

17
07

> Disposition à payer pour une meilleure qualité de l'environnement sur le lieu d'habitation

Estimations pour les villes de Zurich et Lugano dans les domaines de la pollution de l'air, de l'exposition au bruit et de l'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

cepe

Centre for Energy Policy and Economics
Swiss Federal Institute of Technology

17
07

> Disposition à payer pour une meilleure qualité de l'environnement sur le lieu d'habitation

Estimations pour les villes de Zurich et Lugano dans les domaines de la pollution de l'air, de l'exposition au bruit et de l'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile

Impressum

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Centre for Energy Policy and Economics, ETH Zurich

Istituto di Microeconomia ed Economia Pubblica, Università della Svizzera italiana, Lugano

Silvia Banfi, Massimo Filippini, Andrea Horehájová, Daniela Pióro

Suivi du projet OFEV

Jürg Baumann, Andreas Hauser, Jürg Minger,

Marc-Hermann Schaffner, Peter Straehl

Suivi du projet Office fédéral du logement

Jürg Sperisen

Référence bibliographique

Banfi S., Filippini M., Horehájová A., Pióro D. 2007 : Disposition à payer pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité immédiate du logement. Estimations pour les villes de Zurich et Lugano dans les domaines de la pollution de l'air, de l'exposition au bruit et de l'électromog dû aux antennes de téléphonie mobile.

Connaissance de l'environnement n°0717. Office fédéral de l'environnement, Berne. 40 p.

Traductions

Frédéric et Stéphanie Peyrouny, L'atelier de traduction

Graphisme, mise en page

Ursula Nöthiger-Koch, Uerkheim

Photo de couverture

Brigitte Schrade, OFEV

Téléchargement du fichier PDF

www.environnement-suisse.ch/uw-0717-f

(il n'existe pas de version imprimée)

Référence : UW-0717-F

Cette publication est également disponible en allemand (UW-0717-D) et en italien (UW-0717-I).

© OFEV 2007

> Table des matières

Table des matières	3
Abstracts	5
Avant-propos	7
Résumé	8

1	Introduction et démarche	12
----------	---------------------------------	-----------

2	Appréciation de la qualité de l'environnement à proximité du logement	15
2.1	Échantillon	15
2.2	Disposition à payer demandée directement	19

3	Évaluation des conditions de logement hypothétiques	20
----------	--	-----------

4	Analyse des loyers	24
----------	---------------------------	-----------

5	Tour d'horizon des résultats	29
----------	-------------------------------------	-----------

6	Extrapolation des dispositions à payer pour une meilleure qualité de l'environnement à Zurich et Lugano	33
----------	--	-----------

7	Conclusion	38
----------	-------------------	-----------

Index	40
Illustrations	40
Tableaux	40
Bibliographie	40

> Abstracts

The main objective of this study is to estimate the value («willingness to pay») residents in the cities of Zurich and Lugano place on the reduction of three environmental loads, namely traffic noise, air pollution and non-ionizing radiation (i.e. electrosmog) caused by mobile phone antennas. Hence, the value that residents attach to the improvement in their well-being and health is estimated indirectly. In particular, this study applies three different valuation methods to estimate the willingness to pay. The results reveal that there is a positive and significant willingness to pay for a reduction of traffic noise levels and air pollution. Respondents also show willingness to pay for reducing electrosmog and removing mobile phone antenna from their view, however to a lesser extent.

Keywords:

electrosmog caused by mobile telephone antennas, noise, air pollution, willingness to pay

Nichtionisierende Strahlung bzw. Elektrosmog durch Mobilfunkantennen sowie die Belastung durch Lärm und Luftverschmutzung fallen insbesondere in Agglomerationen und Städten an. Das Hauptziel dieser Studie besteht darin, den Wert zu schätzen, den die Bevölkerung der Städte Zürich und Lugano für eine Verringerung dieser Umweltbelastungen zahlen würde. Dieser Wert wird auch «Zahlungsbereitschaft» genannt. Es wird also die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für eine Verbesserung der Umweltqualität in der Wohnumgebung geschätzt. Der Bevölkerung geht es dabei insbesondere um die Verbesserung ihres Wohlbefindens und des Gesundheitszustandes. Das Besondere an der Untersuchung ist, dass sie drei verschiedene Ansätze anwendet. Die ermittelte Zahlungsbereitschaft ist am höchsten für eine Reduktion des Strassenverkehrslärms und eine Verbesserung der Luftqualität. Die Befragten äusserten auch eine Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung der Präsenz und die Sicht auf eine Mobilfunkantenne von ihrer Wohnung aus, wenn auch in geringerem Ausmass.

Stichwörter:

Elektrosmog durch Mobilfunkantennen, Lärm, Luftverschmutzung, Zahlungsbereitschaft

Le rayonnement non ionisant ou l'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile ainsi que l'exposition au bruit et la pollution de l'air se rencontrent principalement dans les agglomérations et dans les villes. La présente étude vise avant tout à estimer la valeur que les habitants des villes de Zurich et de Lugano seraient prêts à consacrer à une diminution de ces nuisances environnementales. Cette valeur est également appelée «disposition à payer». Elle représente les sommes que serait prête à déboursier la population pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité du logement. À cet égard, la population s'attache notamment à l'amélioration de son bien-être et de son état de santé. L'originalité de l'étude tient au fait qu'elle utilise trois approches différentes. Les dispositions à payer les plus fortes sont enregistrées pour une réduction du bruit du trafic routier et une amélioration de la qualité de l'air. Les personnes interrogées ont également manifesté une certaine disposition à payer, plus modeste, pour éviter la présence et la vue d'une antenne de téléphonie mobile à proximité de leur logement.

Mots-clés :

électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile, exposition au bruit, pollution de l'air, disposition à payer

Le radiazioni non ionizzanti, ovvero l'elettrosmog generato dalle antenne di telefonia mobile, l'inquinamento fonico ed atmosferico sono presenti soprattutto negli agglomerati e nelle città. L'obiettivo principale della ricerca è quello di stimare l'importo che la popolazione residente nelle città di Zurigo e Lugano sarebbe disposta a pagare per ridurre i livelli dell'inquinamento fonico, atmosferico e da elettrosmog. Tale importo viene definito «disponibilità a pagare». In altri termini, si tratta di stimare la disponibilità a pagare per ottenere un miglioramento della qualità ambientale naturale e quindi per un miglioramento del benessere e dello stato di salute. La particolarità di questo studio consiste nell'aver utilizzato tre diversi approcci. La disponibilità a pagare è risultata importante per la riduzione del rumore provocato dal traffico stradale e per il miglioramento della qualità dell'aria. I nuclei familiari presenti nel campione hanno inoltre mostrato una disponibilità a pagare, sia pure limitata, per evitare la presenza di un'antenna di telefonia mobile o per impedirne la visibilità dal proprio appartamento.

Parole chiave:

**elettrosmog provocato da
antenne di telefonia mobile,
rumore, inquinamento
atmosferico, disponibilità a
pagare**

> Avant-propos

Un environnement préservé présente toujours un certain avantage, qui s'exprime généralement sous la forme d'une valeur monétaire. Dans le cas précis de l'habitat individuel, la qualité du cadre de vie revêt une importance majeure : le choix du logement ne dépend pas uniquement de l'aménagement intérieur, mais aussi de l'environnement extérieur. En témoignent notamment les prix très élevés des logements qui jouissent d'une position centrale et sont épargnés par le bruit routier. Ici, la réalité du marché immobilier ne coïncide pas toujours avec l'aspiration à un environnement de qualité.

La présente étude analyse et évalue la disposition à payer de la population urbaine pour une meilleure qualité de son environnement. Elle s'appuie sur un sondage réalisé auprès d'un échantillon de ménages habitant à Zurich et à Lugano et utilise différentes méthodes d'évaluation économique. Pour la première fois, les conséquences économiques des antennes de téléphonie mobile sur les prix des logements en location sont ainsi passées au crible.

Les résultats parlent d'eux-mêmes : la population est très sensible à ce sujet et plus de la moitié des citoyens se dit importunée par la pollution de l'air, le bruit ou l'électrosmog. Les résultats de l'enquête montrent qu'une amélioration de la qualité de l'environnement peut générer une nette plus-value pour les ménages et les propriétaires. Ces enseignements concrets sur les bénéfices d'un environnement amélioré forment une base essentielle pour apprécier de futures mesures.

Gérard Poffet
Sous-directeur
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

> Résumé

Le présent rapport a pour fonction de diffuser dans un langage simple et non technique les résultats d'un travail de recherche qui analyse les effets économiques du rayonnement non ionisant des antennes de téléphonie mobile, aussi appelé «électrosmog», de la pollution de l'air et de l'exposition au bruit pour les villes de Zurich et de Lugano¹.

Cette étude vise principalement à estimer la valeur que la population serait prête à donner pour diminuer ou éviter ces nuisances environnementales². Cette valeur est également appelée «disposition à payer». Elle représente les sommes que serait prête à déboursier la population pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité immédiate du logement. À cet égard, la population s'attache notamment à l'amélioration de son bien-être et de son état de santé.

Différentes approches économiques permettent d'apprécier la disposition à payer pour des biens environnementaux. Certaines méthodes se basent sur le comportement réel des individus sur le marché. Les décisions observées peuvent alors être évaluées économiquement, ce qui permet de tirer des conclusions sur la valeur des différentes caractéristiques de l'environnement. D'autres méthodes placent les individus devant des situations de décision hypothétiques. Là encore, les options privilégiées permettent de procéder à une évaluation monétaire des variables environnementales.

La présente étude utilise – et c'est là sa spécificité – trois méthodes différentes pour déterminer la disposition à payer pour une diminution de l'exposition à l'électrosmog, à la pollution de l'air et au bruit. Deux d'entre elles s'appuient sur un sondage réalisé auprès d'un échantillon de ménages des villes de Zurich et de Lugano vivant dans des logements en location. La troisième se fonde sur les loyers réels relevés par l'Office fédéral de la statistique (OFS) dans ces deux villes pour l'année 2003 ainsi que sur des données objectives concernant la pollution de l'air, l'exposition au bruit et la proximité d'antennes de téléphonie mobile.

Dans la première méthode, diverses hypothèses de conditions de logement alternatives ont été soumises aux ménages interrogés. Celles-ci se distinguaient par les caractéristiques environnementales du logement, à savoir l'exposition au bruit, la pollution de l'air et la proximité d'antennes de téléphonie mobile³ et par le loyer. Les personnes interrogées ont dû se décider pour un logement alternatif ou leur habitat actuel et ont ainsi implicitement révélé la valeur qu'elles accordaient aux différents facteurs environnementaux. En effet, par des modèles mathématico-statistiques, les choix exprimés ont pu être exploités pour calculer la disposition à payer pour une variation

¹ Pour la présentation scientifique, se reporter au livre Banfi et al. (2007).

² Le présent rapport ne porte pas sur l'intérêt de la téléphonie mobile et de la mobilité de la population.

³ L'éloignement a été pris comme indicateur du rayonnement potentiel des antennes de téléphonie mobile sur le logement. Naturellement, la distance est une approximation sommaire de l'exposition potentielle au rayonnement des stations de base de téléphonie mobile, car celui-ci dépend d'un grand nombre d'autres facteurs, tels que l'orientation, la puissance, l'utilisation d'antennes, etc.

des différentes caractéristiques de l'environnement. Dans la suite du présent document, cette méthode est appelée «évaluation des conditions de logement hypothétiques»⁴.

Dans la deuxième méthode, qui complète la première, il a été demandé au même échantillon de personnes quel montant chacune d'elles serait prête à déboursier en plus du loyer actuel pour éviter le rayonnement des antennes de téléphonie mobile. Cette méthode est appelée par la suite «disposition à payer demandée directement»⁵.

À la différence des deux premières méthodes, qui testent des améliorations hypothétiques, la troisième se base sur les loyers observés sur le marché de l'immobilier. Le raisonnement adopté part du principe que les caractéristiques d'un logement (taille, aménagement intérieur, situation) et les facteurs environnementaux se répercutent sur le prix des loyers. Des modèles mathématico-statistiques permettent de déterminer dans quelle mesure chacun des facteurs affecte positivement ou négativement les loyers dans la réalité. Ces montants ont valeur d'indication sur la disposition à payer. Cette méthode est appelée dans la suite du document «analyse des loyers».⁶

Les résultats obtenus par la méthode de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques montrent que la population des deux villes étudiées possède une forte disposition à payer, notamment pour une diminution de l'exposition au bruit et une amélioration de la qualité de l'air. À Zurich, les ménages seraient prêts à payer environ 200 francs par mois pour que les valeurs limites annuelles des poussières fines⁷ soient respectées. Il est à souligner que cette valeur représente la disposition à payer du ménage entier, et pas nécessairement d'une personne seule. À Lugano, cette disposition à payer est moins élevée, se chiffrant à 150 francs par mois et par ménage. Pour être moins importunée par le bruit, la population est également disposée à déboursier des sommes conséquentes. Un ménage vivant dans un logement très exposé serait prêt à payer environ 175 francs à Zurich et 110 francs à Lugano, pour passer à une situation d'exposition au bruit moyenne. Pour éviter d'avoir une antenne de téléphonie mobile dans un périmètre de 150 mètres de leur logement, les ménages zurichois seraient prêts à acquitter 35 francs par mois, contre 50 francs pour ceux de Lugano. On observe que la disposition à payer à Zurich pour une valeur limite plus sévère est tout aussi élevée que pour éviter la présence d'une antenne de téléphonie mobile dans les environs du logement. En revanche, pour ne voir aucune antenne de téléphonie mobile depuis leur habitation (aspect de la *visibilité* de l'antenne), les ménages seraient prêts à payer 28 francs par mois à Zurich et 32 francs à Lugano.

Ces estimations donnent une idée de la disposition à payer pour une amélioration de la qualité de l'environnement en milieu urbain. Dans l'interprétation des résultats, il ne faut pas perdre de vue que l'échantillon retenu présente une forte proportion de diplômés de l'enseignement supérieur. Toutefois, il est apparu⁸ que les ménages présentant ce profil n'évaluaient pas ces caractéristiques de l'environnement différemment

⁴ Cette approche est appelée dans la littérature économique «choice experiment».

⁵ La littérature économique connaît cette approche sous le nom de «méthode d'évaluation contingente» (*contingent valuation method*).

⁶ La littérature économique parle de méthode des «prix hédonistes».

⁷ Celle-ci se monte à 20 µg/m³.

⁸ Sur la base de modèles mathématico-statistiques.

des personnes n'ayant pas suivi d'études supérieures. La seule exception constitue l'appréciation de la présence d'une antenne de téléphonie mobile, car les personnes de formation supérieure de l'échantillon vivent plutôt à proximité de telles antennes. Leur revenu aussi correspond approximativement à la moyenne de l'ensemble de l'échantillon. Bien que les évaluations n'indiquent nullement que les résultats sont influencés par la surreprésentation de personnes de formation supérieure, cet état de fait ne peut être purement et simplement ignoré⁹.

Pour des raisons méthodologiques, ces chiffres ne peuvent pas être directement comparés à ceux de l'analyse des loyers, car l'ampleur de la modification de l'environnement n'est pas la même : l'évaluation des conditions de logement hypothétiques se fonde sur des changements majeurs dans la situation environnementale, tandis que l'analyse des loyers ne suppose que des changements mineurs. Si l'on normalise les deux résultats à un même degré de variation – ce qui n'est autorisé que dans une certaine mesure – l'analyse des loyers livre, pour l'exposition au bruit et la présence d'une antenne de téléphonie mobile à proximité du lieu d'habitation, des valeurs légèrement inférieures à celles fournies par l'évaluation des conditions de logement hypothétiques. En revanche, les valeurs obtenues pour une meilleure qualité de l'air sont plus élevées.

Ces résultats sont corroborés par l'évaluation qualitative des données du sondage. Les ménages accordent une large place aux problèmes de pollution de l'air et d'exposition au bruit ; leur sensibilité à ces questions est forte. Les avis sont en revanche plus partagés sur la question des antennes de téléphonie mobile. De manière générale, on constate qu'une partie des ménages apparaît peu sensible à un possible rayonnement.

L'extrapolation des dispositions à payer aux villes de Zurich et de Lugano montre que la population zurichoise serait prête à consacrer 290 millions de francs par an pour le respect de la valeur limite des PM10 tandis que les habitants de Lugano consentiraient à financer ce poste à hauteur de 15 millions de francs¹⁰. Pour une diminution de l'exposition au bruit à un niveau généralement considéré comme non gênant (c'est-à-dire inférieur à 50 dB(A)), la disposition à payer s'élève à 80 millions de francs par an à Zurich contre 9 millions de francs à Lugano. Pour éviter la présence d'une antenne de téléphonie mobile dans un périmètre allant jusqu'à 150 mètres du lieu d'habitation ou pour durcir les valeurs limites, la disposition à payer se monte respectivement à 30 et 32 millions de francs par an à Zurich, et à environ 3 et 2 millions à Lugano. La disposition à payer pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile est en revanche plus faible – notamment parce que les citoyens ayant vue sur une antenne de téléphonie mobile sont moins nombreux – et s'élève à 12 millions de francs par an à Zurich, et à 1 million à Lugano.

Ces extrapolations se fondent sur des hypothèses parfois approximatives et doivent donc être interprétées comme des ordres de grandeur provisoires résultant de l'agrégation des dispositions à payer. Malgré ces incertitudes, elles apportent une précieuse

⁹ Avec un échantillon plus vaste, il aurait été possible de procéder à des évaluations distinctes pour les deux groupes de population, ce qui aurait permis de tirer des conclusions plus fiables.

¹⁰ Il faut noter qu'en 2000, Zurich comptait environ 186 900 ménages et Lugano, 13 400 ménages.

contribution à la quantification de la disposition à payer pour une amélioration de la qualité de l'environnement en milieu urbain. Du point de vue de la politique de l'environnement, ces valeurs pourraient être utilisées pour apprécier l'efficacité économique de mesures destinées à améliorer la qualité de l'environnement. Autrement dit, cela permettrait de comparer les coûts et les bénéfices liés à l'introduction d'une mesure de politique environnementale.

1 > Introduction et démarche

Trois méthodes différentes ont été utilisées pour déterminer la disposition à payer des ménages locataires pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité immédiate de leur logement. L'application de ces méthodes, les bases de données et leur évaluation ont été définies conformément aux objectifs de la présente étude.

Le rayonnement non ionisant (électrosmog) dû aux antennes de téléphonie mobile ainsi que les pollutions sonores et atmosphériques se rencontrent principalement dans les agglomérations et dans les villes. Ces phénomènes d'origine humaine ont une influence avérée ou supposée sur la santé et le bien-être de la population. Si les valeurs seuils à partir desquelles l'exposition au bruit et la pollution de l'air deviennent néfastes sont connues, on ne dispose pas en revanche de connaissances scientifiques fiables sur les effets à long terme de l'électrosmog.

Objectifs de l'étude

Les incertitudes relatives aux effets à long terme se traduisent dans la population par un embarras vis-à-vis de l'électrosmog, allant parfois jusqu'à des critiques virulentes. Au plan individuel, l'incertitude ou le risque potentiel constitue aussi un préjudice¹¹.

Cette étude¹² vise principalement à analyser ces effets d'un point de vue économique. Malgré l'importance grandissante des immissions dues aux stations de base de téléphonie mobile, il n'existe à ce jour aucune étude sur la disposition à payer pour une diminution de l'exposition au rayonnement qu'elles produisent. La présente étude constitue une première étape pour combler cette lacune. En outre, celle-ci doit permettre d'actualiser des valeurs relatives à la disposition à payer pour une meilleure qualité de l'air et une moindre exposition au bruit.

L'importance de la pollution de l'air, de l'exposition au bruit et du rayonnement des antennes de téléphonie mobile a été étudiée pour deux villes : Zurich et Lugano. Ce choix a été guidé par la prédominance de ces problèmes en milieu urbain. L'étude s'est attachée à cibler les locataires, car une grande partie de la population suisse habite dans des logements en location. Cette proportion est encore plus forte dans des villes comme Zurich où, selon le recensement de l'année 2000, le pourcentage de locataires atteint 93 %.

¹¹ Il a été démontré dans plusieurs études récentes (p. ex. Rösli et al. 2005) qu'une partie de la population considère la présence d'antennes de téléphonie mobile comme un problème pour leur santé. L'étude présentée ici (chapitre 2) confirme également cette tendance. Aux yeux de la majorité des personnes interrogées, renoncer à une antenne aux abords d'un appartement ou réduire les rayonnements issus de la téléphonie mobile correspondent – également de façon subjective – à une amélioration de la qualité de l'environnement.

¹² Ce rapport permet de diffuser les résultats d'un travail de recherche de manière simple et non technique. Pour une présentation scientifique de ce travail la lecture du livre de Banfi et al. (2007) est recommandée.

Comment définir la valeur monétaire d'une atteinte avérée ou potentielle au bien-être ? L'une des possibilités consiste à déterminer le montant que la population serait prête à déboursier pour éviter ces effets ou pour améliorer la qualité de l'environnement. Ce montant est aussi appelé «disposition à payer». Pour la déterminer, deux approches peuvent être appliquées¹³ :

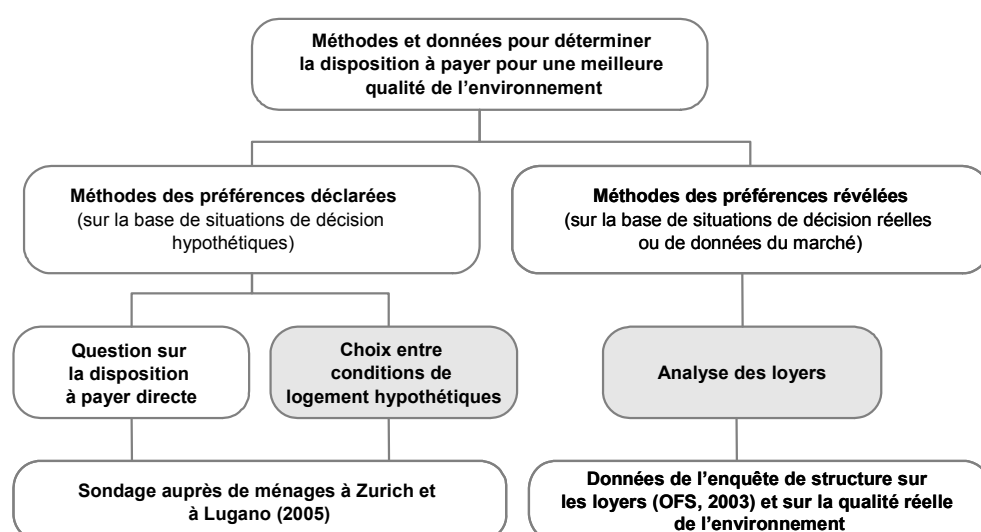
- > l'approche des préférences déclarées (*stated preferences*),
- > l'approche des préférences révélées (*revealed preferences*).

Approches permettant de déterminer la disposition à payer

Chacune d'elles correspond à des modes de calcul de la disposition à payer. Les méthodes reposant sur l'approche des préférences déclarées partent d'une situation de décision hypothétique, la plus proche possible de la réalité, qui est présentée aux individus et sur la base de laquelle ils expriment leur disposition à payer. Cette étude a adopté cette démarche par le biais d'un sondage réalisé auprès de ménages. L'approche des préférences révélées regroupe quant à elle toutes les méthodes qui ne partent pas d'une situation de décision hypothétique, mais d'un comportement réel ou d'un choix effectif et observable des ménages ou encore des prix pouvant être constatés sur le marché. L'analyse des loyers réalisée dans la présente étude relève de cette approche. La figure 1 donne un aperçu des méthodes choisies en précisant leur appartenance à telle ou telle approche et détaille les bases de données utilisées.

Fig. 1 > Méthodes et données de l'étude.

Fondamentalement, il existe deux groupes de méthodes pour connaître la disposition à payer : les méthodes utilisant les préférences déclarées et celles exploitant les préférences révélées. La présente étude utilise des méthodes issues des deux groupes. L'accent est mis sur le choix des diverses conditions de logement hypothétiques et sur l'analyse des loyers¹⁴.



¹³ Cf. Freeman III (2003).

¹⁴ Pour faciliter la lecture du rapport, on a renoncé à employer les dénominations scientifiques des méthodes employées.

L'application de trois méthodes différentes permet de les comparer et d'obtenir une fourchette de dispositions à payer pour les modifications sous-jacentes de la qualité de l'environnement. L'étude s'organise principalement autour de la méthode de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques¹⁵. Par ailleurs, l'analyse du loyer¹⁶ doit livrer des informations sur l'impact des caractéristiques de l'environnement sur les prix des logements en location. Le relevé de la disposition à payer demandée directement pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité immédiate du logement sert avant tout à compléter et à recouper les résultats obtenus à l'aide des deux autres méthodes.

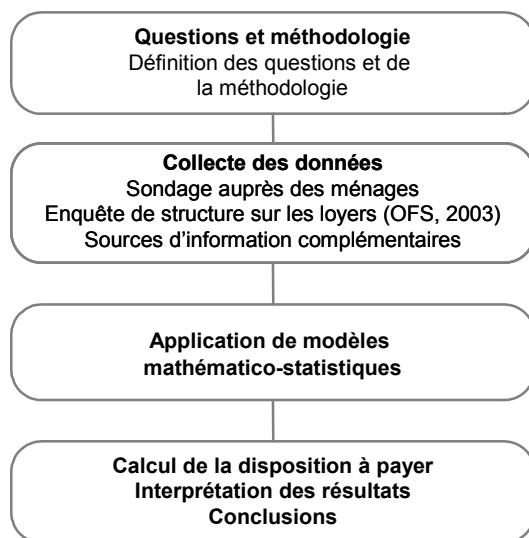
Trois méthodes différentes pour déterminer la disposition à payer

Les différentes étapes permettant de parvenir à l'estimation de la disposition à payer sont représentées dans la figure 2. Après la finalisation des questions et de la méthodologie, les données nécessaires aux enjeux de l'étude ont été rassemblées. Ces éléments proviennent d'une part d'un sondage réalisé auprès de ménages dans le cadre de cette étude et, d'autre part, de l'enquête de structure sur les loyers 2003 menée par l'Office fédéral de la statistique (OFS). Par ailleurs, des données sur la qualité effective de l'environnement dans les zones d'étude ont été collectées. L'ensemble des données a été évalué de manière descriptive avec des modèles mathématico-statistiques¹⁷. Ces derniers ont permis de calculer la disposition à payer pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité du logement. Ces valeurs ont ensuite dû être interprétées et comparées avec les résultats d'autres études similaires.

Sources de données

Fig. 2 > Aperçu des différentes étapes.

Le travail d'étude s'est déroulé en quatre étapes : tout d'abord, la définition des questions et de la méthodologie appropriée, puis la collecte suivie de l'analyse des données par des modèles mathématico-statistiques et, enfin, le calcul de la disposition à payer et l'interprétation des résultats.



¹⁵ Les économistes parlent de « choice experiment ».

¹⁶ Le terme technique est « méthode des prix hédonistes ».

¹⁷ Modèles dit économétriques. Pour plus d'informations sur les modèles choisis et la spécification des équations d'estimation, se reporter au rapport final de l'étude (Banfi et al., 2007).

2 > Appréciation de la qualité de l'environnement à proximité du logement

Dans le cadre d'un sondage, des données recueillies auprès de quelque 650 ménages vivant dans des logements en location des villes de Lugano et de Zurich ont permis d'une part d'évaluer les problèmes environnementaux à proximité immédiate de leur logement et, d'autre part, de déterminer leur disposition à payer pour échapper au bruit, à la pollution de l'air et à l'électrosmog.

2.1 Échantillon

Le sondage réalisé auprès de ces ménages s'est appuyé sur un questionnaire divisé en trois parties : la première partie servait à collecter les informations sur le logement actuel et son environnement. La deuxième partie, qui constituait le volet central du questionnaire, présentait différentes situations de décision hypothétiques. Parmi ces dernières, les personnes interrogées devaient premièrement choisir entre différentes configurations de l'environnement du logement à divers prix de loyer et, deuxièmement, répondre à des questions concernant leur disposition à payer directe. Enfin, la troisième partie concernait les caractéristiques socioéconomiques de ces personnes.

Questionnaire

Le sondage s'est déroulé de mai à juillet 2005. Les personnes contactées par téléphone ont pu remplir les questionnaires sur Internet. Les personnes ne disposant pas de connexion Internet ont eu le choix soit de venir remplir elles-mêmes le questionnaire à l'EPF Zurich ou à l'université de Lugano, soit de le remplir à leur domicile sur un ordinateur portable mis à disposition. Les personnes interrogées étaient des locataires zurichois et luganais, âgés d'au moins 18 ans et vivant depuis au moins 12 mois dans leur logement. Tant au niveau de la répartition des sexes que des classes socio-professionnelles, on a cherché à obtenir un échantillon aléatoire représentatif.

Démarche

Les évaluations effectuées ont concerné 405 ménages zurichois et 253 ménages luganais. Certains ménages n'ont pas répondu à toutes les questions. Afin d'identifier les éventuelles divergences entre les deux villes, les évaluations des données de sondage sont donc présentées séparément pour Zurich et Lugano.

Informations sur les ménages sondés

Le ménage moyen de l'échantillon zurichois se compose de deux personnes. Il vit dans un appartement de trois pièces et demie d'une superficie de 85 m², pour lequel il paie 1592 francs par mois. Le ménage moyen de l'échantillon luganais se compose de trois personnes. Il vit dans un appartement de trois pièces et demie d'une surface de 101 m², pour lequel il paie 1455 francs par mois.

À Zurich, 192 hommes et 213 femmes ont été interrogés (47 et 53 %), et à Lugano, 123 hommes et 130 femmes (49 et 51 %). L'échantillon présente une forte proportion de diplômés de l'enseignement supérieur (44 % à Lugano et 42 % à Zurich)¹⁸. Lors des analyses, il est néanmoins apparu que les locataires présentant ce profil n'évaluaient pas ces caractéristiques de l'environnement systématiquement différemment des personnes n'ayant pas suivi d'études supérieures. La plupart des personnes de l'échantillon – 48 % à Zurich et 63 % à Lugano – travaillent à temps plein. Le niveau médian¹⁹ du revenu des ménages se situe entre 5000 et 6000 francs à Lugano comme à Zurich. Le revenu des personnes diplômées de l'enseignement supérieur correspond approximativement à la moyenne constatée sur l'ensemble de l'échantillon.

Échantillon

95 % des personnes interrogées de Zurich possèdent un téléphone mobile, contre 97 % à Lugano. Parmi celles-ci, 23 % à Zurich ont indiqué ne pratiquement jamais téléphoner, contre 11 % dans la ville de Lugano.

29 % des Zurichois interrogés ont déclaré faire partie d'une organisation de protection de l'environnement, contre 20 % des Luganais. Par rapport à l'ensemble de la population suisse, cette proportion est très élevée. Toutefois, les évaluations effectuées ne révèlent pas que ces personnes apprécient les caractéristiques de l'environnement différemment des personnes interrogées faisant partie d'une organisation de protection de l'environnement²⁰.

Des motifs personnels peuvent aussi intervenir dans l'attention portée à la qualité de l'environnement. Ainsi, si la personne interrogée (ou l'un de ses proches) souffre d'une allergie, celle-ci va émettre un jugement différent d'une personne en bonne santé. À Zurich et à Lugano, respectivement 51 % et 50 % des personnes interrogées ont déclaré souffrir d'une allergie ou avoir une personne de leur famille dans cette situation.

Dans les deux villes, plus de 50 % des personnes interrogées se déclarent moyennement à extrêmement gênées par le bruit. Cette proportion est un peu plus élevée à Zurich qu'à Lugano. Dans la cité tessinoise, 46 % des personnes interrogées ont indiqué être peu ou pas du tout gênées par le bruit. À Zurich, ce chiffre n'est que de 37 %. Le trafic routier est de loin la principale source de bruit incriminée lorsque les fenêtres du logement sont ouvertes. 90 % des personnes interrogées à Zurich et 76 % à Lugano ont cité le trafic routier comme bruit fréquemment perçu. À Zurich, les autres sources de bruit citées sont le tram, l'avion et le voisinage. À Lugano, il s'agit du voisinage, des activités artisanales ou commerciales et des écoles. Seule une minorité de locataires interrogés, limitée à 5 % à Zurich et à 2 % à Lugano, a déclaré n'entendre aucun bruit. Parmi les personnes interrogées, les habitants de Zurich se sentent tendanciellement plus gênés par le bruit du trafic routier.

Caractéristiques de
l'environnement du logement

¹⁸ Au cours du sondage, on a tenté de diminuer la part des diplômés de l'enseignement supérieur en écartant les quartiers dans lesquels ces profils étaient prédominants. Néanmoins, cela n'a pas permis d'éviter que l'échantillon présente une forte proportion de diplômés de l'enseignement supérieur.

¹⁹ Le niveau médian sépare les valeurs classées par taille en deux grandes parties égales. Le revenu médian constitue ainsi le niveau de revenu, de chaque côté duquel se trouvent 50 % de l'échantillon. Ainsi, le niveau médian n'est pas sensible aux valeurs extrêmes, c'est-à-dire aux valeurs très basses ou très élevées.

²⁰ En raison de la taille limitée de l'échantillon, il n'a pas été possible de procéder à des évaluations séparées pour les deux sous-groupes. Cela aurait été une autre possibilité pour identifier d'éventuelles différences dans la disposition à payer.

Dans les deux villes, la qualité de l'air a été évaluée de manière similaire. Environ 40 % de la population la juge mauvaise à moyenne, alors que près d'un quart la trouve bonne à très bonne. La majorité des personnes interrogées s'attendent à ce que les polluants atmosphériques aient des conséquences graves à modérées pour la santé.

Le problème de l'électromog dû aux antennes de téléphonie mobile étant relativement récent, on a dans un premier temps étudié le niveau de connaissances des personnes interrogées. À la question de savoir si elles avaient connaissance de ce phénomène, les personnes interrogées à Zurich et à Lugano ont répondu respectivement à 54 % et 56 % par l'affirmative, et à 46 % et 44 % par la négative. La suite du questionnaire concernait la présence d'antennes de téléphonie mobile. La moitié des sondés des deux villes l'ont jugée défavorablement, s'inquiétant pour leur santé ou leur bien-être. Un nombre assez élevé de personnes ont également indiqué être indifférentes à la présence d'une antenne : environ un quart à Zurich, et 15 % à Lugano. Dans cette dernière ville, 10 % des personnes interrogées (3 % à Zurich) ont fait remarquer qu'une antenne leur gênait la vue, et 7 % (2 % à Zurich) qu'elles ressentaient déjà des problèmes de santé qu'elles attribuent à une antenne de téléphonie mobile. 5 % des personnes interrogées à Zurich et 2 % à Lugano ont jugé favorablement la présence d'une antenne²¹.

Par rapport à Zurich, les personnes interrogées à Lugano signalent plus fréquemment les répercussions négatives des stations de base de téléphonie mobile. La plus forte sensibilisation de la population luganaise aux risques environnementaux s'exprime aussi dans les autres domaines étudiés. On peut ici se demander si cette population est plus sensible parce que plus touchée par les nuisances environnementales, ou s'il faut voir là l'influence de facteurs culturels ou d'autres causes.

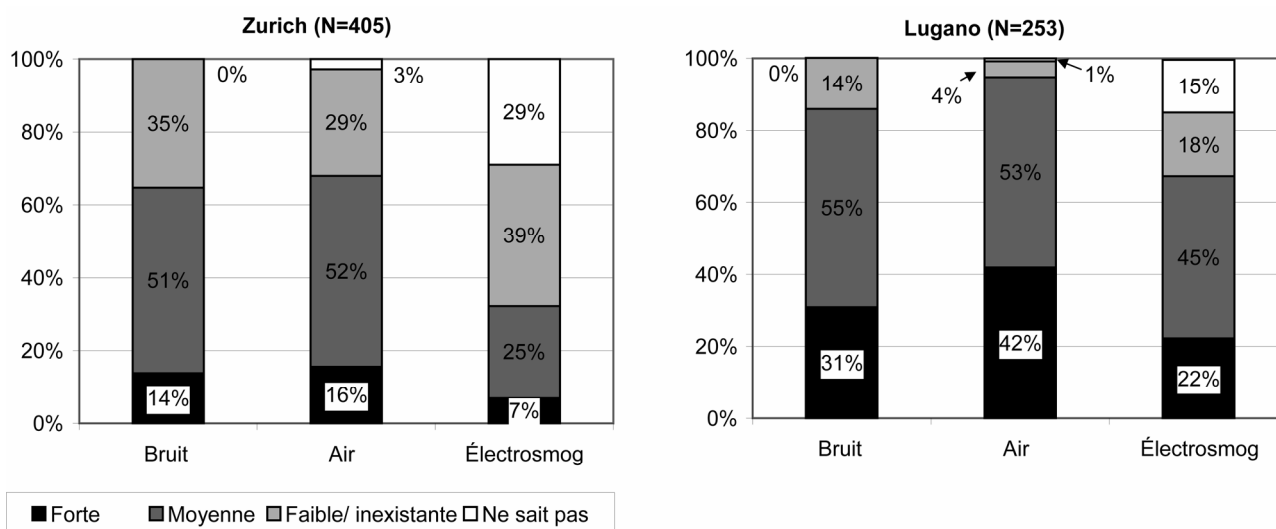
En outre, les personnes interrogées ont été consultées sur leur sensibilité au bruit, à la pollution de l'air et au rayonnement des antennes de téléphonie mobile. La figure 3 montre qu'il existe de nettes différences de la sensibilité chez les personnes interrogées vis-à-vis des nuisances environnementales. De manière générale, les personnes sondées à Lugano ont rapporté une sensibilité plus forte par rapport aux différentes nuisances évoquées. La principale différence par rapport à Zurich peut être observée pour l'électromog des antennes de téléphonie mobile.

**Comparaison des trois domaines
de l'environnement**

²¹ Le sondage représentatif réalisé par Rösli et al. (2005) pour la Suisse alémanique et romande a fourni des taux nettement plus faibles. Ainsi, 5 % des personnes interrogées avaient imputé des symptômes de maladies (constatés actuellement ou dans le passé) à une quelconque source d'électromog. Parmi celles-ci, seulement 13 %, soit 0,65 % des personnes interrogées, avaient cité les antennes de téléphonie mobile comme cause supposée. À cela s'ajoutaient environ 20 % de personnes interrogées, qui ne citaient aucune source à leurs troubles, mais qui les attribuaient à l'électromog en général.

Fig. 3 > Comment jugez-vous votre sensibilité en matière de bruit, de pollution de l'air et d'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile ?

Les personnes interrogées à Lugano s'estiment plus sensibles aux nuisances environnementales étudiées que les personnes interrogées à Zurich. L'échantillon zurichois a plus souvent fait part d'une faible sensibilité ou d'une absence totale de sensibilité.



La plus grande sensibilité des Luganais pourrait s'expliquer en partie par le fait que les valeurs limites y sont régulièrement plus fortement dépassées qu'à Zurich, notamment en ce qui concerne la pollution de l'air. Les ressorts exacts de ces différences nécessiteraient une enquête approfondie pour être mieux compris.

2.2 Disposition à payer demandée directement

Dans la deuxième partie du questionnaire, les personnes interrogées étaient priées d'indiquer combien elles seraient disposées à payer pour éviter que leur logement soit exposé à l'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile²². On a supposé que l'application de cette mesure entraînait de la part du propriétaire un relèvement du loyer au cours des cinq années suivantes.

Ce type de questionnement se fonde sur l'approche des préférences déclarées: la disposition à payer des individus pour un bien ou un service est ainsi obtenue par le biais d'une question directe, qui doit être soigneusement amenée et formulée. Cette méthode utilisée en complément des deux autres – l'évaluation des conditions de logement hypothétiques et l'analyse des loyers – n'est donc pas analysée d'une manière plus approfondie.

Une première analyse sommaire des réponses²³ fait apparaître que la disposition à payer moyenne pour échapper totalement à l'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile à proximité du logement s'élève à environ 145 francs par an à Zurich contre 180 francs par an à Lugano. Les valeurs sont plus élevées à Lugano qu'à Zurich. La valeur médiane s'élève à 100 francs par an et par ménage à Zurich et à Lugano. Celle-ci, plus faible que la moyenne, peut s'expliquer par la présence de dispositions à payer très élevées.

Disposition à payer pour éviter
l'électrosmog dû aux antennes de
téléphonie mobile

²² Une deuxième question directe sur la disposition à payer a été posée dans l'enquête. Celle-ci entendait déterminer la disposition à payer pour une amélioration de la qualité de l'air dans les deux villes. Le questionnement n'étant toutefois pas directement comparable avec celui qui a été utilisé pour les deux autres méthodes, ces résultats n'ont pas été intégrés au présent rapport. Pour en connaître le détail, se reporter à Banfi et al. (2007).

²³ Fondamentalement, il existe des procédés qui permettraient une analyse plus approfondie de la question de la disposition à payer directe. Une telle analyse n'a toutefois pas pu être entreprise dans le cadre de la présente étude.

3 > Évaluation des conditions de logement hypothétiques

La présente étude calcule la disposition à payer pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité du logement par la méthode de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques. Cette approche permet de cerner les relations existant entre les différentes caractéristiques de l'environnement et le montant des loyers.

Dans le cadre du sondage réalisé, six situations de décision ont été présentées aux personnes interrogées par rapport à leur habitat actuel et à deux conditions de logement hypothétiques²⁴.

Fig. 4 > Exemple d'une situation de décision figurant dans le questionnaire et la démarche.

Imaginez qu'il soit possible de changer l'environnement extérieur de votre logement (en termes de présence d'antennes de téléphonie mobile, de qualité de l'air ou d'exposition au bruit) et de modifier le loyer. Toutes les autres caractéristiques de votre logement resteraient les mêmes. Nous allons donc vous présenter différents environnements pour votre logement. Veuillez nous indiquer la situation qui aurait votre faveur.

Exemple de situation

Étape 1: comparez les différentes situations pour ces 5 caractéristiques:

Situation 1	Alternative 1:	Alternative 2:	Votre environnement actuel:
Loyer mensuel	1774	1605	1690
Vue sur une antenne de téléphonie mobile	Non	Oui	Non
Présence d'une antenne de téléphonie mobile à proximité (150 m) avec les valeurs limites actuelles	Oui, avec des valeurs limites plus sévères	Oui	Pas d'antenne
Qualité de l'air	Bonne	Mauvaise	Moyenne
Exposition au bruit routier	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Mon choix est			X

Étape 2: indiquez votre choix sur cette ligne!

Sondage réalisé auprès des ménages (2005)

²⁴ Dans la littérature spécialisée, cette approche est appelée « choice experiment ».

Les conditions de logement sont décrites au travers de différentes caractéristiques : le loyer, l'exposition au bruit, la pollution de l'air, la vue et l'éloignement des antennes de téléphonie mobile²⁵ (figure 4). Dans ces situations de décision hypothétiques, les personnes interrogées ont dû choisir leur option préférée parmi différentes possibilités.

Les évaluations pour la ville de Zurich s'appuient sur les réponses de 394 personnes auxquelles les six situations de décision ont été présentées. Au total, 2 364 décisions ont ainsi été prises. À Lugano, l'étude s'est basée sur les réponses de 241 personnes, qui ont pris au total 1442 décisions²⁶.

**2364 décisions de personnes
interrogées à Zurich et 1442 à
Lugano**

Cette méthode permet de cerner les relations existant entre différentes qualités de l'environnement et divers montants de loyers, c'est-à-dire de déterminer la disposition à payer pour chacune des caractéristiques de l'environnement. En effet, en recourant à des modèles mathématico-statistiques, il est possible d'identifier dans quelle mesure la variation des caractéristiques de l'environnement influe sur la probabilité que les personnes interrogées choisissent un certain logement, et quel montant les ménages sont disposés à payer pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité immédiate du logement.

L'analyse de la probabilité selon laquelle les personnes interrogées choisissent un logement en fonction de certaines caractéristiques de l'environnement montre que.

**Les caractéristiques de
l'environnement influent de
manière significative sur le choix
d'un logement**

- > les variables environnementales, notamment la qualité de l'air et l'exposition au bruit, influent fortement sur le choix d'un logement ;
- > la présence d'une antenne de téléphonie mobile joue en comparaison un moindre rôle, même si son influence sur le choix d'un logement est statistiquement avérée.

Les montants qu'un ménage serait prêt à payer par mois pour une meilleure qualité de l'environnement sont détaillés dans le tableau 1. Pour les ménages qui vivent déjà dans un logement présentant une bonne qualité d'environnement, les montants représentent la valeur qu'il faudrait leur verser pour qu'ils renoncent à cet environnement préservé.

Les dispositions à payer obtenues se réfèrent à une modification notable de la qualité de l'environnement à proximité du logement, dans les échelonnements indiqués. Pour la présence d'antennes de téléphonie mobile, différentes conditions de logement ont été définies : le logement pouvait soit se situer dans un périmètre de 150 mètres d'une antenne de téléphonie mobile avec la valeur limite actuellement en vigueur ou une valeur limite divisée par dix, soit ne pas être exposé du tout à une antenne de téléphonie mobile dans ce périmètre. En outre, il a été défini si l'antenne de téléphonie mobile était visible depuis le logement.

Pour décrire les différents niveaux d'exposition au bruit (faible, moyen, fort), des exemples de catégories de rue avec différents volumes de trafic ont été présentés.

²⁵ L'éloignement a été pris comme indicateur du rayonnement potentiel des antennes de téléphonie mobile sur le logement. Naturellement, la distance est une approximation sommaire de l'exposition potentielle au rayonnement des stations de base de téléphonie mobile, car celui-ci dépend d'un grand nombre de facteurs autres, tels que l'orientation, la puissance, l'utilisation d'antennes, etc.

²⁶ Pour Lugano, quatre situations de décision n'ont pas reçu de réponse.

Pour la qualité de l'air, on a parlé de respect ainsi que de niveau supérieur ou inférieur à la valeur limite. Le passage d'une pollution atmosphérique forte à une pollution atmosphérique moyenne implique qu'il y ait un changement de conditions avec un net dépassement de la valeur limite à une situation où la valeur est juste respectée. Un passage à une situation présentant une faible pollution de l'air impliquerait en revanche un net abaissement au-dessous de la valeur limite.

Tab. 1 > Disposition à payer pour une amélioration des caractéristiques de l'environnement à proximité du logement.

Explication : le montant de 198 francs ou 151 francs pour la caractéristique « Qualité de l'air, de mauvaise à bonne » indique combien un ménage serait disposé à payer par mois pour passer de la situation actuelle (marquée par une mauvaise qualité de l'air) à une situation caractérisée par une bonne qualité de l'air. Ce montant correspond à la somme qu'il faudrait verser à un ménage pour qu'il passe d'une situation avec une bonne qualité de l'air à une situation présentant une mauvaise qualité de l'air.

Caractéristiques	Zurich, en francs par mois	Lugano, en francs par mois
Qualité de l'air :		
De mauvaise à bonne	198	151
De mauvaise à moyenne	128	94
De moyenne à bonne	70	57
Exposition au bruit :		
De forte à faible	241	168
De forte à moyenne	174	109
De moyenne à faible	67	59
Antenne de téléphonie mobile dans les environs du logement (150 m) :		
D'une antenne de téléphonie mobile avec la valeur limite actuelle à aucune antenne	35	51
D'une antenne de téléphonie mobile avec la valeur limite actuelle à une valeur limite plus sévère	39	37
D'une antenne de téléphonie mobile visible à aucune antenne visible	28	32

Sondage réalisé auprès des ménages (2005)

Les valeurs du tableau 1 présentent la disposition à payer pour passer d'une situation avec une antenne de téléphonie mobile respectant la valeur limite actuelle à une situation sans antenne ou avec une antenne soumise à une valeur limite divisée par dix. À Zurich, ce montant est quasiment similaire pour les deux situations, se chiffrant à peine à 35 et 39 francs par mois. Cette différence minime entre les dispositions à payer est se situe dans le domaine de l'incertitude statistique. À Lugano, on constate une plus forte disposition à payer (51 francs) pour le passage à une situation sans antenne. La disposition à payer pour une situation avec antenne et valeur limite plus sévère s'élève dans cette ville à 37 francs par mois. Pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie

Disposition à payer pour une amélioration de certaines caractéristiques de l'environnement à proximité du logement

Disposition à payer pour éviter la présence et la vue d'une antenne de téléphonie mobile

mobile, les personnes interrogées à Zurich et à Lugano seraient prêtes à déboursier environ 30 francs par mois.

La disposition à payer pour passer d'une qualité de l'air mauvaise à une qualité de l'air moyenne se situe entre 94 et 128 francs, et entre 57 et 70 francs pour passer d'une qualité de l'air moyenne à une qualité de l'air bonne. Comme l'on pouvait s'y attendre, ces deux valeurs sont plus faibles que les autres en raison de l'utilité marginale décroissante de l'amélioration de qualité de l'environnement. Il y a lieu de noter que la disposition à payer pour une meilleure qualité de l'air est plus forte à Zurich qu'à Lugano.

Disposition à payer pour une meilleure qualité de l'air

La disposition à payer pour une moindre exposition au bruit, passant d'une gêne forte à faible, s'élève à 241 francs par mois à Zurich et à 168 francs à Lugano. La disposition à payer pour passer à une gêne moyenne est de 174 francs par mois à Zurich et 109 francs à Lugano. Pour une amélioration de l'exposition au bruit, passant d'une gêne moyenne à faible, les Zurichois seraient prêts à déboursier 67 francs contre 59 francs pour les Luganais.

Disposition à payer pour une moindre exposition au bruit

De manière générale, on constate que dans les deux villes la réduction de l'exposition au bruit est liée à de fortes dispositions à payer. Néanmoins, on peut observer que les personnes interrogées à Zurich sont disposées à payer davantage pour une moindre exposition au bruit et une meilleure qualité de l'air. En contrepartie, leur disposition à payer pour des mesures destinées à éviter la présence ou la vue des antennes de téléphonie mobile est un peu plus faible. Il est intéressant de noter que les ménages de Zurich manifestent une même disposition à payer pour une situation avec une antenne soumise à une valeur limite divisée par dix que pour une situation sans antenne dans les environs du logement (par rapport à une situation avec une antenne de téléphonie mobile soumise à la valeur limite actuelle). Bien que les dispositions à payer pour éviter la présence d'une antenne de téléphonie mobile soient plus faibles que celles des deux autres domaines étudiés, elles ne sont pas négligeables. En effet, il faut noter que l'on ne dispose à l'heure actuelle d'aucune information avérée sur les effets possibles à long terme d'une exposition à l'électrosmog.

Jusqu'à présent, la méthode des conditions de logement hypothétiques appliquées aux domaines étudiés ici n'avait jamais été utilisée en Suisse; toute comparaison avec d'autres études est de fait impossible. Même une comparaison avec les résultats d'études internationales²⁷ n'est envisageable que dans une mesure limitée, car les caractéristiques de l'environnement et leurs modulations hypothétiques ne sont pas les mêmes. Ces résultats sont comparés dans le chapitre 5 avec ceux de l'analyse des loyers.

²⁷ Cf. par ex.: Saelensminde (1999).

4 > Analyse des loyers

Cette méthode, qui s'appuie sur les prix effectivement observables sur le marché, permet d'une part de déterminer l'influence des caractéristiques du logement et de l'environnement sur le loyer et, d'autre part, de calculer la valeur monétaire des spécificités de l'environnement. L'enquête de structure sur les loyers (OFS, 2003), complétée par des informations sur la qualité de l'environnement, a fourni le socle de données requises pour cette méthode.

Une autre méthode permet de calculer la disposition à payer de la population pour une meilleure qualité de l'environnement : l'analyse des loyers²⁸. Cette méthode s'appuie sur les données de l'enquête de structure sur les loyers (OFS, 2003). Cette vaste banque de données contient de multiples informations intéressantes pour le projet, notamment les caractéristiques d'un grand nombre de logements. Pour pouvoir livrer des indications concernant l'impact de la qualité de l'environnement sur le montant des loyers, les données de l'enquête de structure sur les loyers ont été complétées par des informations relatives à la qualité de l'environnement à proximité immédiate du logement. Il s'agit là d'indications sur la qualité de l'air²⁹, l'exposition au bruit³⁰ et l'éloignement par rapport à l'antenne de téléphonie mobile la plus proche³¹. La qualité de l'environnement a donc été définie pour chaque logement. Pour permettre une comparaison des résultats, seuls les logements en location des villes de Zurich et de Lugano ont été pris en compte. L'échantillon se compose de 6204 logements zurichois et de 547 logements luganais.

Source de données et échantillon

Cette méthode se prête particulièrement à l'analyse du marché immobilier, car ce dernier est structuré en fonction des spécificités de chaque bien immobilier. Les logements se différencient ainsi les uns des autres par leur loyer, leur superficie, leur nombre de pièces, leur situation et leur standard d'aménagement. Les caractéristiques de l'environnement varient également entre les logements (cf. fig. 5). Pour effectuer cette analyse des loyers, on a supposé que deux logements identiques, se distinguant, par exemple, uniquement par leur exposition au bruit, présentaient une différence de prix imputable à la différence d'exposition au bruit. Ainsi a pu être déterminée la valeur que les habitants attribuaient à un environnement calme. L'analyse permet de déduire la disposition marginale à payer, c'est-à-dire la disposition à payer pour une faible variation de la qualité de l'environnement. Cette méthode suppose un marché immobilier en situation de concurrence parfaite, ce qui n'est pas toujours le cas. Les résultats peuvent donc être affectés en conséquence.

²⁸ Dans les ouvrages économiques, cette méthode est appelée « méthode des prix hédonistes ».

²⁹ Les données raster concernant l'exposition aux PM10 proviennent d'une modélisation pour l'année 2000, effectuée par Meteotest à la demande de l'OFEFP.

³⁰ Source: cadastre du bruit pour la ville de Zurich fourni par l'Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (état: 2004) et, pour la ville de Lugano, par le Dipartimento del Territorio del Cantone Ticino, Bellinzona (état: 1997).

³¹ Les sites des antennes de téléphonie mobile de Zurich ont été remis sur décision du conseil municipal par le service des permis de construire de la ville de Zurich (état: 2004) et pour Lugano par le Dipartimento del Territorio del Cantone Ticino, Bellinzona (état: 2004).

Fig. 5 > Qualité de l'environnement et loyers.

Ces deux maisons sont identiques en termes de superficie, nombre de pièces, standard d'aménagement, etc. Elles se distinguent toutefois par leur environnement. La première maison est située dans un quartier tranquille, tandis que la seconde est située dans une rue très fréquentée. Ces différences de cadre de vie se traduisent par une différence de loyers.



L'analyse des loyers comprend plusieurs phases. On définit tout d'abord une fonction mathématique spécifiant la relation entre les loyers et les caractéristiques des logements. Une fois ce travail effectué, on détermine les variables ayant une incidence sur les loyers des logements de l'échantillon. Cette évaluation permet ensuite de mettre en évidence la variation des loyers en pourcentage en situation d'amélioration ou de dégradation d'une caractéristique de l'environnement. Enfin, on calcule la valeur monétaire d'une variation des différentes caractéristiques de logement en francs pour un logement moyen.³²

La relation entre le montant du loyer et certaines caractéristiques de logement peut se définir comme suit.

Loyer = f (superficie, nombre de pièces, équipement, qualité de l'environnement, etc.)

Deux catégories de variables sont employées pour expliquer le montant des loyers :

- > Caractéristiques du logement : superficie, nombre de pièces, étage, année de construction, standard d'aménagement (cuisine intégrée, balcon/jardin, ascenseur, etc.), rénovations effectuées, propriété (privée, assurance, coopérative d'habitation, etc.), durée du bail.
- > Caractéristiques de l'environnement : charge de poussières fines, exposition au bruit nocturne, éloignement par rapport à l'antenne de téléphonie mobile la plus proche, distance au centre-ville.

Le tableau 2 reflète la variation (en pourcentage) des loyers pour une modulation de diverses caractéristiques du logement et de l'environnement.

³² Le calcul du degré de bien-être – p. ex. la demande de certaines propriétés environnementales pour le logement – nécessite des informations socioéconomiques sur les individus qui ne transparaissent pas des données disponibles. Il a donc fallu renoncer à de tels calculs.

Tab. 2 > Variation (en pourcentage) des loyers pour une modulation des caractéristiques du logement.

Les caractéristiques de l'environnement varient chaque fois d'une unité. Exemple : lorsque les poussières fines augmentent de 1 µg/m³, le loyer baisse de 1,7 % à Zurich.

	Zurich	Lugano
Superficie (m²)	0,4 %	0,3 %
Nombre de pièces	10,3 %	14,9 %
Durée du bail (années)	-0,5 %	-0,9 %
Propriétaires privés ou investisseurs institutionnels (cf. pouvoirs publics/coopérative d'habitation)	30,0 %	- ^a
Cuisine intégrée (oui/non)	15,0 %	7,4 %
Jardin (oui/non)	4,8 %	- ^a
Poussières fines (µg/m³)	-1,7 %	-2,0 %
Bruit (dB(A))	-0,3 %	-0,6 %
Antenne de téléphonie mobile dans un périmètre de 200 m (oui/non)	-1,9 %	- ^a
Distance au centre-ville (km)	-3,5 %	-8,1 %

^a Effet statistiquement non vérifiable

Les caractéristiques du logement peuvent expliquer à elles seules une grande partie des différences entre les loyers. De manière tout à fait prévisible, les variables ayant la plus grande incidence positive sur le loyer sont la superficie du logement, le nombre de pièces, l'ancienneté du bâtiment et le standard d'aménagement du logement. Les rapports de propriété à Zurich ont également une influence considérable sur le loyer. Lorsque les logements sont détenus par des propriétaires privés ou des investisseurs institutionnels (caisses de pension, assurances, etc.), le loyer est respectivement 30 % et 21 % plus élevé que lorsque le logement est loué par les pouvoirs publics (Confédération, cantons, communes) ou des coopératives d'habitation.

Effet des caractéristiques
du logement

Les caractéristiques de l'environnement ont aussi un impact fort sur les loyers. Parmi les variables exploitées, la seule à n'avoir aucune incidence est la présence d'une antenne de téléphonie mobile dans un périmètre de 200 mètres, mais à Lugano uniquement. En revanche, l'augmentation de la charge de poussières fines de 1 µg/m³ entraîne un abaissement du loyer de 1,7 % à Zurich et de 2 % à Lugano. La hausse du bruit du trafic routier de 1 dB(A) pendant la nuit fait quant à elle baisser le prix des loyers de 0,31 % à Zurich et de 0,6 % à Lugano. À Zurich, la présence d'une antenne de téléphonie mobile dans un périmètre de 200 mètres diminue les loyers de 1,9 %. Un éloignement important par rapport au centre-ville a également des répercussions négatives sur le prix des locations. Une augmentation de la distance au centre-ville de 1 km se traduit par une baisse du loyer de 3,5 % pour Zurich et de 8,1 % pour Lugano.

Effet des caractéristiques
de l'environnement

Outre l'influence proportionnelle des diverses spécificités d'un logement sur le loyer, la valeur monétaire traduisant une variation des caractéristiques de l'environnement d'une unité est également quantifiable pour un logement moyen, sous la forme d'un montant en francs ou d'une « disposition marginale à payer ». Le logement moyen pris

Valeur monétaire des
caractéristiques de
l'environnement

comme référence se situe à Zurich, compte trois pièces, avec une superficie de 78 m² pour un loyer mensuel de 1440 francs. À Lugano, ce même logement a également trois pièces, une superficie de 90 m² et un loyer de 1280 francs. Les résultats des estimations sont présentés dans le tableau 3.

Tab. 3 > Prix moyens obtenus pour les variables environnementales (en francs par mois).

Les prix pour les variables « Poussières fines » et « Bruit » correspondent chaque fois à la hausse des immissions de 1 µg/m³ ou de 1 dB(A). Le prix pour la variable « Antenne de téléphonie mobile » représente l'appréciation ou la dépréciation résultant de l'absence ou de la présence d'une antenne de téléphonie mobile dans un périmètre de 200 mètres.

	Zurich	Lugano
Poussières fines (PM10, µg/m ³)	24	26
Bruit (dB(A))	4,5	7
Antenne de téléphonie mobile (périmètre de 200 m)	27	- ^a

^a Effet statistiquement non vérifiable

Une augmentation de la charge de poussières fines de 1 µg/m³ entraîne pour un logement moyen situé à Zurich une diminution du loyer mensuel de 24 francs (soit environ 290 francs par an). À Lugano, cette réduction de loyer se chiffre à 26 francs (soit quelque 310 francs par an). Une hausse de 1 dB(A) du niveau de bruit nocturne réduit le prix de la location à Zurich de 4 francs par mois (55 francs par an), et de 7 francs par mois (environ 85 francs par an) à Lugano. Toute comparaison directe de la disposition à payer pour une baisse de la pollution de l'air et de l'exposition au bruit apparaît impossible en raison de la diversité des unités de mesure employées. Pour finir, les résultats indiquent que la présence d'une antenne à moins de 200 mètres du logement peut également entraîner une réduction du loyer. À Zurich, cette baisse s'élève à 27 francs par mois (320 de francs par an), tandis qu'à Lugano, un tel effet n'est pas vérifié statistiquement.

Dans l'ensemble, les résultats de cette analyse des loyers pour les deux villes révèlent des dispositions à payer similaires pour une meilleure qualité de l'environnement. Seulement pour le domaine de l'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile, aucun effet statistique n'a pu être vérifié pour Lugano.

Ces chiffres peuvent être comparés à ceux d'une étude suisse récente³³ qui a permis d'actualiser les coûts externes du bruit induits par les trafics routier et ferroviaire en Suisse. L'estimation de ces coûts se fonde également sur une analyse des loyers, dans laquelle les pertes de loyers dues au bruit des transports sont calculées. La perte de loyer calculée par cette étude s'élève à 0,8 % par dB(A), une valeur plus élevée que celle qui ressort de la présente analyse (cf. tableau 2). Il faut néanmoins comprendre que ce taux représente la valeur moyenne de précédentes études transposée à

Comparaison des résultats avec
une étude suisse récente

³³ ECOPLAN, Planteam et IHA-EPFZ (2004).

l'ensemble de la Suisse et qu'elle se fonde sur d'autres méthodes de mesure du bruit ou des niveaux sonores différents.

Toute comparaison avec d'autres études requiert donc une certaine prudence car, le plus souvent, les variables environnementales utilisées présentent des spécificités propres. Cela est tout particulièrement vrai pour la mesure de la pollution de l'air, qui résulte de multiples polluants. Une grande partie des études internationales utilisent en outre l'approche de l'analyse des loyers sur les ventes et achats immobiliers, ce qui constitue encore une différence entre les études pouvant se traduire par des résultats variables.

En complément de l'analyse des loyers, un bref sondage a été réalisé auprès des experts immobiliers membres du SIV (*Schweizerischer Immobilienschätzerverband*). Cette enquête visait à examiner si la qualité de l'environnement entrait en ligne de compte dans l'appréciation d'un bien immobilier et, si tel était le cas, quelles pouvaient être les dépréciations induites. Sur les 500 experts immobiliers adhérents au SIV, 182 ont participé au sondage, la plupart étant originaires de Suisse alémanique.

**Sondage auprès des experts
immobiliers : influence de la
qualité de l'environnement sur
la propriété du logement**

Les résultats de cette enquête montrent que le bruit du trafic routier est la principale caractéristique de l'environnement prise en compte pour l'estimation d'un bien immobilier et qu'il est plus souvent intégré dans l'appréciation que d'autres éléments. Les experts ont indiqué que les nuisances dues au bruit routier influaient sur la valeur d'un immeuble à hauteur de 13 à 17 % en moyenne. La pollution de l'air apparaît dans les critères environnementaux majeurs derrière les catégories « Différents types de bruit », « Ensoleillement de l'immeuble » et « Émanations d'odeurs », à la quatrième place avant la fin. La plupart des personnes interrogées indiquent qu'elles prennent en compte la pollution de l'air dans leur estimation de temps en temps, tandis que 31 % d'entre elles ne le font jamais. Lorsque cette caractéristique de l'environnement est intégrée dans l'estimation, elle peut exercer une influence moyenne – de l'ordre de 7 à 8 % de la valeur du bien immobilier. Concernant la vue et le rayonnement des antennes de téléphonie mobile, les experts immobiliers indiquent qu'en comparaison d'autres facteurs cet aspect ne revêt qu'une importance minime. L'exposition au rayonnement potentiel constitue le facteur environnemental étudié le moins important : en effet, 39 % des experts consultés ne l'intègrent jamais dans leurs estimations. Concernant la vue, trois experts sur quatre affirment qu'ils prennent en compte ce critère dans leurs calculs de temps en temps, voire fréquemment. La variation de valeur moyenne est chiffrée à 6 à 7 % pour ces deux effets.

Fondamentalement, les résultats du sondage auprès d'experts immobiliers corroborent ceux de l'analyse des logements en location, même si les chiffres absolus présentent certaines différences. Il convient d'ailleurs d'observer que les résultats du sondage reposent sur un échantillon réduit de personnes et que l'éventail des réponses était vaste.

5 > Tour d'horizon des résultats

Ce chapitre propose un tour d'horizon des résultats présentés dans les parties précédentes, les compare les uns aux autres et livre des interprétations.

Les chapitres précédents ont décrit les différentes méthodes de calcul des dispositions à payer pour une meilleure qualité de l'environnement à proximité immédiate du logement. Dans ce chapitre, les résultats obtenus à partir des méthodes d'évaluation des conditions de logement hypothétiques (chapitre 3) et d'analyse des loyers (chapitre 4) sont mis en parallèle et comparés. Les conclusions de la méthode de la disposition à payer demandée directement (chiffre 2.2) ne sont pas traitées dans cette partie, car cette question n'était pas prioritaire dans ce projet³⁴.

Une comparaison approximative des résultats obtenus à partir de ces deux méthodes nécessite de retenir certaines hypothèses. La disposition à payer calculée avec l'analyse des loyers repose sur des modifications minimales de la qualité de l'environnement. En revanche, la disposition à payer résultant de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques a été relevée pour un changement nettement perceptible. Aussi, pour pouvoir ramener cette deuxième disposition à payer à un niveau de variation de l'environnement faible, on a supposé qu'il existait une relation linéaire entre la disposition à payer exprimée et le degré de modification de l'environnement. Ainsi, les dispositions à payer résultant des deux méthodes peuvent être rapportées à une variation d'une unité (1 dB(A) ou 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10).

Pour évaluer les résultats obtenus pour la qualité de l'air – pour 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – avec la méthode de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques, plusieurs hypothèses doivent être posées au sujet des situations formulées dans le questionnaire. Pour la comparaison, on part du principe qu'une amélioration de la qualité de l'air (de mauvaise à bonne), telle que mentionnée dans le questionnaire, correspond approximativement à une réduction de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de la charge de poussières fines (des valeurs actuelles à une pollution inférieure à la valeur limite). On admet par ailleurs qu'une variation de la pollution de l'air (d'élevée à moyenne) se traduit en revanche par une diminution de la charge de poussières fines d'environ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (des dépassements actuels à un niveau pour lequel les valeurs limites sont tout juste respectées).

Hypothèses retenues pour la comparaison

Comparaison des résultats pour la qualité de l'air

³⁴ La disposition à payer directe a simplement été relevée en complément des deux autres méthodes. Si l'accent avait également été mis sur cette première méthode, un questionnaire plus détaillé aurait nécessité plus de temps pour être rempli, et donc une plus grande concentration. Or, on sait par expérience que cela nuit au taux de retour et à la qualité des réponses.

Tab. 4 > Comparaison des dispositions à payer pour une amélioration de la qualité de l'air de 1 µg/m³.

Méthode / disposition à payer en francs par mois	Zurich	Lugano
Analyse des loyers	24	26
Évaluation des conditions de logement hypothétiques	13	10

Au vu des hypothèses émises, la disposition à payer pour une meilleure qualité de l'air est comprise entre 13 et 24 francs par mois à Zurich et entre 10 et 26 francs par mois et par µg/m³ à Lugano. Les résultats obtenus avec l'analyse des loyers sont plus élevés que ceux déterminés avec l'évaluation des conditions de logement hypothétiques. Les méthodes et sources de données utilisées étant différentes, les résultats ne coïncident pas entièrement – ce qui était tout à fait prévisible.

Pour connaître la disposition à payer pour une moindre exposition au bruit, des hypothèses supplémentaires doivent également être émises pour les questions concernant les conditions de logement hypothétiques. La transition d'une exposition au bruit forte à faible se traduit par une diminution d'environ 25 dB(A), le passage à une situation d'exposition au bruit moyenne correspond à une réduction de 15 dB(A). Le tableau 5 présente les différentes dispositions à payer pour une réduction de l'exposition au bruit.

Comparaison des résultats
pour le bruit

Tab. 5 > Comparaison des dispositions à payer pour une réduction de l'exposition au bruit de 1 dB(A).

Méthode / disposition à payer en francs par mois	Zurich	Lugano
Analyse des loyers	5	7
Évaluation des conditions de logement hypothétiques	11	7

Si l'on suppose pour les deux méthodes une variation de l'exposition au bruit de 1 dB(A), la disposition à payer est comprise à Zurich entre 5 et 11 francs par mois pour chaque dB(A) en moins, tandis qu'elle se chiffre à 7 francs pour Lugano. Pour Zurich, on obtient ainsi deux résultats différents. Ces divergences peuvent s'expliquer, comme dans le cas de la pollution de l'air, par les méthodes et données employées sous-jacentes³⁵.

³⁵ Autre motif d'explication possible de cet écart: l'analyse des loyers tient compte uniquement de l'exposition au bruit nocturne. Dans les situations de décision relatives à l'évaluation des conditions de logement hypothétiques, le moment des nuisances n'a pas été spécifié et induit donc une approximation plus grande.

Tab. 6 > Comparaison des dispositions à payer pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité du logement.

Méthode / disposition à payer en francs par mois	Zurich	Lugano
Analyse des loyers (200 m du logement)	27	.*
Évaluation des conditions de logement hypothétiques (150 m du logement)	35	51

* Effet statistiquement non vérifiable

Le tableau 6 indique la disposition à payer pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité du logement. Comme l'on pouvait s'y attendre, la disposition à payer à Zurich pour éviter la présence d'une antenne de téléphonie mobile dans un périmètre de 200 mètres est moins élevée (27 francs) que pour échapper à une antenne de téléphonie mobile dans un périmètre de 150 mètres (35 francs). À Lugano, ce dernier chiffre, qui s'élève à 51 francs par mois, est plus important qu'à Zurich. Toujours pour Lugano, l'effet d'une antenne de téléphonie mobile sur les loyers n'a en revanche pas pu être statistiquement vérifié.

L'évaluation des conditions de logement hypothétiques a aussi été l'occasion de recenser la disposition à payer pour passer à une valeur limite plus sévère en matière d'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile. À Zurich, celle-ci est quasiment aussi élevée (39 francs) que la disposition à payer pour éviter totalement la présence d'antennes. À Lugano, en revanche, les personnes interrogées ont affirmé être prêtes à déboursier 14 francs de plus pour ne pas avoir d'antenne de téléphonie mobile à proximité que pour une situation avec antenne soumise à une valeur limite plus sévère (37 francs par mois). Par ailleurs, la disposition à payer pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile a été relevée. À Zurich, celle-ci se monte à 28 francs par mois et à 32 francs à Lugano. Ces dernières modifications de l'environnement ont pu uniquement être analysées par la méthode des conditions de logement hypothétiques. Les résultats n'ont donc pas pu être comparés avec ceux de l'analyse des loyers, car l'on ne disposait pas des données correspondantes pour cette dernière analyse.

Comme cela a déjà été mentionné, les deux méthodes d'évaluation de la disposition à payer pour une variation de la qualité de l'environnement à proximité du logement présentent d'importantes différences, qui se résument comme suit.

- > L'analyse des loyers considère les prix effectivement observables sur le marché, les modes de comportement et les caractéristiques objectives de l'environnement, tandis que la seconde méthode se base sur des conditions de logement hypothétiques et sur une estimation subjective de la configuration de l'environnement.
- > L'analyse empirique se fonde sur des bases de données différentes.
- > Les deux méthodes partent de deux définitions différentes des variables de l'environnement et des modifications supposées de la qualité de l'environnement.

Sans surprise, l'utilisation de méthodes et sources de données différentes se traduit par des résultats divergents. Ces valeurs indiquent la fourchette au sein de laquelle la

Comparaison des résultats pour les antennes de téléphonie mobile

Comparaison des deux méthodes

«vraie» disposition à payer pourrait se situer. Il convient de mentionner que lorsqu'il s'agit d'évaluer des changements minimes de la qualité de l'environnement, on se réfère plutôt à l'analyse des loyers. Inversement, pour des modifications substantielles de la qualité de l'environnement, on s'appuiera sur les résultats de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques.

Ce travail repose essentiellement sur la méthode des conditions de logement hypothétique. Car, par rapport à l'analyse des loyers, celle-ci permet les estimations suivantes :

- > Estimation de la disposition à payer pour des améliorations de l'environnement qui ne sont pas directement observables ou qui influencent le marché depuis peu. On pense notamment à la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité du logement.
- > Estimation de la disposition à payer pour des améliorations significatives de la qualité de l'environnement, au lieu de petites améliorations comme dans le cas de l'analyse des loyers.

Néanmoins, il faut aussi noter que la méthode des conditions de logement hypothétiques peut induire un comportement stratégique des personnes interrogées. En outre, le caractère hypothétique de la situation de décision et la non-limitation du niveau des revenus peuvent entraîner une distorsion des résultats. Il ne peut donc être exclu que les valeurs de la disposition à payer soient quelque peu gonflées. L'analyse des loyers ne comporte pas ce problème potentiel, car cette méthode part de décisions de logement réelles, dans lesquelles les ménages prennent en compte tous les paramètres pertinents, notamment la restriction de leur budget³⁶.

³⁶ Mais cette méthode est inexploitable si l'on ne dispose pas d'informations sur les différentes caractéristiques de l'environnement (entre autres, la vue d'une antenne de téléphonie mobile) ou s'il faut juger le bénéfice d'une mesure non réalisée (p. ex. introduction d'une valeur limite plus stricte pour le rayonnement des antennes de base de téléphonie mobile). De plus, l'analyse des loyers se fonde sur des marchés parfaits, un aspect que ne présente pas toujours le marché immobilier, notamment en milieu urbain.

6 > Extrapolation des dispositions à payer pour une meilleure qualité de l'environnement à Zurich et Lugano

Les dispositions à payer individuelles ont servi de base pour obtenir les montants agrégés des sommes que les ménages zurichois et luganais seraient au total prêts à déboursier pour réduire les nuisances atmosphériques et sonores et éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité de leur logement.

Les dispositions à payer présentées dans les chapitres précédents se rapportent à chaque fois à un ménage de locataires moyen. Mais il est également intéressant de chiffrer globalement la disposition à payer pour une meilleure qualité de l'environnement à Zurich et Lugano. L'extrapolation des dispositions à payer individuelles à l'ensemble de la population de ces deux villes devrait fournir une première indication sur l'utilité d'éventuelles mesures de réduction des nuisances. Enfin, il conviendrait de comparer les coûts de la réalisation des mesures d'amélioration de la qualité de l'environnement à la disposition à payer pour lesdites mesures³⁷.

L'extrapolation de la disposition à payer aux villes de Lugano et Zurich s'est fondée sur les dispositions à payer calculées par la méthode de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques.

Dans ce chapitre, la disposition à payer agrégée a été extrapolée pour chacun des domaines environnementaux étudiés.

- > Dans le domaine de la pollution de l'air, la disposition agrégée est calculée pour un respect des valeurs limites fixées par la loi³⁸.
- > Dans le domaine du bruit, on a supposé une évolution vers une situation sans exposition au bruit (c'est-à-dire égale ou inférieure à 50 dB(A)).
- > Dans le domaine de l'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile, la disposition à payer extrapolée indique le montant que la population serait prête à acquitter pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile dans un périmètre de 150 mètres du logement ou pour bénéficier d'une valeur limite plus stricte. Enfin, on a extrapolé la disposition à payer pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile depuis le logement.

³⁷ Une approche globale devrait également prendre en compte les bénéfices économiques résultant de la présence d'antennes de téléphonie mobile. Pour le trafic routier, de telles analyses ont déjà été réalisées.

³⁸ On part d'une valeur limite annuelle pour les PM10 (20 µg/m³).

Il faut noter que les extrapolations s'appuient sur des hypothèses approximatives,, notamment : a) la pollution sonore et atmosphérique dont la population est actuellement victime ; b) la part de la population ayant vue sur une antenne de téléphonie mobile et habitant à proximité de telles installations ; c) la représentativité des dispositions individuelles à payer pour l'ensemble de la population suisse résidente. La pollution sonore et atmosphérique et la présence d'antennes de téléphonie ne se répartissent pas de manière homogène dans l'espace urbain. En outre, l'échantillon comporte une forte proportion de diplômés de l'enseignement supérieur et de membres d'organisations de protection de l'environnement. Bien que les évaluations n'indiquent nullement que les résultats ont été affectés, cet état de fait ne peut être purement et simplement ignoré. (cf. chiffre 2).

Les chiffres extrapolés doivent donc être compris comme de premières estimations sommaires, à interpréter avec prudence et à préciser au cours de prochaines études à l'aide d'informations plus détaillées sur les nuisances environnementales dont souffre la population.

L'extrapolation de la disposition à payer pour le domaine de l'air se base sur une réduction des valeurs actuelles de la pollution de l'air, qui dans les deux villes se situe nettement au-dessus de la valeur limite annuelle légale pour les PM10, à une situation dans laquelle la valeur limite est parfaitement respectée. Par rapport à la définition des conditions de logement hypothétiques, il s'agit ici de passer d'une pollution de l'air élevée à une pollution de l'air moyenne.

Disposition à payer extrapolée pour une moindre pollution de l'air

Tab. 7 > Données relatives à l'extrapolation de la disposition à payer pour le respect de la valeur limite annuelle des PM10.

La disposition à payer extrapolée indique le montant que les ménages des deux villes seraient prêts à déboursier chaque année pour le respect généralisé de la valeur limite annuelle de PM10.

	Zurich	Lugano
Nombre de ménages (2000)	186 880	13 420
Proportion de ménages victimes d'un dépassement de la valeur limite annuelle	100 %	100 %
Disposition à payer par ménage concerné et par année (en CHF)		
• D'une pollution de l'air élevée à moyenne	1536	1128
Disposition à payer totale par an (en CHF)	287 millions	15 millions

Source : recensement 2000, OFS ; enquête et calculs de l'OFEV

Les ordres de grandeur des dispositions à payer extrapolées sont conséquents pour les deux villes. Ceci tient à deux faits : d'une part, aux dépassements des valeurs limites qui affectent tous les ménages sans distinction ; d'autre part, aux dispositions à payer individuelles élevées pour une meilleure qualité de l'air et donc, implicitement, une diminution des risques pour la santé.

L'extrapolation des dispositions à payer dans le domaine du bruit se fonde sur une diminution des nuisances pour atteindre une valeur maximale de 50 dB(A). La répartition des ménages en deux classes «Exposition au bruit moyenne» et «Exposition au bruit forte», telles que définies dans la méthode de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques, s'effectue de nouveau à l'aide des informations relevées en complément des données de l'enquête de structure sur les loyers³⁹. Il s'agit d'une répartition approximative dont il faut se contenter en l'absence de données précises sur l'exposition au bruit des ménages. Pour une part importante de ces ménages, l'exposition au bruit est déjà inférieure à 50 dB(A) actuellement. Aucune disposition à payer n'a donc été attribuée à ces ménages.

Disposition à payer extrapolée pour une moindre exposition au bruit

Tab. 8 > Données relatives à l'extrapolation de la disposition à payer pour une réduction de l'exposition au bruit.

La disposition à payer extrapolée indique le montant que les ménages des deux villes seraient prêts à payer chaque année pour une réduction généralisée de l'exposition au bruit à 50 dB(A).

	Zurich	Lugano
Nombre de ménages (2000)	186 880	13 420
Proportion de ménages soumis à une exposition au bruit forte (> à 70 dB(A))	6 %	22 %
Proportion de ménages soumis à une exposition au bruit moyenne (> à 50 dB(A))	33 %	32 %
Nombre de ménages soumis à une exposition au bruit forte (> à 70 dB(A))	10 400	2952
Nombre de ménages soumis à une exposition au bruit moyenne (> à 50 dB(A))	62 400	4294
Disposition à payer par ménage concerné et par année (en CHF)		
• D'une exposition au bruit forte à faible	2892	216
• D'une exposition au bruit moyenne à faible	804	708
Disposition à payer totale par an (en CHF)	80 millions	9 millions

Source : recensement 2000, OFS ; Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) 2004 ; Dipartimento del Territorio del Cantone Ticino, Bellinzona 1997 ; enquête et calculs de l'OFEV

La disposition à payer des ménages pour un respect de la valeur limite se monte à Zurich à environ 80 millions de francs par an et, à Lugano, à 9 millions de francs.

Le tableau 9 donne un aperçu des données qui ont été exploitées pour l'extrapolation de la disposition à payer dans le domaine des antennes de téléphonie mobile. L'extrapolation prend pour référence les locataires qui se trouvent dans un périmètre de 150 mètres d'une antenne de téléphonie mobile. La proportion de ces ménages se base sur des informations supplémentaires qui ont été relevées à partir de la méthode d'analyse des loyers. Pour cet échantillon, on a pris en compte les dispositions à payer pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile ou pour diviser par dix la

Disposition à payer extrapolée pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité du logement

³⁹ Implicitement, on part du principe que l'échantillon de l'enquête de structure sur les loyers est représentatif en termes d'exposition au bruit dans les deux villes.

valeur limite de rayonnement obtenue par le biais de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques⁴⁰.

Tab. 9 > Données relatives à l'extrapolation de la disposition à payer pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité du logement ou pour diviser par dix la valeur limite de rayonnement.

La disposition à payer extrapolée indique le montant que les ménages des deux villes seraient prêts à déboursier chaque année pour que les antennes de téléphonie mobile actuelles se trouvant dans un périmètre de 150 mètres de leur logement soient retirées (A) ou remplacées par des antennes de téléphonie mobile soumises à une valeur limite de rayonnement plus sévère (B).

	Zurich	Lugano
Nombre de ménages (2000)	186 880	13 420
Proportion de ménages habitant à moins de 150 mètres d'une antenne	37 %	34 %
Nombre de ménages habitant à moins de 150 mètres d'une antenne	69 146	4563
(A) Disposition à payer par ménage concerné et par année (en CHF) (aucune antenne de téléphonie mobile à proximité)	420	612
(B) Disposition à payer par ménage concerné et par année (en CHF) (antenne de téléphonie mobile à proximité soumise à une valeur limite plus sévère)	468	444
(A) Disposition à payer totale par an (en CHF) (aucune antenne de téléphonie mobile à proximité)	29 millions	3 millions
(B) Disposition à payer totale par an (en CHF) (antenne de téléphonie mobile à proximité soumise à une valeur limite plus sévère)	32 millions	2 millions

Source : recensement 2000, OFS ; Amt für Baubewilligungen de la Ville de Zurich 2004 ; Dipartimento del Territorio del Cantone Ticino, Bellinzona 2004 ; enquête et calculs de l'OFEV

Pour la ville de Zurich, la disposition à payer extrapolée pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité du logement est de l'ordre de 29 millions de francs par an, contre 3 millions de francs pour Lugano. Cette disposition à payer peut s'expliquer par la perception de dangers potentiellement liés au rayonnement des antennes de téléphonie mobile et le désir de s'en protéger. La disposition à payer pour diviser par dix la valeur limite de rayonnement s'élève annuellement à 32 millions de francs à Zurich, ce qui représente un ordre de grandeur similaire au retrait de toute antenne de téléphonie mobile dans un périmètre de 150 mètres. À Lugano, cette disposition à payer s'élève à 2 millions de francs par an, soit un tiers de moins que pour le retrait complet des antennes.

À l'aide des résultats de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques, une première extrapolation de la disposition à payer pour éviter la vue des antennes de téléphonie mobile a pu être établie. Les données et résultats correspondants sont représentés dans le tableau 10. Il résulte du sondage mené auprès des ménages que près de 18,5% des personnes interrogées à Zurich et 15% à Lugano aperçoivent une antenne de téléphonie mobile depuis leur logement. Ces pourcentages ont servi de base à l'extrapolation.

Disposition à payer extrapolée pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile

⁴⁰ Implicitement, on part du principe que l'échantillon de l'enquête de structure sur les loyers est représentatif en termes d'éloignement des foyers par rapport aux antennes de téléphonie mobile.

Tab. 10 > Données relatives à l'extrapolation de la disposition à payer pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile.

La disposition à payer extrapolée indique le montant que les ménages des deux villes seraient prêts à déboursier chaque année pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile depuis leur logement.

	Zurich	Lugano
Nombre de ménages (2000)	186 880	13 420
Proportion de ménages apercevant une antenne de téléphonie mobile	18,5 %	15 %
Nombre de ménages apercevant une antenne de téléphonie mobile	34 573	2 013
Disposition à payer par ménage concerné et par année (en CHF)	336	384
Disposition à payer totale par an (en CHF)	12 millions	0,8 million

Source : recensement 2000, OFS ; enquête et calculs de l'OFEV

La disposition à payer pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile se chiffre à 12 millions de francs à Zurich et à un peu moins de 1 million de francs à Lugano.

Globalement, il apparaît que les dispositions à payer extrapolées pour le respect de la valeur limite des PM10 – c'est-à-dire environ 290 millions de francs par an à Zurich et 15 millions de francs à Lugano – ainsi que pour une réduction de l'exposition au bruit à 50 dB(A) – c'est-à-dire 80 millions de francs pour Zurich et 9 millions de francs pour Lugano – sont considérables. C'est également ce que reflètent les résultats du sondage réalisé auprès des ménages, qui se montrent très sensibles à ces deux domaines. Mais pour se protéger des antennes de téléphonie mobile ou réduire la valeur limite de leur rayonnement, que la population associe à des risques potentiels pour la santé, et pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile, on peut constater que là encore la population serait absolument prête à délier les cordons de la bourse.

Du point de vue de la politique de l'environnement, ces valeurs pourraient être utilisées pour apprécier l'efficacité économique de mesures destinées à améliorer la qualité de l'environnement. Autrement dit, cela permettrait de comparer les coûts et les bénéfices liés à l'introduction d'une mesure de politique environnementale.

7 > Conclusion

L'évaluation descriptive du sondage révèle que les personnes interrogées des deux villes considèrent le trafic routier comme la principale source de nuisances sonores. Quelque 31 % des personnes interrogées à Zurich et 25 % à Lugano affirment être fortement à extrêmement importunées par ce type de bruit. Elles estiment en outre que la qualité de l'air dans leur logement est mauvaise : c'est ce qu'ont indiqué 40 % des habitants de Zurich et de Lugano ; cette pollution de l'air pouvant, selon eux, avoir des conséquences moyennes à graves sur leur santé. De même, 53 % des personnes interrogées à Zurich et 64 % à Lugano voient d'un mauvais œil la présence d'une antenne de téléphonie mobile à proximité de leur logement. Celles-ci redoutent en effet de possibles retombées sur leur bien-être et/ou leur santé. En revanche, à Zurich, un quart d'entre elles se montrent indifférentes à la présence d'une antenne de téléphonie mobile à proximité de leur logement, tandis qu'elles sont environ 15 % dans cette situation à Lugano.

Résultats du sondage auprès
des ménages

Les résultats de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques font apparaître que les deux variables «Qualité de l'air» et «Exposition au bruit» jouent un rôle majeur dans le choix d'un logement. Dans l'évaluation des conditions de logement, la présence d'une antenne de téléphonie mobile à proximité est également importante, mais dans une moindre mesure que les deux autres variables. Les personnes interrogées à Zurich évaluent de façon similaire la présence d'une antenne de téléphonie mobile avec une valeur limite de rayonnement divisée par dix et une configuration dépourvue de toute antenne de téléphonie mobile (à chaque fois en comparaison d'une situation avec antenne de téléphonie mobile à la valeur limite actuelle). Il est intéressant de noter que les personnes interrogées à Zurich indiquent être disposées à acquitter quasiment le même montant pour ces deux situations. À Lugano, en revanche, la disposition à payer pour une absence d'antenne de téléphonie mobile est plus élevée. Les locataires font clairement la différence entre la vue d'une antenne de téléphonie mobile et le rayonnement qu'elle peut émettre. Les effets de la vue d'une antenne de téléphonie mobile sur le choix du logement sont moindres que ceux générés par la proximité de ce type d'installations.

Résultats de l'évaluation
des conditions de logement
hypothétiques

L'analyse des loyers confirme dans l'ensemble les résultats de l'évaluation des conditions de logement hypothétiques. Compte tenu des spécificités méthodologiques et des différentes définitions des améliorations de l'environnement, une comparaison directe est néanmoins impossible. L'analyse des loyers révèle que l'exposition au bruit, la pollution de l'air et, dans une moindre mesure, la présence d'une antenne de téléphonie mobile dans l'environnement immédiat du logement (jusqu'à 200 mètres) ont des répercussions négatives sur le prix des loyers. Seul ce dernier effet n'a pas pu être statistiquement vérifié pour Lugano.

Résultats de l'analyse des loyers

L'extrapolation des dispositions à payer individuelles aux deux villes donne des indications significatives, notamment pour une réduction de la charge de poussières fines jusqu'à la valeur limite applicable et pour un plafonnement des nuisances sonores à 50 dB(A) au maximum en journée. Les dispositions à payer agrégées pour le respect de la valeur limite des poussières fines se montent à 290 millions de francs par an à Zurich, contre environ 15 millions de francs à Lugano. Pour la réduction de l'exposition au bruit, les dispositions à payer extrapolées s'élèvent annuellement à quelque 80 millions de francs pour Zurich et 9 millions de francs pour Lugano. Dans le domaine de l'électromog dû aux antennes de téléphonie mobile, on constate également que la population affiche une certaine disposition à payer pour éviter des risques attribués à la présence d'une antenne de téléphonie mobile ou pour abaisser la valeur limite de rayonnement. Les personnes interrogées se disent aussi disposées à payer pour ne pas subir la gêne causée par la vue des antennes de téléphonie mobile. Encore faut-il se rappeler que ces estimations agrégées se basent sur des méthodes expérimentales et des hypothèses partiellement restrictives et qu'elles doivent donc être interprétées et utilisées avec prudence.

Au cours de ces dernières années, deux études ont été menées en Suisse sur l'évaluation des coûts externes de la pollution de l'air⁴¹ et de l'exposition au bruit⁴². Mais, une fois encore, une comparaison directe n'est pas envisageable. Ces enquêtes révèlent des valeurs par ménage inférieures à celles de la présente étude. Ces divergences peuvent provenir des spécificités méthodologiques, des données employées et des différentes définitions données aux améliorations de l'environnement⁴³.

La présente étude livre de premières indications sur la valeur monétaire que la population urbaine accorde à une meilleure qualité de l'environnement à proximité du logement. En sont exclus certains domaines non négligeables qui pourraient faire l'objet d'autres études. Pour obtenir des affirmations généralisées à l'ensemble du territoire sur la disposition à payer pour éviter la présence des antennes de téléphonie mobile, une extension de l'analyse au milieu rural ou à d'autres villes, en particulier à celles de la Suisse romande, serait nécessaire. En outre, il convient de noter que les nuisances environnementales étudiées peuvent être perçues comme un problème non seulement à proximité du logement mais aussi au travail et pendant les loisirs. Ces espaces n'ont pas été pris en compte dans la présente étude. Il serait par ailleurs intéressant de savoir dans quelle mesure la population serait disposée à payer pour éviter d'autres sources (externes) d'électromog (lignes à haute tension, transformateurs, voies ferrées, émetteurs de radio et TV). Avec les méthodes employées dans la présente étude, des réponses intéressantes pourraient être apportées à ces questions.

Pour finir, il serait intéressant d'affiner davantage les méthodes et données utilisées dans l'analyse empirique.

Disposition à payer extrapolée pour une meilleure qualité de l'environnement

Comparaison avec d'autres études

Limites de la présente étude et besoins de recherche

⁴¹ ECOPLAN, INFRAS, Ispm (2004).

⁴² ECOPLAN, Planteam et IHA-EPF (2004).

⁴³ En particulier, la disposition à payer de la présente étude a été calculée en milieu urbain, tandis que les deux autres études affichent des valeurs moyennes applicables à toute la Suisse. De plus, les méthodes employées divergent considérablement, tant par les données exploitées que par les améliorations de l'environnement présumées. Tous ces éléments rendent donc difficile une comparaison directe. Il faut néanmoins constater que les résultats de l'analyse des loyers affichent des baisses de loyer dues aux nuisances sonores plus faibles que celles de l'étude menée par ECOPLAN, Planteam et IHA-EPFZ (2004).

> Index

Illustrations

Fig. 1 Méthodes et données de l'étude.	13
Fig. 2 Aperçu des différentes étapes.	14
Fig. 3 Comment jugez-vous votre sensibilité en matière de bruit, de pollution de l'air et d'électrosmog dû aux antennes de téléphonie mobile ?	18
Fig. 4 Exemple d'une situation de décision figurant dans le questionnaire et la démarche.	20
Fig. 5 Qualité de l'environnement et loyers.	25

Tableaux

Tab. 1 Disposition à payer pour une amélioration des caractéristiques de l'environnement à proximité du logement.	22
Tab. 2 Variation (en pourcentage) des loyers pour une modulation des caractéristiques du logement.	26
Tab. 3 Prix moyens obtenus pour les variables environnementales (en francs par mois).	27
Tab. 4 Comparaison des dispositions à payer pour une amélioration de la qualité de l'air de 1 µg/m³.	30
Tab. 5 Comparaison des dispositions à payer pour une réduction de l'exposition au bruit de 1 dB(A).	30
Tab. 6 Comparaison des dispositions à payer pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité du logement.	31

Tab. 7

Données relatives à l'extrapolation de la disposition à payer pour le respect de la valeur limite annuelle des PM10. 34

Tab. 8

Données relatives à l'extrapolation de la disposition à payer pour une réduction de l'exposition au bruit. 35

Tab. 9

Données relatives à l'extrapolation de la disposition à payer pour éviter la présence d'antennes de téléphonie mobile à proximité du logement ou pour diviser par dix la valeur limite de rayonnement. 36

Tab. 10

Données relatives à l'extrapolation de la disposition à payer pour éviter la vue d'une antenne de téléphonie mobile. 37

Bibliographie

- Banfi S., Filippini M., Horehájová A., Pióro D. 2007: Zahlungsbereitschaft für eine verbesserte Umweltqualität am Wohnort – Schätzungen für die Städte Zürich und Lugano für die Bereiche Luftverschmutzung, Lärmbelastung und Elektromog von Mobilfunkantennen, vdf – Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- ECOPLAN, INFRAS, ISPM 2004 : Coûts externes de la santé imputables à la pollution de l'air par les transports en Suisse – actualisation en 2000, sur mandat des offices fédéraux du développement territorial, de l'environnement, des forêts et du paysage, de l'énergie et de la santé publique.
- ECOPLAN, Planteam et IHA-EPF 2004: Externe Lärmkosten des Strassen- und Schienenverkehrs der Schweiz – actualisation en 2000, sur mandat des offices fédéraux du développement territorial, de l'environnement, des forêts et du paysage et de la santé publique.
- Freeman III, A.M. 2003: The Measurement of Environmental and Resource Values – Theory and Methods, 2nd edition, Washington, DC.
- Röösli M., Huss A., Schreier N. 2005: Repräsentative Befragung zu Sorgen und gesundheitlichen Beschwerden im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern in der Schweiz, Berne.
- Runge M., Sommer F., Oberfeld G. (Hrsg.) 2006: Mobilfunk, Gesundheit und die Politik – Streitschrift und Ratgeber, Agenda Verlag GmbH, Münster.
- Saelensminde K. 1999: Stated Choice Valuation of Urban Traffic Air Pollution and Noise, Transportation Research Part D 4, pp. 13–27.