recherche ont mis en évidence une relation entre exposition au bruit et baisse des performances scolaires. Par ailleurs, la fatigue excessive due au bruit est souvent source d'agressivité et d'agitation psychomotrice. La qualité des échanges et le climat social se trouvent détériorés, engendrant une baisse de la participation et de la motivation ;

- ▶ Le risque potentiel de développer des dommages auditifs irréversibles est d'autant plus élevé que les enfants sont jeunes (en période de développement).

Pistes d'action qui pourraient être envisagées pour réduire l'exposition au bruit d'origine routière de la population

Différentes pistes d'intervention peuvent être envisagées pour réduire les émissions de bruit d'origine routière et l'exposition des populations (11) :

Diminution du nombre de voitures et gestion de la circulation

- ▶ Favoriser les mobilités actives par des aménagements physiques ;
- ▶ Synchroniser, s'il y en a, les feux de circulation (réduction des accélérations et décélérations entre les feux) ;
- ▶ Implanter des carrefours giratoires, plutôt que des intersections.

Diminution de la vitesse

- ▶ Baisser les limites de vitesse ;
- ▶ Utiliser une signalisation interactive de la vitesse (radars pédagogiques soit l'affichage de la limite permise ou de la vitesse du véhicule sur un écran) ;
- ▶ Installer des dos d'âne allongés, plutôt que des dos d'âne ou coussins berlinois ;
- ▶ Implanter des chicane et des avancées de trottoirs ;
- ▶ Ne pas trop espacer (de 75 à 100 m) les différents aménagements ralentisseurs ;
- ▶ Assurer la visibilité des aménagements avec une signalisation et un éclairage adapté.

Réduction de la propagation du bruit

- ▶ Prévoir des dispositifs qui réduisent la propagation du bruit (murs antibruit, buttes de terre, édifices-écrans, rangées multiples de végétaux). La combinaison de plusieurs types d'écrans permet de maximiser l'efficacité de cette mesure.

Chaussées à faible émission de bruit

- ▶ Utiliser des revêtements à faibles émissions de bruit (revêtement poreux et à faible granularité, enrobés drainants) ;
- ▶ Entretenir et réparer les chaussées endommagées.

Distances séparatrices

- ▶ Établir des distances séparatrices entre les sources de bruits et les habitations et équipements accueillant des publics vulnérables (écoles, crèches).

Conception des bâtiments

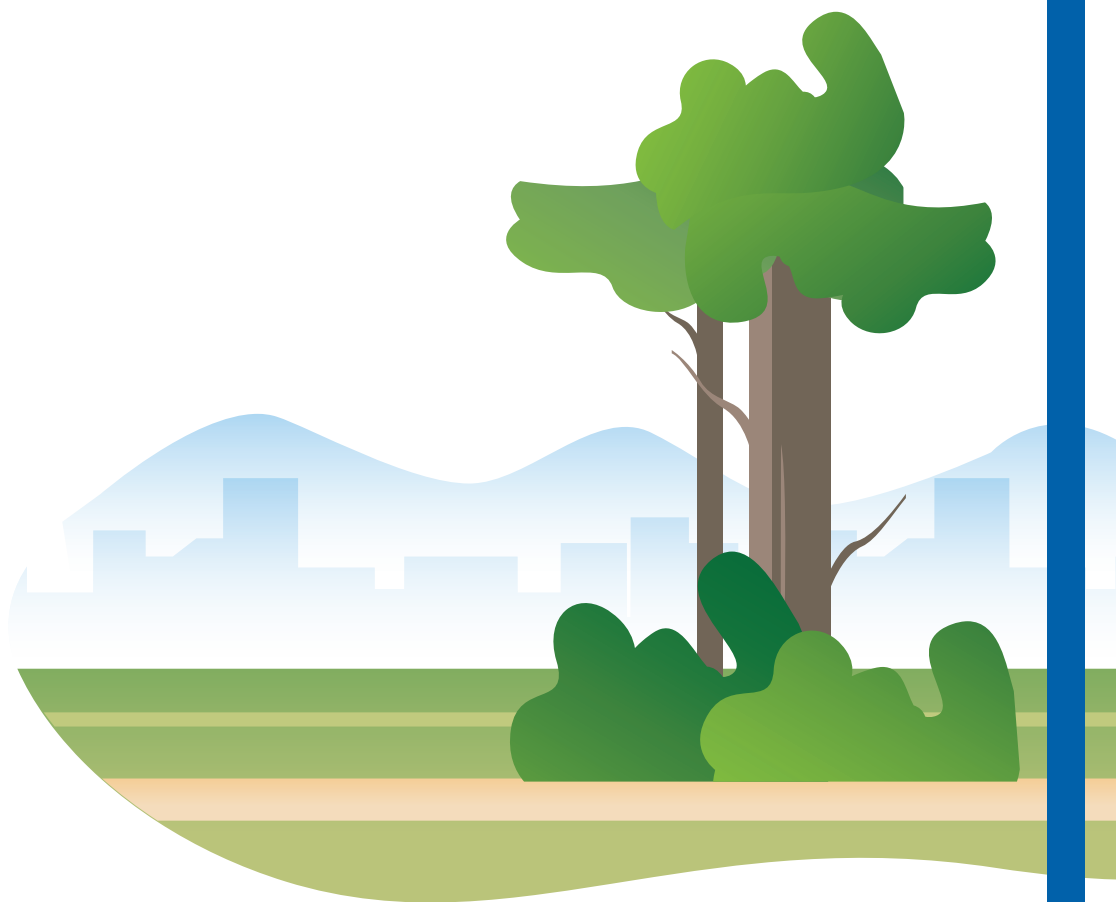
- ▶ Optimiser la disposition des bâtiments ;
- ▶ Insonoriser les façades exposées et poser des vitrages performants sur le plan acoustique ;
- ▶ Disposer les pièces les plus sensibles au bruit du côté opposé à la source de bruit.

Protection des bâtiments sensibles contre le bruit (écoles, crèches)

- ▶ Maintenir une distance séparatrice importante entre les sources de bruit et les voies importantes (ou utiliser des écrans antibruit) ;
- ▶ S'assurer que les bâtiments et les cours des écoles et garderies ne se trouvent pas face au bruit ;
- ▶ Privilégier que les fenêtres qui s'ouvrent soient placées sur les côtés calmes ;
- ▶ Réaliser des relevés de bruit avant et après la mise en service de la nouvelle voie.

Références bibliographiques

1. EHESP. Guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé : Concepts et Outils » [Internet]. 2014. Disponible sur: <https://www.ehesp.fr/wp-content/uploads/2014/09/guide-agir-urbanisme-sante-2014-v2-opt.pdf>
2. Martin, R., Deshaies, P., & Poulin, M. Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains. Institut national de santé publique du Québec; 2015 p. 267p.
3. Alain Muzet, Gilberte Tinguely, Michel Berengier, Florence Coignard, Anne Sophie Evrard, et al. Évaluation des impacts sanitaires extra-auditifs du bruit environnemental: Saisine 2009-SA-0333: avis de l'ANSES: Rapport d'expertise collective [Internet]. 2013. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00845574/document>
4. Observatoire Régional de la Santé Paca. Baromètre santé environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur 2017 [Internet]. 2018. Disponible sur: http://www.sirsepaca.org/bse2017/bse_brochure_2017.pdf
5. Guski R, Schreckenberger D, Schuemer R. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance. Int J Environ Res Public Health. déc 2017;14(12):1539.
6. Nieuwenhuijsen MJ. Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. Environ Health. 8 mars 2016;15(1):S38.
7. Brown AL, van Kamp I. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review of Transport Noise Interventions and Their Impacts on Health. Int J Environ Res Public Health. août 2017;14(8):873.
8. Van Kamp & al. Health effects of vibrations due to trains. In Maastricht; 2015. Disponible sur: <https://www.conforg.fr/euronoise2015/proceedings/data/articles/000313.pdf>
9. Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit. Bruit et santé [Internet]. 2013. Disponible sur: <http://www.bruit.fr/images/stories/pdf/guide-bruit-sante-cidb-2013.pdf>
10. ADEME. Impacts des limitations de vitesse sur la qualité de l'air, le climat, l'énergie et le bruit [Internet]. 2014. Disponible sur: <https://www.ademe.fr/impacts-limitations-vitesse-qualite-lair-climat-lenergie-bruit>
11. Martin R, Gauthier M. Meilleures pratiques d'aménagement pour prévenir les effets du bruit environnemental [Internet]. INSPQ; 2018 [cité 12 déc 2018]. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2450_meilleures_pratiques_aménagement_effets_bruit_environnemental.pdf





Îlots de chaleur urbains

Les villes concentrent les activités anthropiques et sont généralement marquées par une forte minéralité et un déficit d'espaces de nature. La nécessité d'adapter les villes aux changements climatiques pour protéger la santé et favoriser le confort des citoyens s'impose progressivement. Cette fiche présente les principaux déterminants et conséquences des îlots de chaleur urbain, mais aussi des pistes d'intervention pour lutter contre ce phénomène.

Définitions et données de cadrage

- ▶ L'îlot de chaleur urbain est caractérisé par une **température de surface ou de l'air plus élevée en zone urbaine** qu'en périphérie de la ville. Cette différence de température peut être de plus de 12°. Les îlots de chaleur peuvent également désigner une zone à l'échelle du quartier où l'on observe une température plus élevée ;
- ▶ On distingue parfois au sein d'une même ville et à une échelle très fine des niveaux variables de températures : on parle alors de micro-îlots de chaleur urbains (1) ;
- ▶ Les îlots de chaleur touchent particulièrement les habitants des grands centres urbains. On estime que ce phénomène plus de 80 % de la population vivant dans les zones urbaines.



Principaux déterminants des îlots de chaleur urbain

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain découle de différents facteurs liés à la densification de l'urbanisation, aux activités humaines (transports, industries, chauffage domestique, éclairage...), mais aussi aux pratiques d'aménagement des villes (végétalisation, conception des voiries...).

Les espaces verts

- ▶ La végétation a une influence majeure sur le renouvellement des ambiances thermiques (2, 3) : un arbre mature peut perdre jusqu'à 450 L d'eau par jour et engendrer un rafraîchissement équivalent à 5 climatiseurs individuels fonctionnant pendant 20 heures (3) ;
- ▶ Il y aurait environ 7°C d'écart entre la température relevée dans un grand parc arboré et ses alentours ;
- ▶ L'absence ou la faible présence d'espaces verts favorise les îlots de chaleur urbain, en limitant la dissipation de la chaleur.

Les revêtements urbains

- ▶ En milieu urbain, les surfaces artificielles sont en grande partie composées de matières minérales, tels l'asphalte, le goudron, le béton, qui sont des revêtements inertes qui accumulent l'énergie solaire la journée et déstockent la chaleur emmagasinée la nuit. Ces matériaux imperméables et sombres, sont de véritables puits de chaleur qui alimentent l'îlot de chaleur urbain. Lors de journées chaudes, ces surfaces peuvent atteindre des températures de 80°C, contribuant ainsi grandement à l'effet d'îlot de chaleur urbain. Une augmentation de l'albédo moyen des villes de 0,20 à 0,45 (se situant actuellement entre 0,15 et 0,30) permettrait de réduire la température jusqu'à 4°C les après-midis estivaux (4) ;
- ▶ La porosité des revêtements limite ou facilite l'infiltration des eaux pluviales et le stockage en souterrain : un revêtement permettant l'infiltration des eaux soutient le rafraîchissement de l'atmosphère, limite les problématiques de ruissellement ou d'inondation, et favorise la meilleure qualité des eaux stockées. À l'inverse, les sols imperméables favorisent la création des îlots de chaleur urbain ;
- ▶ La faible humidité des sols en zone urbaine limite le phénomène d'évapotranspiration et favorise la création d'îlots de chaleur urbain.

La forme urbaine

- ▶ La forme urbaine et notamment la dimension des bâtiments et l'espacement entre ceux-ci influence les îlots de chaleur urbains ;
- ▶ Les grands édifices peuvent créer de l'ombre et réduire le rayonnement solaire au sol. Mais lorsque le rayonnement pénètre entre les bâtiments, ils augmentent la superficie de surfaces absorbant le rayonnement solaire. La nuit venue, la chaleur de la canopée urbaine est piégée par une couche d'air frais qui se forme sur les toits des édifices. Ainsi, le rafraîchissement naturel de nuit ne peut s'opérer. Ultimement, ce phénomène contribue également à la création de smog ;
- ▶ Les rues de type canyon sont des rues étroites bordées en continu part de grands bâtiments. Cette configuration entraîne le confinement des polluants entre les bâtiments. Mais deux situations peuvent se présenter en fonction de la direction des vents :
 - Si le vent vient de côté, perpendiculairement à la rue, les pollutions émises près du sol ne sont pas correctement dispersées et restent enfermées dans la rue. Les émissions, principalement dues à la circulation des véhicules, sont entraînées par l'écoulement tourbillonnaire formé à l'intérieur du canyon, les polluants s'accumulent alors en particulier vers le trottoir sous le vent ;
 - Dans le cas d'un vent parallèle à la direction de la rue, la dispersion des polluants à l'intérieur de la rue est favorisée. Cela peut cependant entraîner une dégradation de la qualité de l'air et une accumulation des polluants en amont de la rue « canyon ».

Les facteurs naturels

- ▶ La topographie joue un rôle dans la hausse très localisée des températures. Lorsque les vents sont faibles, le poids de l'influence du relief local est fort ;
- ▶ La ventilation naturelle permet d'amener de la fraîcheur en ville. La vitesse du vent est un facteur important de maîtrise du phénomène d'îlots de chaleur urbain, le phénomène diminuant avec l'augmentation de cette dernière. En outre, l'îlot de chaleur urbain disparaît pour des vents d'une vitesse supérieure à 11 mètres par seconde.



Impacts sanitaires des îlots de chaleur urbain

- ▶ Les îlots de chaleur urbain peuvent occasionner un stress thermique pour la population, des inconforts, des faiblesses, des troubles de la conscience, des crampes, des syncopes, ou encore des coups de chaleur ;
- ▶ Ils peuvent également exacerber certaines maladies chroniques préexistantes comme le diabète, l'insuffisance respiratoire, les maladies cardiovasculaires, cérébrovasculaires, neurologiques et rénales (2) ;
- ▶ Lors de périodes de vagues de chaleur, on observe une hausse de la mortalité et du nombre d'admissions hospitalières (hyperthermie, déshydratation et hyponatrémie, c'est-à-dire déficit de sodium dans le sang pouvant être dû à un apport insuffisant, à certains médicaments, à un dysfonctionnement rénal ou à une ingestion d'eau excessive) ;
- ▶ Les îlots de chaleur urbains ont également des effets sanitaires plus indirects :
 - Ils peuvent occasionner des variations climatiques locales et des phénomènes violents comme les fortes averses, les orages ou encore les chutes de grêle : ces phénomènes météorologiques extrêmes peuvent mettre la santé humaine en danger ;
 - Les différences de chaleur entre les centres urbains et les périphéries (tout comme entre des lieux chauds comme les rues et des lieux frais comme les parcs à plus petite échelle) favorisent la concentration de polluants dans les secteurs les plus urbanisés et les plus denses, autrement dit les secteurs qui souffrent déjà le plus des îlots de chaleur. Or, l'exposition de la population à la pollution atmosphérique a des effets importants sur la santé des habitants.

Voir fiche n°6 : Pollution atmosphérique

- Enfin, les îlots de chaleur urbain ont un impact néfaste sur la qualité de l'air intérieur (multiplication des acariens, moisissures et bactéries, et libération de substances toxiques), pouvant impacter la santé des occupants des logements.

Zoom sur les populations vulnérables

Parmi les personnes les plus vulnérables au phénomène d'îlots de chaleur urbain, on retrouve :

- ▶ Les personnes âgées ;
- ▶ Les personnes en perte d'autonomie ou qui vivent seules ;
- ▶ Les bébés et enfants âgés de moins de 5 ans ;
- ▶ Les personnes atteintes de maladies chroniques (en particulier de troubles mentaux) ;
- ▶ Les personnes qui exercent un métier exigeant physiquement ou qui travaillent au soleil ou à l'extérieur ;
- ▶ Les personnes qui travaillent dans des milieux où les procédés de travail dégagent de la chaleur ;
- ▶ Les personnes qui font de l'exercice intense à l'extérieur par temps chaud, ou à l'intérieur dans des lieux non climatisés ou mal ventilés ;
- ▶ Les personnes défavorisées socialement ou économiquement.

Les personnes âgées

- ▶ Les personnes âgées sont particulièrement sensibles au phénomène d'îlot de chaleur urbain (5) ;
- ▶ En plus de la fragilité liée aux maladies chroniques, à la perte d'autonomie et aux médicaments, la personne âgée présente une capacité réduite d'adaptation à la chaleur, caractérisée par une réduction de la perception de la chaleur, des capacités de transpiration, de la sensation de soif, de la capacité de vasodilatation du système capillaire périphérique limitant la possibilité d'augmentation du débit sudoral en réponse à la chaleur.
- ▶ En cas de vague de chaleur, la personne âgée est exposée à des pathologies diverses dont la plus grave est le coup de chaleur (forme d'hyperthermie) et ce, d'autant plus qu'elle présente souvent des risques de vulnérabilité (existence de maladies chroniques, prise de certains médicaments, perte d'autonomie). Ces pathologies graves surviennent par anomalie des phénomènes de régulation de la température corporelle ;
- ▶ En France, lors de l'épisode de canicule d'août 2003, environ 15 000 personnes sont décédées en deux semaines. Parmi elles, 91 % étaient âgées de 65 ans et plus et habitaient dans les agglomérations ; 35 % sont décédées à leur domicile (6).



Les enfants

- ▶ Les enfants, et notamment les enfants âgés de moins de 1 an, sont plus à risque de subir les effets néfastes de la forte chaleur (7). En effet, leur organisme contrôle moins bien les changements de température. Leur métabolisme, beaucoup plus actif, augmente aussi la production de chaleur interne. Enfin, leur capacité de sudation, sensibilité à la soif et tolérance à l'exercice physique sont diminuées comparativement à l'adulte ;
- ▶ Les études disponibles ne rapportent pas de façon consistante une augmentation du risque de mortalité infantile liée aux vagues de chaleur. Par contre, elles mettent en évidence un risque accru de développer certaines pathologies, comme des pathologies rénales et respiratoires, la survenue d'une forte fièvre ou d'un déséquilibre électrolytique, pouvant entraîner de graves effets indésirables, comme des troubles neurologiques ;
- ▶ Certaines études suggèrent que les vagues de chaleur sont associées à une augmentation du nombre jours d'école manqués et à une baisse des résultats scolaires.

Pistes d'action : limiter la formation des îlots de chaleur urbain et créer des zones de fraîcheur urbaine

S'il existe un ensemble large de pistes d'action possibles pour réduire la formation des îlots de chaleur urbain, plusieurs études tendent à montrer que c'est la combinaison de ces actions qui sera la plus efficace (8, 9) :

Végétalisation et réduction des surfaces minérales

- ▶ Verdir les bâtiments et leurs abords (murs végétaux, toits verts, plantations aux abords des bâtiments et stationnements) et employer des matériaux réfléchissants, préférer des toits verts ou de couleur claire plutôt que foncés ;
- ▶ Développer des espaces verts créateurs de fraîcheur (« îlots de fraîcheur ») dans les espaces publics (parcs, cœurs d'îlot) et dans les équipements recevant des publics vulnérables (écoles, crèches...), en assurant une réflexion sur un choix pertinent des espèces végétales (selon leur pouvoir allergisant, leur capacité d'évapotranspiration, leur consommation d'eau) ;
- ▶ Prévoir des stationnements végétalisés (parkings engazonnés par exemple) qui permet au sol de conserver ses fonctions naturelles de régulation thermique et hydrique tout en apportant un aspect esthétique qualitatif pour les espaces extérieurs ;
- ▶ Réduire les surfaces minéralisées : privilégier les revêtements clairs et augmenter l'albédo¹ des revêtements par différentes techniques (pavé inversé, béton coloré, couche superficielle de béton).

Gestion durable des eaux pluviales

- ▶ Mettre en place des pratiques de gestion durable des eaux pluviales et de maîtrise de la pollution de l'eau

favorise l'humidification des sols en milieux urbains et assure une disponibilité en eau pour les végétaux tout en limitant la possibilité d'eaux stagnantes (propice au gîte des moustiques) : arbres et toits verts, revêtements de rue et parkings perméables, jardins pluviaux, noues et zones humides....

Réduction de l'émission de chaleur anthropique

- ▶ Limiter le trafic automobile et favoriser les modes doux de déplacement.

Voir fiche n°1 : Mobilités actives et activité physique

Développement du confort thermique des populations

- ▶ Aménager des installations de rafraîchissement (jeux aquatiques, fontaines à boire...), en prenant en compte les risques vectoriels et de légionnelles : veiller à ce que l'eau ne stagne pas, éviter les brumisateurs et leur préférer des jets d'eaux ;
- ▶ Prévoir des ombrages et protections solaires (velums) dans les espaces publics et parcs, mais aussi dans les rues ;
- ▶ Concevoir une isolation thermique efficace et réfléchir à l'orientation des nouveaux bâtiments prévus dans le quartier.

¹ Pouvoir de réflexion d'une surface exposée à la lumière, comprise entre 0 (surface absorbant la totalité de la lumière – corps noir) et 1 (surface réfléchissant la totalité de la lumière) (4)

Références bibliographiques

1. Benmarhnia T, Beaudreau P. Les villes et la canicule : se préparer au futur et prévenir les effets sanitaires des îlots de chaleur urbains. Bull Épidémiologique Hebd - Santé Publique Fr. 2018;(16-17).
2. Giguère, M. Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbain. [Internet]. Québec: INSPQ; 2009. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf
3. ADEME. Adaptation au changement climatique : 12 Fiches pour agir dans les collectivités locales [Internet]. 2018. Disponible sur: <https://occitanie.ademe.fr/sites/default/files/adaptation-changement-climatique-fiches-collectivites.pdf>
4. Grand Lyon (CU). Lutte contre les îlots de chaleur urbains : Référentiel conception et gestion des espaces publics [Internet]. 2010 [cité 14 déc 2018]. Disponible sur: https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/voirie/referentiel-espaces-publics/20091201_gl_referentiel_espaces_publics_thematique_lutte_contre_ilots_chaleur_urbains.pdf
5. Leyva EWA, Beaman A, Davidson PM. Health Impact of Climate Change in Older People: An Integrative Review and Implications for Nursing. J Nurs Scholarsh Off Publ Sigma Theta Tau Int Honor Soc Nurs. nov 2017;49(6):670-8.
6. Pascal & Laaidi. Synthèse des études de l'InVS sur les facteurs de risques/impacts sanitaires des vagues de chaleur en milieu urbain utilisant des données satellitaires [Internet]. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2012. Disponible sur: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Environnement-et-sante/2012/Synthese-des-etudes-de-l-InVS-sur-les-facteurs-de-risques-impacts-sanitaires-des-vagues-de-chaleur-en-milieu-urbain-utilisant-des-donnees-satellites>
7. Xu Z, Sheffield PE, Su H, Wang X, Bi Y, Tong S. The impact of heat waves on children's health: a systematic review. Int J Biometeorol. mars 2014;58(2):239-47.
8. ADEME. Adaptation au changement climatique : 12 Fiches pour agir dans les collectivités locales [Internet]. 2018. Disponible sur: <https://occitanie.ademe.fr/sites/default/files/adaptation-changement-climatique-fiches-collectivites.pdf>
9. Mohajerani A, Bakaric J, Jeffrey-Bailey T. The urban heat island effect, its causes, and mitigation, with reference to the thermal properties of asphalt concrete. J Environ Manage. 2017;(197).
10. EHESP. Guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé : Concepts et Outils » [Internet]. 2014. Disponible sur: <https://www.ehesp.fr/wp-content/uploads/2014/09/guide-agir-urbanisme-sante-2014-v2-opt.pdf>





©Édition Juillet 2019 - ORS Paca
Faculté de médecine - 27 Bd Jean Moulin - 13385 Marseille Cedex 5
Courriel : accueil@orspaca.org | www.orspaca.org

