



PERCEPTION DE L'EXPOSITION A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE A L'INTERIEUR ET A PROXIMITE IMMEDIATE DU LIEU D'HABITATION ET RELATION AVEC LA SANTE ET LE BIEN ETRE. ETUDE EN POPULATION GENERALE. (Acronyme : PEPA)

Perception of the exposure to indoor and proximity atmospheric pollution related to health and well-being at the population level. (Acronym: PEPA)

Programme EVALUATION ET PERCEPTION DE L'EXPOSITION A L'EXPOSITION ATMOSPHERIQUE
Rapport de fin de contrat

Dr Isabella ANNESI-MAESANO

Epidémiologie des Maladies Allergiques et Respiratoires (EPAR),

UMR S 707, INSERM-UPMC-Paris6, Medical School St Antoine,

27 rue Chaligny, 75571 Paris CEDEX 12

Phone : + 33 1 44738449

Fax: + 33 1 44738454

Email: annesi-maesano@u707.jussieu.fr ou

Isabella.annesi-maesano@inserm.fr

www.epar.fr

Table des matières

Synthèse	4
Contexte général.....	5
Objectifs généraux du projet	5
Quelques éléments de méthodologie	5
Résultats obtenus	7
Implications pratiques, recommandations, réalisations pratiques, valorisation	8
Pour en savoir plus (quelques références)	9
Résumés	10
Résumé en français.....	10
Mots clés.....	11
Abstract in English.....	11
Key words.....	12
Rapport scientifique	13
Contexte général	14
Question de recherche et objectifs du projet.....	16
Méthodes	17
Stratégie d'enquête	17
Instruments.....	18
Enquête de 2003	18
Enquête de 2008.....	18
Construction des indicateurs d'exposition à la pollution atmosphérique aux deux enquêtes	21
Plan d'analyse, méthodes statistiques et variables définies	25
Populations d'étude	29
Résultats.....	30
I. Effectifs des participants	30
II. Etudes épidémiologiques (2003 et 2008)	31
III. Etude psychosociale (2008).....	38
Validation des entretiens semi-structurés.....	38
IV. Evolution de l'exposition et de la perception entre 2003 et 2008	48
V. Discussion.....	52
VI. Limitation de l'étude et remarques	56
VII. Implications pratiques.....	58
VIII. Perspectives	59

IX. Remerciements	60
X. Références.....	60
XI. ANNEXES.....	62

Synthèse

Titre du projet

PERCEPTION DE L'EXPOSITION A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE A L'INTERIEUR ET A PROXIMITE IMMEDIATE DU LIEU D'HABITATION ET RELATION AVEC LA SANTE ET LE BIEN ETRE. ETUDE EN POPULATION GENERALE. (Acronyme : PEPA)

Nom du Programme : **EVALUTATION ET PERCEPTION DE L'EXPOSITION A L'EXPOSITION ATMOSPHERIQUE**

Dr Isabella ANNESI-MAESANO^{1,2}

Nour BAIZ^{1,2}, Malek BENTAYEB^{1,2}, Séverine TUAL^{1,2}, Franck VIBERT^{1,2}, Michel ASKEVIS^{1,2}, Jean-Pierre PIAU^{1,2}

Email: annesi-maesano@u707.jussieu.fr ou Isabella.annesi-maesano@inserm.fr
www.epar.fr

Epidémiologie des Maladies Allergiques et Respiratoires (EPAR),
UMR S 707, INSERM-UPMC-Paris6, Medical School St Antoine,
27 rue Chaligny, 75571 Paris CEDEX 12
Phone : + 33 1 44738449
Fax: + 33 1 44738454

Contexte général

A ce jour, peu de données existent sur les interrelations entre la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique, les mesures objectives de celle-ci et la santé au niveau de la population générale (Figure 1).

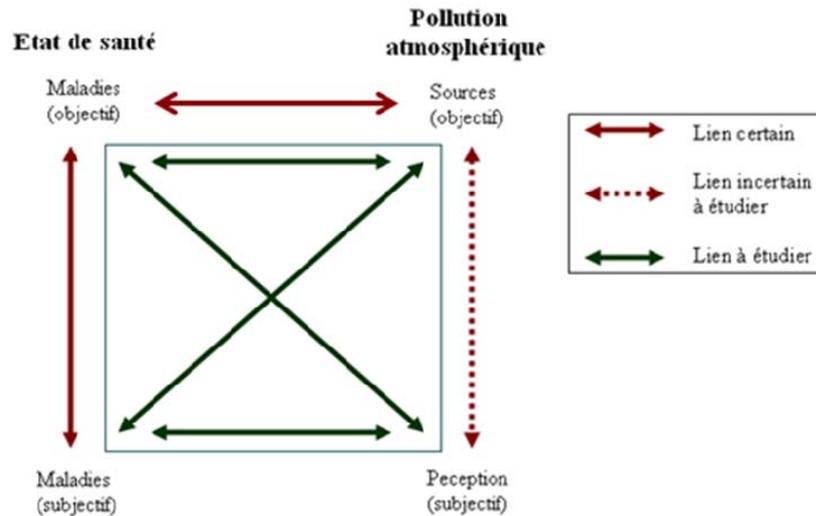


Figure 1 : Diagramme des interrelations potentielles entre perception subjective de l'exposition à la qualité de l'air, expositions réelles à la qualité de l'air et risques somatiques et psychologiques

Objectifs généraux du projet

L'objectif principal de l'étude PEPA était d'investiguer les interrelations entre la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique, les expositions réelles à celle-ci et les risques sanitaires somatiques et psychologiques au niveau de la population générale en ciblant la qualité de l'air à l'intérieur des locaux et à proximité immédiate du lieu d'habitation .

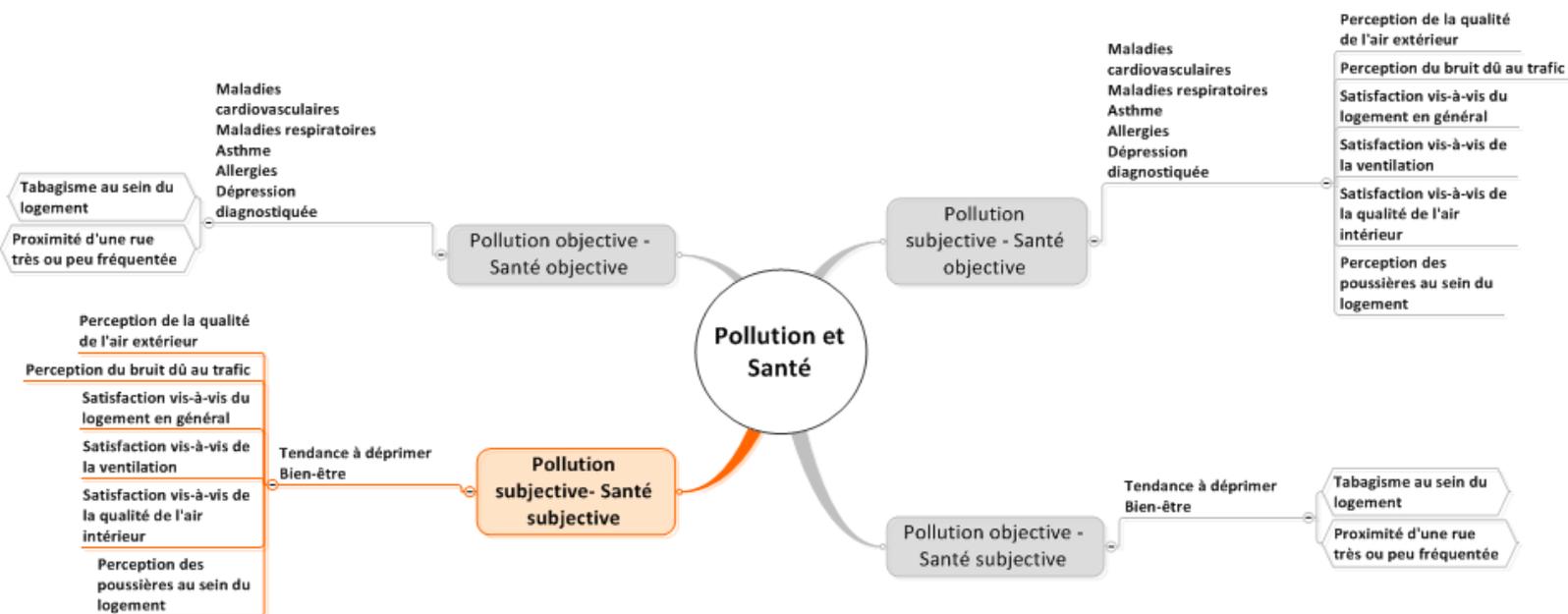
Quelques éléments de méthodologie

Pour cela, au sein de l'étude PEPA le choix de la population a porté sur les individus ayant participé dans la ville d'Angers en 2003 à l'étude Habitat&Santé de l'Organisation Mondiale de la Santé (www.euro.who.int/housing), dont le but général était l'identification des facteurs d'habitat au sens large pouvant avoir un effet sur la santé. Ces mêmes sujets ont été invités en 2008 à participer à une enquête épidémiologique par questionnaire (approche épidémiologique), et certains parmi eux à réaliser un entretien semi-structuré avec un psychologue (approche psychosociale). L'exposition subjective à la pollution atmosphérique (perception subjective) a été définie à l'extérieur des locaux par la satisfaction du sujet vis-à-vis de la pollution de l'air extérieur et par la gêne vis-à-vis du bruit dû au trafic ; à l'intérieur des locaux elle a été définie par la satisfaction vis-à-vis du logement, la satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air de celui-ci en raison de poussières, gaz, fumée, la présence d'humidité

ou de moisissure, et la satisfaction vis-à-vis de la ventilation. Des données sur les expositions objectives à la pollution atmosphérique à l'intérieur et à l'extérieur des locaux ont été obtenues en même temps. Pour l'exposition à la pollution de l'extérieur des locaux, l'exposition à la pollution à l'adresse d'habitation a été estimée à l'aide du modèle STREET de dispersion des polluants. Par ailleurs, l'état de santé des sujets a été évalué, en considérant aussi l'état subjectif (bien-être, dépression, anxiété...).

Une grille d'entretien semi-structuré a été élaborée et préalablement validée dans un sous-échantillon de sujet par un psychologue. Cette grille développe les thématiques suivantes :

- Intensité de la prise de conscience des impacts de la pollution de l'air intérieur sur la santé en générale et sur leur santé en particulier et degré d'information sur le sujet ;
- Evaluation des troubles de la santé liés à la pollution atmosphérique intérieure (troubles respiratoires, cardio-vasculaires, dermatologiques, neuromusculaires, immunologiques, dépressifs...);
- Facteurs matériels, biologiques, géographiques et sociaux incriminés, et degré de risques liés aux comportements domestiques, à la qualité du logement, à l'environnement immédiat ;
- Sensibilité aux moyens mis en œuvre par les campagnes de prévention et impact sur des modifications des comportements ;
- Stratégies individuelles (mentales, comportementales, médicales) et sociales



(architecturales, administratives, politiques...) de mise en œuvre pour résoudre les risques de vulnérabilité et échelles d'intervention.

Parmi les difficultés rencontrées on peut citer celles relatives au repérage des sujets cinq ans après la première enquête. Pour des raisons multiples qui tiennent en grand partie à la logistique de l'enquête, il nous a été difficile de retrouver une partie des sujets vus en 2003 et parmi ceux-ci certains n'ont pas voulu participer à l'enquête de 2008. De plus, les sujets

de 2003 ne se rappelaient plus d'avoir participé à une enquête de l'OMS en 2003, ce qui aurait sans doute facilité notre tâche. Ainsi, bien que les sujets vus en 2008 sont issus d'un échantillon initialement tiré au sort dans la population générale, ils ne sont pas représentatifs de celle-ci. Nous avons essayé de palier ce manque en vérifiant les caractéristiques socioéconomiques de façon à représenter toutes les strates de la population, mais notre démarche n'est pas exhaustive en raison des petits effectifs. La taille réduite des échantillons, nous a empêchés d'appliquer lors des analyses statistiques des modèles multivariés incluant plusieurs variables d'ajustement. Toujours sur le plan méthodologique, les données obtenues ne permettent pas d'établir si l'état de santé influence la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique ou *vice versa* si la perception précède le développement de la maladie.

Résultats obtenus

Les effectifs des populations considérés dans les analyses sont présentés ci-dessous

	Approche épidémiologique	Approche psychosociale
2003	2008 (PEPA I)	2008 (PEPA II)
427 (427 logements)	99 individus sur 328 adresses/personnes contactées	39 entretiens réalisés sur les 40 préconisés.

Nous présentons les données sur la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique de 427 individus interviewés par questionnaire par un enquêteur en 2003, 99 ayant répondu à un questionnaire similaire en 2008 et 39 ayant réalisé un entretien semi-structuré en 2008. Pour 72 individus l'évolution de l'exposition à la pollution de proximité à l'adresse du domicile a été évaluée. Les données obtenues montrent qu'il y avait en 2003 un décalage entre les résultats de l'inspection au domicile et à proximité de celui-ci et le perçu des sujets puisque les individus se sentaient moins exposés en termes de circulation automobile et nuisances au domicile que dans la réalité. La même tendance a été retrouvée 5 ans après, bien que les comparaisons soient moins aisées en raison du changement des instruments entre 2003 et 2008. En 2003, en termes d'effets sur la santé si les relations connues étaient retrouvées (entre tabagisme passif et maladies respiratoires, entre poussières, qualité de l'air intérieur et allergies...), toutefois la pollution de l'air n'était pas liée significativement avec les autres indicateurs de santé sauf dans le cas de la dépression diagnostiquée par un médecin. Ceux qui avaient fait état d'une insatisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur avaient un risque triple d'être déprimés. Aucune relation n'était observée dans le cas de l'état de santé subjectif (bien être). En 2008, l'insatisfaction pour la qualité de l'air à l'intérieur du domicile semblait avoir augmenté. De plus, on observait une relation significative entre la perception de la qualité de l'air à l'intérieur du logement et l'anxiété mais aussi entre la perception de la qualité de l'air à l'intérieur du logement et la santé générale et physique. L'existence en 2008 de relations qui n'avaient pas été observées

en 2003 pourrait être due à l'utilisation d'un instrument plus approprié pour déterminer l'état de santé subjectif que lors de la première enquête (échelle de Duke¹). Ces résultats étaient confirmés lorsqu'on considérait les moyennes annuelles des concentrations des polluants à l'adresse des individus. Les entretiens semi-structurés confirmaient les résultats épidémiologiques, tout en permettant de dégager d'autres informations importantes. Entre 2003 et 2008, la pollution de proximité diminuait sensiblement dans le cas du benzène et dans le petit échantillon considéré, la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique montrait une évolution majoritairement positive pour le bruit et la pollution de l'air extérieur. La perception des autres nuisances restait constante. De même, le pourcentage de bien-être ne se modifiait pas de façon significative entre les 2 enquêtes.

Implications pratiques, recommandations, réalisations pratiques, valorisation

Implications pratiques :

Au total, l'étude PEPA constitue une première tentative de quantifier la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique au niveau de la population générale et montre un décalage entre l'exposition objective estimée par l'enquêteur ou les réseaux de surveillance de la qualité de l'air et la perception subjective déterminée par questionnaire ou lors de l'entretien semi-structuré. La dépression et/ou l'anxiété semblent être les maladies la plus liées à la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique. D'autres investigations sont nécessaires pour mieux comprendre le rôle de la perception subjective en vue de la définition de programmes de prévention. Ces investigations doivent faire recours à des instruments standardisés. Des données de comparaison nationales et internationales sont aussi nécessaires.

Très important, pour la première fois une grille d'entretiens semi-structurés sur la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique a été validée au niveau de la population générale.

Recommandations et limites éventuelles :

En raison des effectifs réduits, d'autres investigations sont nécessaires pour mieux comprendre le rôle de la perception subjective en vue de la définition de programmes de prévention.

Réalisations pratiques et valorisation :

¹ Parkerson GR Jr, Broadhead WE, Tse CK. The Duke Health Profile. A 17-item measure of health and dysfunction. Med Care. 1990 Nov;28(11):1056-72.

La grille d'entretiens semi-structurés sur la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique a été validée. Les résultats de l'étude PEPA vont être valorisés dans le cadre de réunions et rencontres nationales et internationales

Pour en savoir plus (quelques références)

Blanc, N., 2003, Évaluation et perception de l'exposition à la pollution atmosphérique : une interrogation sociétale, Natures, Sciences Sociétés 4, 432-434.

Blanc N., Bridier S., Cohen M., Glatron S., Grésillon L., 2003. Des paysages pour vivre la ville de demain. Entre visible et invisible... Rapport de recherche pour le programme de recherche "Politiques publiques et paysages, analyse, évaluation, comparaison", 319 p.

Boutin-Forzano S, Moreau D, Kalaboka S, Gay E, Bonnefoy X, Carrozzi L, Viegi G, Charpin D, Annesi-Maesano I. Reported prevalence and co-morbidity of asthma, chronic bronchitis and emphysema: a pan-European estimation. Int J Tuberc Lung Dis. 2007 Jun;11(6):695-702.

Elliot S.J., Cole D. C., Krueger P., Voorberg N., Wakefield S., 1999, The Power of Perception: Health risk attributed to air pollution in an urban industrial neighborhood. Vol. 19 n°4:621-624.

Bickerstaff K, Walker G. Public understanding of air pollution: the 'localisation' of environmental risk. Global environment change 2001; 11:113-45.

W. Doise, A. Palmonari, (Ed). L'étude des représentations sociales, Delachaux & Niestlé, Neuchâtel - Paris, 1986

Résumés

Résumé en français

A ce jour, peu de données mettent en relation au niveau de la population générale la santé et la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique. Pourtant les mesures objectives d'exposition (concentrations, inspections...) ne suffisent pas à elles seules pour caractériser l'exposition des individus et les risques associés, car la caractérisation de la perception passe aussi par le phénomène de la perception subjective. Le étude - Perception de l'Exposition à la Pollution Atmosphérique (PEPA) – a cumulé l'approche épidémiologique par interrogatoire par questionnaire standardisé et l'approche psychosociale par entretiens semi-structurés pour mieux appréhender la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique et des risques associés au niveau de la population générale. La population ciblée était celle ayant participé à l'Etude Habitat&Santé de l'OMS en 2003 dans la ville d'Angers. A cette époque, les participants avaient répondu à 2 questionnaires et un enquêteur avait inspecté leurs domiciles afin d'identifier la présence de polluants ou de source à la fois à l'intérieur et à proximité de ceux-ci. En 2008, les sujets ont été invités à participer à répondre à un auto-questionnaire sur la perception de la pollution atmosphériques et la santé et à réaliser un entretien semi-structuré visant la pollution atmosphérique. La méthode par entretien semi-structuré est du point de vue méthodologique la plus adéquate pour l'analyse des représentations car cette technique d'enquête permet de recueillir les contenus (informations) des représentations médiatisées par le langage pour mettre en évidence, par l'analyse, les principes organisateurs de ces représentations (structures) et les significations qui en découlent.

Sont présentées les données sur la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique de 427 individus interviewés par questionnaire en 2003, 99 individus ayant répondu à un questionnaire similaire en 2008 et 39 ayant réalisé un entretien semi-structuré en 2008, issus de la population générale. Pour 72 individus l'évolution de l'exposition à la pollution de proximité à l'adresse du domicile a été évaluée. Les données montrent qu'il y avait un décalage en 2003 entre les résultats de l'inspection au domicile et à proximité de celui-ci et le perçu des sujets puisque les individus se sentaient moins exposés en termes de circulation automobile et nuisances au domicile que dans la réalité. La même tendance a été retrouvée 5 ans après. En termes d'effets sur la santé, si les relations connues étaient retrouvées (entre tabagisme passif et maladies respiratoires, entre poussières, qualité de l'air intérieur et allergies...), toutefois il n'y avait pas de relation entre la pollution de l'air et les autres indicateurs de santé sauf dans le cas de la dépression diagnostiquée par un médecin. Ceux qui avaient fait état d'une insatisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur avaient un risque triple d'être déprimés. Aucune relation n'était observée dans le cas du bien-être subjectif. En 2008, l'insatisfaction pour la qualité de l'air à l'intérieur du domicile semblait avoir augmenté. De plus, on observait une relation significative entre la perception de la qualité de l'air à l'intérieur du logement et l'anxiété mais aussi entre la perception de la qualité de l'air à l'intérieur du logement et la santé générale et physique. L'existence en 2008 de relations qui n'avaient pas été observée en 2003 pourrait être due à l'utilisation d'un

instrument plus approprié (échelle de Duke²) pour déterminer l'état de santé subjectif que lors de la première enquête. Ces résultats étaient confirmés lorsqu'on considérait les moyennes annuelles des concentrations des polluants à l'adresse des individus. Les entretiens semi-structurés confirmaient les résultats épidémiologiques, tout en permettant de dégager beaucoup plus d'informations sur le perçu des sujets. Entre 2003 et 2008, les niveaux de pollution diminuaient sauf pour le benzène et dans le petit échantillon considéré, la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique montrait une évolution majoritairement positive pour le bruit et la pollution de l'air extérieur. La perception des autres nuisances restait constante. De même, le pourcentage de bien-être ne se modifiait pas de façon significative entre les 2 enquêtes.

Au total, l'étude PEPA constitue une première tentative de quantifier la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique au niveau de la population générale et montre un décalage entre l'exposition objective estimée par l'enquêteur ou les réseaux de surveillance de la qualité de l'air et la perception subjective déterminée par questionnaire ou lors de l'entretien semi-structuré. La dépression et/ou l'anxiété semblent être les maladies les plus liées à la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique. D'autres investigations sont nécessaires pour mieux comprendre le rôle de la perception subjective en vue de la définition de programmes de prévention. Ces investigations doivent faire recours à des instruments standardisés. Des données de comparaison nationales et internationales sont aussi nécessaires.

Mots clés

Pollution Atmosphérique, intérieur des locaux, extérieur des locaux, perception subjective, mesures objectives, bien être, dépression, anxiété, asthme, allergie, maladies respiratoires

Abstract in English

So far, few data have related health outcomes with subjective perception of the exposure to air pollution at the population level. Yet, objective assessments of the exposure to air pollution are insufficient to characterise individual exposure to air pollution and overall associated risks, because the characterisation of air pollution is mediated by the phenomenon of subjective perception. The PEPA (Perception of Air Pollution) study has cumulated the epidemiological and the psychosocial approaches to address the issue of subjective perception of exposure to air pollution at the population level. The individuals that had participated in the frame of the Housing & Health study of WHO in 2003 in the town of Angers were targeted. They had filled 2 standardised questionnaires. At the same time, a surveyor had inspected their house and its proximity in order to assess the presence of air pollutants and/or of sources of pollution. In 2008, they were invited to fill in a standardised questionnaire on subjective perception of exposure to air pollution and a sub-sample of them to perform a semi-structured interview with a psychologist. All instruments dealt with subjective perception of air pollution. Data presented belong to 427 individuals

² Parkerson GR Jr, Broadhead WE, Tse CK. The Duke Health Profile. A 17-item measure of health and dysfunction. *Med Care*. 1990 Nov;28(11):1056-72.

seen in 2003 and to 99 individuals having replied to the questionnaire and 39 individuals having performed the interview with the psychologist seen in 2008. The trend in air pollution between 2003 and 2008 was assessed in a sub-sample of individuals at their home address using the STREET model. In 2003, there was a “décalage” between the results of the inspection by the surveyor in the house and its proximity and the subjective perception of the exposure to air pollution of the individuals. The individuals reported to be less exposed to air pollution than in the reality. At that period, individuals did not implicate air pollution in the development and aggravation of their health conditions but in the case of a diagnosis of depression, which was significantly related to some indoor hazards, and of well-known relationships (passive smoking and respiratory diseases, dust and allergies...). In 2008, the discontent for indoor air pollution had increased and was significantly related to the general and physical health and to anxiety of the occupants, which could be due to the use of a more appropriate instrument for the assessment of subjective health. Results were confirmed when considering the proximity pollution. Semi structured interview confirmed the results of the epidemiological questionnaires but provided further important information. Between 2003 and 2008, air pollution levels diminished and in the sub-sample of individuals who participated, the evolution of subjective perception of the exposure to air pollution was favourable for the noise and the satisfaction with indoor air quality. Well-being was constant during the same period. The PEPA Study constitutes a first attempt to quantify subjective perception of air pollution and shows a gap between objective assessments and subjective assessment of air pollution. Depression and or anxiety were found to be the most related conditions to subjective perception of air pollution. Further investigations are needed to better understand the role of subjective perception of air pollution in order to better plan preventive action. Furthermore, national and international comparisons are needed.

Key words

Atmospheric pollution, indoors, outdoors, subjective perception, objective assessments, well-being, depression, anxiety, asthma, allergy, respiratory diseases

Rapport scientifique

PERCEPTION DE L'EXPOSITION A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE A L'INTERIEUR ET A PROXIMITE IMMEDIATE DU LIEU D'HABITATION ET RELATION AVEC LA SANTE ET LA QUALITE DE VIE. ETUDE EN POPULATION GENERALE. (Acronyme : PEPA)

Programme : EVALUTATION ET PERCEPTION DE L'EXPOSITION A L'EXPOSITION ATMOSPHERIQUE

Nom du responsable scientifique du projet : Isabella ANNESI-MAESANO^{1,2},
Nour BAIZ^{1,2}, Malek BENTAYEB^{1,2}, Séverine TUAL^{1,2}, Franck VIBERT^{1,2}, Michel ASKEVIS^{1,2},
Jean-Pierre PIAU^{1,2}

1 INSERM, UMR S 707, EPAR, F-75012, Paris, France

2 UPMC Univ Paris 06, UMR_S 707, EPAR, F-75012, Paris, France

Correspondance:

Dr Isabella Annesi-Maesano
Epidémiologie des Maladies Allergiques et Respiratoires (EPAR),
UMR S 707, INSERM-UPMC-Paris6, Medical School St Antoine,
27 rue Chaligny, 75571 Paris CEDEX 12
Phone : + 33 1 44738449
Fax: + 33 1 44738454
Email: annesi-maesano@u707.jussieu.fr ou isabella.annesi-maesano@inserm.fr
www.epar.fr

Contexte général

Introduction

Dans les pays industrialisés, les êtres humains passent jusqu'à 90% de leur temps à l'intérieur de locaux fermés où ils sont exposés à la pollution atmosphérique associée aux activités humaines, aux mauvaises conditions d'habitat, à la qualité sanitaire du logement et aux habitudes tabagiques de ses occupants (Samet, Viegi). Pour le reste de leur temps, les individus sont exposés à la pollution atmosphérique de l'extérieur des locaux due essentiellement aux activités industrielles et aux transports.

Il est en théorie possible de mesurer de façon objective les niveaux de pollution atmosphérique auxquels les individus sont exposés, mais en pratique il est difficile de tenir compte de façon exhaustive de toutes les expositions des individus en raison de leurs multiples activités (domicile, travail, transports...) comme montré, en France, par une étude menée par AIRPARIF en 2001 soulignant les disparités des situations rencontrées lors des déplacements des parisiens³. De plus, les mesures objectives des polluants ne tiennent pas compte de la perception subjective de la pollution atmosphérique, ce qui constitue une limite dans la détermination des risques associés à la pollution atmosphérique (Blanc). Plusieurs travaux font état de l'influence que la perception subjective⁴ d'un risque peut avoir sur la santé des individus (Elliott), sans que les mécanismes impliqués soient parfaitement clairs. Et *vice versa* on ne peut pas exclure que l'état de santé puisse influencer sur la perception subjective d'un risque (Bush). Ainsi, pour évaluer de façon pertinente l'exposition à la pollution atmosphérique des individus il faut tenir compte à la fois de leurs expositions objectives et des représentations cognitives associées à la perception subjective qu'ils ont de la qualité de l'air inhalée.

La rationalité scientifique des experts face au risque, exprimée objectivement comme le produit d'un dommage et d'une probabilité, par opposition à la perception subjective, longtemps jugée irrationnelle, qu'en a le public est un sujet ancien. Un exemple clarificateur est fourni par l'utilisation de l'industrie nucléaire. Les premières estimations quantifiées du risque associé à l'utilisation de l'énergie nucléaire avaient fait apparaître un risque jugé faible par les techniciens. L'acceptation de l'industrie nucléaire n'était pas bonne pour autant au niveau de la population et les experts avaient conclu à une distorsion entre le risque objectif calculé par eux et le risque perçu par le public. De façon similaire, la perception des phénomènes de pollution par les individus est décalée par rapport à l'estimation des risques faite par les réseaux de mesure et les experts (Bickerstaff) et le bilan en a été dressé (de Hollander). Quelques données récentes sur la perception des risques attribués à la pollution atmosphérique nous parviennent du Baromètre Santé (INPES) réalisé en 2007 (www.inpes.fr). D'après ce sondage, la pollution de l'air extérieur représente un risque environnemental plutôt ou très élevé pour 84,4% des enquêtés. La pollution à l'intérieur des habitations divise l'opinion : 48,2 % lui confèrent des risques plutôt ou très

³ Inventoriées dans « Evaluation de l'exposition des franciliens à la pollution atmosphérique au cours de la journée ».

⁴ Une perception subjective au sens individuel n'est le fait que du seul individu.

élevés, et 48,2 % des risques plutôt faibles ou quasi nuls. A 69,5%, les personnes interrogées s'estiment plutôt bien informées des effets sur la santé de la pollution de l'air extérieur (69,5 %). Le sentiment d'information diminue dès lors qu'il s'agit des conséquences de la pollution de l'air intérieur (48,3 %). En 1997 en Normandie, la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique a été approchée par le biais des odeurs : 9 haut-normands sur 10 se déclarent parfois gênés par les odeurs et 3 sur 4 assimilent les odeurs à la pollution de l'air. Même s'il ne faut pas lier systématiquement odeurs et toxicité, une personne sur quatre environ se plaignant d'odeurs rapportait en même temps des symptômes.

Les chercheurs en sciences sociales ont montré que les représentations des risques au sein du public répondaient à des rationalités spécifiques qu'il importait d'analyser et de prendre en compte (Doise). La perception est de l'ordre du sensible: c'est un mode de connaissance qui définit un rapport phénoménologique au réel, ce que le sujet expérimente par ses sens. Mais ce réel, activé par l'expérience du sujet, est aussi construit par des représentations symboliques (schémas, modèles, images, objets...) socialement construites. L'expérience du réel est liée aux moyens et manières de faire cette expérience; elle est le produit de l'activité à la fois sensible et sociale du sujet. Ce qui implique que la perception d'une nuisance ou d'une pollution est non seulement liée à l'expérience physique que le sujet en fait, mais à son expérience sensible (produite par la mobilisation de ses sens) et symbolique (registre des représentations et des significations socialement construites, et réinterprétées par le sujet dans un contexte particulier). La perception est donc la manière dont l'esprit construit "sensiblement" le réel, alors que la représentation est davantage liée à la manière dont l'esprit le reconstruit "symboliquement". Au sens large, la représentation désigne une activité mentale qui rend présent à l'esprit humain un objet ou un événement absent, dans un procès de communication sociale. En psychosociologie, la représentation a pour double vocation tout d'abord d'instaurer un ordre qui donne aux individus la possibilité de s'orienter dans un environnement social, matériel et de le dominer; ensuite d'assurer la communication entre les membres d'une communauté. La perception de la pollution au cours de la journée évolue en fonction de l'individu, de ses caractéristiques propres et de ses déplacements. Une personne âgée ou un adolescent n'auront pas les mêmes réactions face à la « qualité de l'air ». De ce fait, il est important de considérer les représentations de la « qualité de l'air » auprès des individus et ceci à la lumière des facteurs intrinsèques ou extrinsèques de la perception lors des déplacements. Par intrinsèque, il faut comprendre ce qui définit l'individu (sexe, âge, niveau d'étude...); par extrinsèque, ce qui est considéré par l'individu comme influant sur la qualité sensible (la forme d'une place, les odeurs, la densité de circulation, le bruit...) ou la qualité symbolique et culturelle des lieux.

Besoins de recherche

A ce jour, peu de données existent sur les interrelations entre la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique, les mesures objectives de celle-ci (niveaux des polluants, inspection...) et la santé et le bien-être (Figure 1) au niveau de la population générale (Oglesby, Moffatt, Jacquemin).

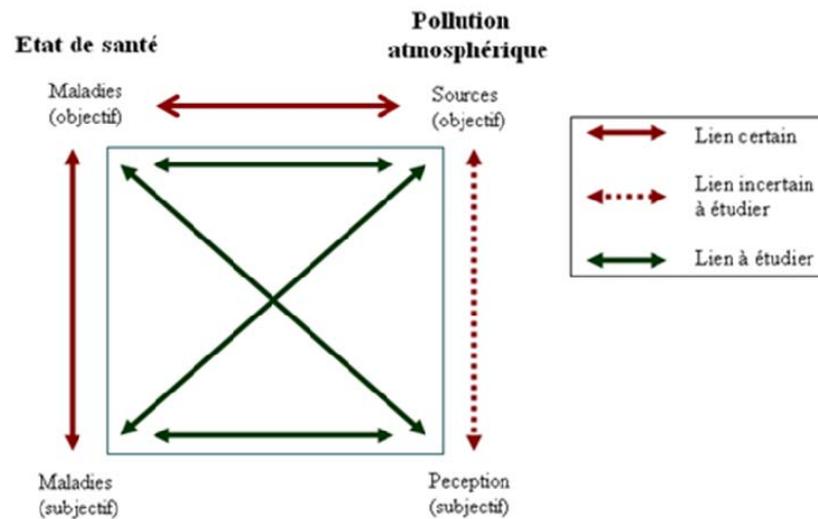


Figure 1 : Diagramme des interrelations potentielles entre perception subjective de l'exposition à la qualité de l'air, expositions réelles à la qualité de l'air et risques somatiques et psychologiques

Question de recherche et objectifs du projet

L'étude PEPA - Perception de l'Exposition à la Pollution Atmosphérique à l'intérieur et à proximité immédiate du lieu d'habitation et relation avec la santé et le bien être. Etude en population générale – a cumulé l'approche épidémiologique par interrogatoire par questionnaire standardisé et l'approche psychosociale par entretiens semi-structurés pour mieux appréhender la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique et des risques associés au niveau de la population générale.

La méthode par entretiens semi-structurés est du point de vue méthodologique la plus adéquate pour l'analyse des représentations car cette technique d'enquête permet de recueillir les contenus (informations) des représentations médiatisées par le langage pour mettre en évidence, par l'analyse, les principes organisateurs de ces représentations (structures) et les significations qui en découlent. Dans l'étude PEPA, le choix de la population a porté sur les individus ayant participé en 2003 dans la ville d'Angers à l'étude Habitat&Santé de l'Organisation Mondiale de la Santé (www.euro.who.int/housing) dont le but général était l'identification des facteurs d'habitat au sens large pouvant avoir un effet sur la santé en Europe. Ceci afin de disposer sur des données longitudinales sur la perception.

L'objectif principal de l'étude PEPA était l'examen des interrelations entre la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique, les expositions réelles à celle-ci et les risques sanitaires somatiques et psychologiques au niveau de la population générale en ciblant la qualité de l'air à l'intérieur des locaux et à proximité immédiate du lieu d'habitation. Dans ce contexte l'exposition à la pollution de proximité à l'adresse des participants a été estimée à l'aide d'un modèle de dispersion.

Deux objectifs secondaires devaient aussi être développés dans cette étude :

- L'étude du rôle des facteurs individuels, démographiques, socio-économiques, culturels, écologiques dans les interrelations entre l'exposition objective à la pollution atmosphérique, la perception subjective de celle-ci et la santé somatique et psychologique ;
- La validation d'une grille d'entretien semi-directif permettant la prise en compte de la dimension psychosociale dans l'investigation de la perception subjective au niveau de la population générale.

Méthodes

Stratégie d'enquête

Afin d'atteindre ses objectifs, le choix dans l'étude PEPA a été porté sur la réalisation d'une enquête cumulant deux approches (Figure 2) comme préconisé auparavant (Annesi-Maesano) :

- L'approche épidémiologique (PEPA I) permettant de recueillir à l'aide d'un questionnaire standardisé des données de perception subjective d'exposition à la pollution atmosphérique et de santé, ainsi que des données d'exposition objective à la pollution atmosphérique.
- L'approche psychosociale (PEPA II) consentant de recueillir à l'aide d'entretiens semi-structurés de plus amples informations sur le processus de la perception subjective.

L'enquête Habitat & Santé de l'OMS de 2003 a constitué le point de départ (Figure 2).

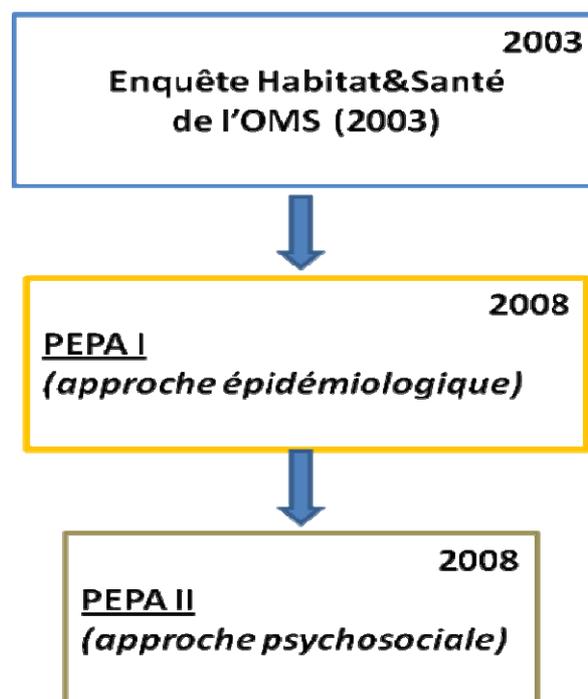


Figure 2 : Schéma de l'étude PEPA

Instruments

Des sources de données complémentaires étaient disponibles dans l'étude PEPA : des questionnaires épidémiologiques et un entretien semi-structuré. Les détails des instruments utilisés sont décrits en annexes :

Enquête de 2003

Les données de l'enquête Habitat&Santé de 2003 d'intérêt pour l'étude PEPA portaient sur la perception subjective des résidents sur les conditions d'habitation (perception subjective), les expositions objectives obtenues après inspection du lieu de résidence et sa proximité (perception objective) et l'état de santé des résidents (mesures objectives et santé subjective). Trois questionnaires standardisés dont 2 auto-questionnaire (« Ménage » et « Santé » respectivement) proposés aux participants à leur domicile et portant sur l'habitat au sens large et la santé et 1 questionnaire rempli par un enquêteur lors de l'inspection domiciliaire portant sur les caractéristiques de l'habitat et les expositions aux nuisances. Lors du questionnaire « Ménage » des données relatives à la perception qu'avaient les résidents de leur habitation et de l'environnement résidentiel étaient recueillies. Lors du questionnaire « Santé », les individus répondaient à des questions sur la perception de l'exposition à diverses sources de pollution et sur la qualité de l'air (intérieur et extérieur des locaux) ainsi que sur les effets sanitaires de la pollution atmosphérique (« Pensez-vous que votre santé est affectée par... ? »).

Enquête de 2008

Etude PEPA I (2008) : Approche épidémiologique

L'étude épidémiologique PEPA I a porté sur un unique auto-questionnaire qui résultait de la fusion et de la réduction des questionnaires « Ménage » et « Santé » employés en 2003. Pour la santé, tous les indicateurs étaient présents sauf l'échelle SALSA. Elle a été remplacée par l'échelle de Duke, considérée plus pertinente. En fait, cette échelle regroupe plusieurs dimensions de la santé. Le questionnaire a été réorganisé en 46 questions formulées au sein de 7 rubriques d'inégales longueurs: Informations générales vous concernant, Etat de santé en général, Qualité de vie et bien-être, Profil de santé de Duke, Satisfaction vis-à-vis du logement, Qualité de l'air, Ventilation/Renouvellement d'air, Maladies (voir questionnaire à www.epar.fr). La santé psychologique a été déterminée à l'aide du profil de santé de Duke, une échelle qui inclut entre autres: sentiment de vitalité, santé psychique, sentiment d'intimité, de liberté, identification. D'utilisation simple, le Profil de santé de Duke, questionnaire de type générique, a été validé en français et permet de décrire surtout les caractéristiques de la population générale. Ses propriétés de mesures sont satisfaisantes avec toutefois quelques limites et notamment dans le cas des maladies chroniques graves (Guillemin). Le profil de santé de Duke comporte quatre dimensions de santé : physique, mentale, sociale et générale (santé perçue, estime de soi, anxiété, dépression). Dans PEPA I, le volet « Inspection » a été intégralement supprimé. Au total, le questionnaire utilisé dans l'enquête épidémiologique de 2008 permet d'obtenir des informations à la fois sur la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique et sur la santé des sujets.

Etude PEPA I (2008) : Approche psychosociale

Une grille d'entretien semi-structuré a été élaborée et préalablement validée dans un sous-échantillon de sujet par un psychologue. Les méthodes de passation et d'analyse simplifiées des entretiens semi-structurés que nous avons adoptées, constituent une technique (à faible coût) adaptée à la récolte d'une information permettant de saisir l'articulation du contenu psychosociologique dans le cadre d'un processus argumentatif, ce qui autorise l'étude des aspects qualitatifs et psychosociologiques des représentations de la pollution atmosphérique intérieure par une écoute approfondie de propos d'habitants. L'intention était de saisir les significations des relations réelles ou virtuelles entre la pollution atmosphérique intérieure et l'état de santé, et de rendre compte des diverses formes de rationalités qui peuvent être mobilisées dans l'expression des pratiques habitantes.

Objectif de l'entretien

Obtenir des renseignements en face à face, individuellement, en recourant à une série de questions générales pour guider les conversations mais en laissant la possibilité d'ajouter d'autres questions qui pourraient surgir de la discussion. Les entretiens semi-structurés ont été considérés importants pour parvenir à une compréhension approfondie des questions qualitatives en particulier. La parole étant libre (bien que guidée par une série de questions) ces entretiens ont été utilisés pour évaluer, par exemple, les répercussions qui n'avaient pas été prévues (positives ou négatives), les opinions concernant la pertinence et la qualité des réalisations, etc. dans le cas de la perception des risques associés à la pollution atmosphérique.

Méthodologie

1. L'objet de l'enquête et les informations souhaitées ont été identifiés et une liste de questions ouvertes pour l'entretien définie. Les questions ont été formulées de manière à ce que les personnes interrogées puissent exprimer leurs opinions au cours de la discussion. La présentation des questions en séquence logique a été vérifiée de façon à permettre le bon déroulement de la discussion.
2. On a décidé qui devait être interviewé, combien de personnes devaient être comprises dans l'échantillon et si les entretiens devaient être menés individuellement ou en groupe.
3. On a constitué une équipe et assuré la formation de ses membres pour que ces derniers comprennent bien l'objet du travail et acquièrent les compétences appropriées (comment favoriser la discussion, prendre des notes précises et utiles, etc.). Il a été décidé de ne pas enregistrer les entretiens, car cela peut être très inhibiteur pour les personnes interrogées et la transcription ultérieure est très exigeante en temps.
4. On a testé au préalable les questions pour nous assurer qu'elles étaient appropriées et suffisamment précises, et que les réponses permettaient d'effectuer une analyse utile.
5. Avec les psychologues, il a été discuté comment :

- a) synthétiser et analyser les renseignements issus des questions ouvertes et de faire un bref résumé de ce que dit chaque personne.
- b) examiner les réponses. Lorsqu'à peu près 25% des entretiens sont réalisés, noter les points ou citation importante les plus fréquemment mentionnés ont été notés. Grâce à ce système de codage, classer par ordre de priorité, résumer puis analyser les renseignements.
- c) relever toute pour souligner certains points.
- d) demander à quelqu'un d'autre de regarder également les réponses pour éviter que notre subjectivité ne prenne le dessus lors de l'interprétation des réponses.
- e) numéroter chaque personne ayant répondu.

Structure de la grille

La grille d'entretien semi-structuré qui a été employée dans PEPA II développe les thématiques suivantes :

- Intensité de la prise de conscience des impacts de la pollution de l'air intérieur sur la santé en générale et sur leur santé en particulier et degré d'information sur le sujet ;
- Evaluation des troubles de la santé liés à la pollution atmosphérique intérieure (troubles respiratoires, cardio-vasculaires, dermatologiques, neuromusculaires, immunologiques, dépressifs...);
- Facteurs matériels, biologiques, géographiques et sociaux incriminés, et degré de risques liés aux comportements domestiques, à la qualité du logement, à l'environnement immédiat ; Sensibilité aux moyens mis en œuvre par les campagnes de prévention et impact sur des modifications des comportements ;
- Stratégies individuelles (mentales, comportementales, médicales) et sociales (architecturales, administratives, politiques...) de mise en œuvre pour résoudre les risques de vulnérabilité et échelles d'intervention.

Formation de l'équipe en charge des entretiens

L'équipe en charge des entretiens (le psychologue et les personnes contactant les personnes au téléphone afin de les convaincre à accepter l'entretien) a été formée à être attentive à certains détails, par exemple à utiliser un langage simple et éviter le jargon ou les expressions techniques pour être certain que tous les participants comprennent bien les questions. Ils ont été renseignés à l'avance sur ce qui aurait pu être politiquement ou culturellement sensible car la thématique de l'enquête PEPA peut susciter des émotions et entraîner des conflits. Nous avons investi du temps et de l'argent dans la formation du psychologue qui a conduit les entretiens semi-structurés. La formation a porté sur la préparation de l'équipe, le contexte de l'entretien, le fait de savoir écouter, de savoir poser les questions, de savoir apprécier les réponses, de prendre des notes et d'effectuer un examen autocritique.

Validation empirique de la grille

Pour qu'un instrument soit valide, il doit rencontrer des critères de validité de contenu, de validité concomitante, de validité de construit et il doit également présenter des aspects qui assurent sa fidélité.

Construction des indicateurs d'exposition à la pollution atmosphérique aux deux enquêtes

L'exposition à la pollution atmosphérique de l'intérieur et de l'extérieur des locaux à la fois objective et subjective (rapportée par le sujet) a été estimée à l'aide de questionnaires épidémiologiques, de visites domiciliaires, de données de pollution de fond et d'un modèle de dispersion.

En 2003

Pollution de l'extérieur des locaux :

- Exposition objective : à l'extérieur des locaux l'exposition à la pollution ambiante a été définie par le fait de résider à proximité d'une rue très trafiquée d'après la visite domiciliaire de l'enquêteur et à proximité de l'adresse d'habitation par l'application du modèle de dispersion des polluants STREET;
- Exposition subjective (perception subjective) : à l'extérieur des locaux celle-ci a été définie par questionnaire par la satisfaction du sujet vis-à-vis de la pollution de l'air extérieur et par la gêne liée au bruit dû au trafic ;

Pollution de l'intérieur des locaux :

- Exposition objective : à l'intérieur des locaux celle-ci a été définie par l'enquêteur par la présence d'humidité, la présence de moisissures, le chauffage (en tant que source potentielle de pollution) et l'existence d'une ventilation rapportées par l'enquêteur ainsi que par l'exposition au tabagisme passif par questionnaire;
- Exposition subjective (perception subjective) : à l'intérieur des locaux celle-ci a été définie par questionnaire par la satisfaction vis-à-vis du logement, la satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air de celui-ci en raison de poussières, gaz, fumée, la présence d'humidité et la satisfaction vis-à-vis de la ventilation.

En 2008

Pollution de l'extérieur des locaux :

- Exposition objective : à l'extérieur des locaux l'exposition à la pollution ambiante a été définie par la proximité à une rue très fréquentée par des véhicules a été établie à l'aide de la carte interactive du site www.angers.fr selon la localisation du logement et à proximité de l'adresse d'habitation par l'application du modèle de dispersion des polluants STREET.
- Exposition subjective (perception subjective) : nuisances dues à la pollution de l'air extérieur et au bruit.

Pollution de l'intérieur des locaux :

- A part pour le tabagisme passif qui a été établi par questionnaire, il n'y avait pas d'évaluation objective d'exposition à la pollution à l'intérieur des locaux étant donné qu'il n'y a pas eu de visite domiciliaire par l'enquêteur.
- Exposition subjective (perception subjective) : Raisons d'insatisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air du logement, des poussières, de l'humidité, de la ventilation. La nuisance à la pollution intérieure a été acquise par le biais de l'entretien semi-structuré, qui a été privilégié car réalisé en face à face.

Construction des indicateurs d'exposition à la pollution de proximité à l'adresse d'habitation : modélisation de la pollution liée au trafic (Extraits de la Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle de Céline PENARD-MORAND, Paris XI)

Les indicateurs d'exposition à la pollution de proximité urbaine ont été construits à l'aide du logiciel STREET. Il s'agissait des concentrations moyennes annuelles en benzène, COV, CO, NO₂, NO_x, SO₂ et PM₁₀, qui sont les principaux polluants en zone urbaine, modélisées au niveau des 72 adresses des individus ayant participé à l'enquête PEPA à la fois en 2003 et 2008.

a. Description du logiciel STREET

STREET 5.1 est un logiciel d'évaluation des concentrations ambiantes en polluants liés au trafic, à l'échelle de la rue, du tronçon de rue, du croisement ou du carrefour. Pour calculer les concentrations moyennes annuelles en polluants, STREET ajoute aux niveaux de pollution de fond, une composante purement locale de la pollution de proximité urbaine provenant directement des émissions du trafic automobile dans la rue considérée. Pour modéliser cette composante locale liée au trafic, STREET a besoin de nombreuses données d'entrée concernant les conditions de circulation dans la rue étudiée et les conditions de dispersion locales (topographie et météorologie). Le calcul est possible grâce aux 2 bases de données intégrées dans STREET : une base de données de facteurs d'émissions calculés à partir du logiciel Impact 2 développé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) (ADEME, 2003) et une base de données de concentrations normalisées calculées par le logiciel de dispersion WinMISKAM (Lohmeyer et al., 2002).

b. Tronçons de rue modélisés

Le logiciel STREET a été appliqué à 72 tronçons de rue, un pour chaque adresse d'habitation.

c. Recueil des données d'entrée

STREET requiert un grand nombre de données d'entrée concernant les conditions de circulation et les caractéristiques topographiques des rues à modéliser, les conditions météorologiques et la pollution de fond. Tous les paramètres d'entrée sont exprimés en moyennes annuelles. L'utilisateur renseigne le logiciel avec les données ou les estimations suivantes :

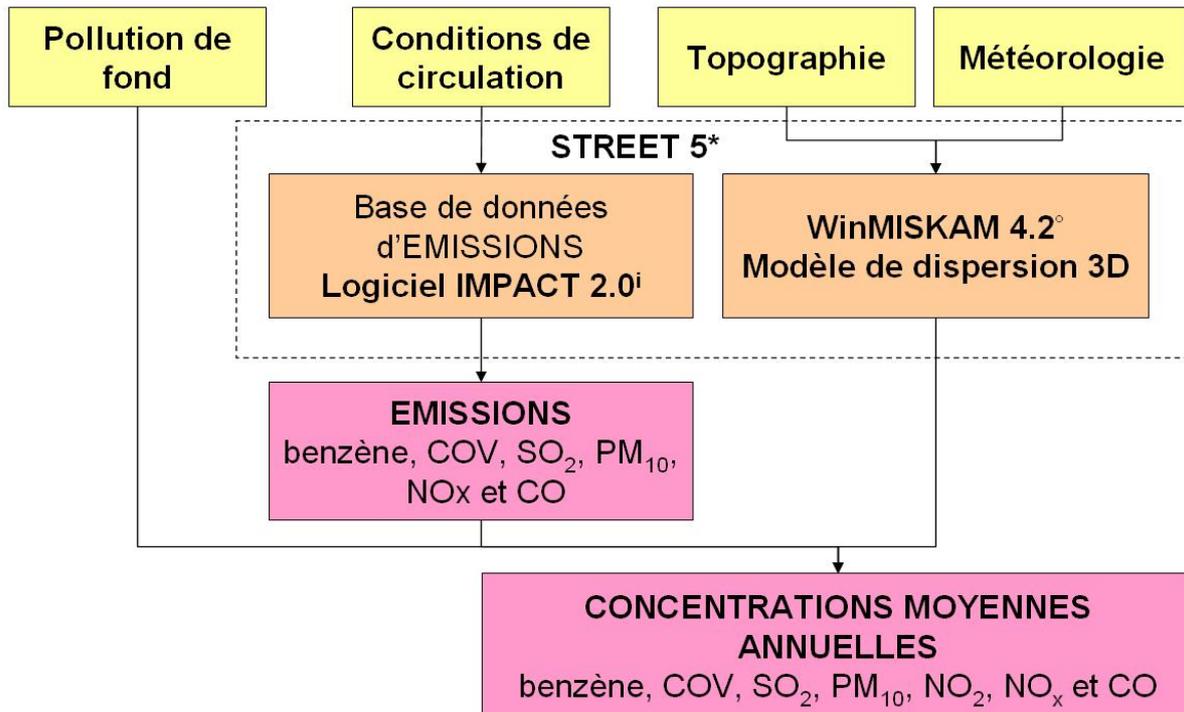
- Les conditions de circulation

Il s'agit du trafic moyen journalier annuel, de la décomposition du parc roulant en véhicules particuliers (VP), véhicules utilitaires légers (VUL), poids lourds (PL), bus de transport en commun (TC), deux roues motorisées (2R) et de la catégorie de circulation décrite principalement par le pourcentage de bouchons et la vitesse moyenne. Ces données ont été

obtenues auprès du Service VORIE DEPLACEMENTS de la Ville d'Angers. Les données fournies par nos interlocuteurs provenaient des comptages routiers.

Les connaissances concernant la décomposition du parc étaient disponibles rue par rue mais se limitaient à tous les véhicules ou aux poids lourds.

Description du logiciel STREET.



* Ministère de l'Environnement du Baden-Württemberg, KTT, Targeting.

ⁱ ADEME (méthodologie européenne COPERT III).

^o Lohmeyer et al., 2002.

- Les caractéristiques topographiques

Pour chaque tronçon de rue, STREET propose la configuration la plus adaptée parmi les 72 configurations répertoriées dans le logiciel, en fonction des critères d'entrée suivant : type de rue (rue droite, intersection, croisement) ; nombre de voies de circulation ; disposition des bâtiments (absence de bâtiments, alignement unilatéral ou bilatéral) ; continuité des façades (comparaison entre la largeur des façades et la largeur des espaces ouverts) ; ratio de la hauteur moyenne des bâtiments sur la largeur de la voie ; distance entre les voies de circulation et les bâtiments ; présence éventuel d'un écran anti-bruit ; qualité de la chaussée. Deux autres caractéristiques topographiques doivent être renseignées : l'orientation de la rue par rapport au Nord et la pente. L'état de la chaussée (bon ou mauvais) est aussi requis. Toutes les données concernant les 72 adresses ont été obtenues à l'aide de GOOGLE MAP Pour évaluer le ratio de la hauteur des bâtiments sur la largeur de la rue, nous avons procédé de la manière suivante : la hauteur des constructions a été estimée en multipliant le nombre d'étage par 4 m pour les constructions que nous avons estimées antérieures à 1940

et par 3 m pour les constructions plus récente ; la largeur de la rue a été estimé en multipliant le nombre de voies de circulation par 3 m.

- *Les conditions météorologiques*

Les données météorologiques requises sont : la direction et la vitesse moyenne du vent dominant à 10 mètres au dessus du sol dans un flux non perturbé, ainsi que le pourcentage de jours avec des précipitations supérieures ou égales à 1 mm. Ces données ont été obtenues auprès des services départementaux de Météo-France.

- *La pollution de fond*

Il s'agit des concentrations de fond en moyenne annuelle pour le benzène, le CO, le NO₂, les NO_x, le SO₂ et les PM₁₀, ainsi que du percentile 98 (P98) de NO₂. Pour le NO₂, le SO₂ et les PM₁₀, les concentrations moyennes annuelles, estimées lors de la construction des indicateurs de l'exposition à la pollution de fond, décrites dans la partie C.V.1 ont été rentrées dans le logiciel. Les concentrations de fond de NO_x et le percentile 98 de NO₂ ont été estimés au niveau des 72 adresses selon la même méthodologie à partir des mesures enregistrées par les stations de fond représentatives de la ville d'Angers (AIRPL). En revanche, cette méthodologie n'a pas pu être mise en œuvre pour le calcul des concentrations en benzène et en CO, en raison d'un manque de données du au petit nombre, voire à l'absence de stations de fond enregistrant ces 2 polluants. Une seule valeur, a été affectée à toutes les adresses de l'agglomération

d. Calcul des émissions liées au trafic

Les émissions de benzène, COV, CO, NO_x, PM₁₀ et SO₂ dans les rues étudiées ont été calculées automatiquement par STREET à partir des conditions de circulation que nous avons renseignées, des données concernant la décomposition fine du parc français de véhicules incluses dans STREET et des facteurs d'émissions, calculés par le logiciel IMPACT 2 (ADEME, 2003), contenus au sein de la base de données d'émission de STREET (Annexe 2). Par ailleurs, le logiciel STREET permet à l'utilisateur de saisir ses propres facteurs d'émissions, si nécessaire. Nous n'avons pas utilisé cette fonctionnalité, puisque les facteurs d'émission inclus par défaut dans la version française de STREET étaient parfaitement adaptés à notre étude qui a eu lieu en France entre 1999 et 2000. Concernant les PM₁₀, STREET tient compte non seulement des émissions provenant directement des pots d'échappement mais aussi des poussières découlant de l'abrasion des pneus et remises en suspension dans l'air de la rue. L'évaluation de la quantité de PM₁₀ issues de l'abrasion est basée sur la méthode développée par Düring et Lohmeyer et est liée, entre autre, à l'état de la chaussée.

e. Calcul des concentrations ambiantes en polluants liés au trafic

Pour calculer les concentrations ambiantes en polluants, deux étapes sont nécessaires (sauf pour les COV). STREET calcule d'abord la charge polluante liée au trafic dans la rue. Pour cela, STREET combine les résultats d'émissions obtenus précédemment avec les concentrations annuelles normalisées correspondantes aux caractéristiques topographiques et météorologiques entrées par l'utilisateur. Plus de 100 000 concentrations annuelles normalisées, représentatives de 98 configurations de rues et 30 situations météorologiques sont ainsi stockées dans la base de données de concentrations de STREET. Elles proviennent des résultats de calculs issus du modèle de dispersion eulérien tridimensionnel WinMISKAM 4.2. STREET ajoute ensuite les niveaux de fond en polluants rentrés par l'utilisateur, sauf

dans le cas des COV où la pollution de fond n'est pas prise en compte. Les concentrations moyennes annuelles en benzène, COV, CO, NO₂, NO_x, SO₂ et PM₁₀ ont ainsi été calculées pour les années 2003 et 2008 au niveau des 72 adresses retenues.

Plan d'analyse, méthodes statistiques et variables définies

Les méthodes classiques de la statistique implémentées par le logiciel statistique SAS version 9 ont été employées pour analyser les données selon le plan d'analyse suivant :

Approche épidémiologique

L'analyse a porté sur les données des 2 enquêtes transversales séparées, de 2003 et 2008 (PEPA I) respectivement, et ensuite l'investigation de l'évolution entre 2003 et 2008.

Enquête de 2003

➤ Exposition à la pollution atmosphérique

Les variables et les modalités de codage suivantes ont été considérées :

Exposition objective à la pollution atmosphérique	Exposition subjective à la pollution atmosphérique (Perception subjective)
<i>Extérieur des locaux</i>	
Résider à proximité d'une rue très trafiquée d'après la visite de l'enquêteur : oui - non	
Concentrations de benzène, CO, COV, NO ₂ , SO ₂ et PM ₁₀ à l'adresse d'habitation (moyennes annuelles en µg/m ³)	
	Satisfaction vis-à-vis de la pollution de l'air extérieure : satisfait - pas satisfait
	Gêne liée au bruit dû au trafic
<i>Intérieur des locaux</i>	
Présence de moisissures (enquêteur) : oui - non	
Présence d'humidité	
Chauffage (enquêteur) : oui - non	

Existence d'une ventilation (enquêteur) : cuisine oui - non	
Existence d'une ventilation (enquêteur) : salle de bain oui - non	
Tabagisme (>10 cigarettes) oui - non	
	Satisfaction vis-à-vis du logement : satisfait – pas satisfait
	Satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur : satisfait – pas satisfait
	Satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur en raison de poussières, gaz, fumée : satisfait – pas satisfait
	Problème de poussières dans le logement
	Satisfaction vis-à-vis de la ventilation : satisfait – pas satisfait
	Présence de moisissure
	Présence d'humidité

- Santé objective : les maladies considérées étaient les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires (avec une attention plus particulière pour l'asthme), les allergies, l'arthrite et la dépression. Il s'agissait de maladies rapportées par le sujet par questionnaire, mais pour lesquelles un élément objectif existait (diagnostic, traitement...). Elles ont été établies par le biais du questionnaire.

Santé objective

Maladies cardiovasculaires
 Maladies respiratoires
 Asthme
 Allergies
 Arthrite

Dépression diagnostiquée

- **Santé subjective** : ont été pris en compte le bien être ainsi que la tendance à déprimer calculé à l'aide de l'outil de dépistage de la dépression SALSA. Cet indice, qui a été décrit largement⁵, tient compte de quatre dimensions, à savoir: troubles de sommeil, diminution ou perte d'intérêt dans ses activités, une mauvaise estime de soi-même, et moins d'appétit chaque jour, durant les 15 derniers jours avant l'enquête.

Santé subjective

Bien être : bon - mauvais

Tendance à la dépression

d'après l'échelle SALSA :

absent, déprimé, non déprimé

Dans l'analyse un répondant par logement a été considéré. Ce choix a été fait car il nous a semblé le plus pertinent pour étudier les relations entre les variables environnementales et la santé sans surestimer le rôle de l'environnement dans le cas d'une ressemblance familiale des pathologies. De ce fait, les indices de santé sous-estiment la prévalence des pathologies.

Enquête de 2008) - Etude épidémiologique (PEPA I)

A quelques exceptions près, plusieurs variables de 2003 ont été reprises lors de l'enquête de 2008.

➤ **Exposition à la pollution atmosphérique**

Comme énoncé auparavant, dans le cas des expositions à la pollution atmosphérique, il n'y avait pas d'évaluations objectives à l'intérieur des locaux étant donné qu'il n'y a pas eu de visite domiciliaire par l'enquêteur et seulement l'exposition au tabagisme passif était établie par questionnaire. En revanche, la proximité à une rue très fréquentée par des véhicules a été établie à l'aide de la carte interactive du site www.angers.fr selon la localisation du logement. Pour l'exposition subjective, étaient déterminées les nuisances dues à la pollution de l'air extérieur et au bruit pour la pollution extérieure et les raisons d'insatisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air du logement, des poussières, de l'humidité, de la ventilation.

Exposition objective à la pollution atmosphérique	Exposition subjective à la pollution atmosphérique (Perception subjective)
Extérieur des locaux	
Résider à proximité d'une rue très trafiquée d'après la visite de	

⁵ Brody DS, Hahn SR, Spitzer RL, Kroenke K, Linzer M, deGruy FV 3rd, Williams JB. Identifying patients with depression in the primary care setting: a more efficient method. Arch Intern Med. 1998 Dec 7-21;158(22):2469-75.

l'enquêteur : oui - non	
Concentrations de benzène, CO, COV, NO ₂ , SO ₂ et PM ₁₀ à l'adresse d'habitation (moyennes annuelles en µg/m ³)	
	Satisfaction vis-à-vis de la pollution de l'air extérieure : satisfait - pas satisfait
	Gêne liée au bruit dû au trafic
Intérieur des locaux	
Tabagisme (>10 cigarettes) oui - non	
	Satisfaction vis-à-vis du logement : satisfait – pas satisfait
	Satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur : satisfait – pas satisfait
	Satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur en raison de poussières, gaz, fumée: satisfait – pas satisfait
	Problème de poussières dans le logement
	Satisfaction vis-à-vis de la ventilation : satisfait – pas satisfait
	Présence de moisissure
	Présence d'humidité

De plus, la nuisance à la pollution intérieure en générale a été acquise par le biais de l'entretien semi-structuré, qui a été privilégié car réalisé en face à face.

➤ Santé

Pour la santé, tous les indicateurs de 2003 étaient présents sauf l'échelle SALSA. A savoir :

Santé objective : les maladies considérées étaient les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires (dont l'asthme), les allergies, l'arthrite et la dépression. Il s'agissait de

maladies rapportées par le sujet par questionnaire, mais pour lesquelles un élément objectif existait (diagnostic, traitement...). Elles ont été établies par le biais du questionnaire.

Santé subjective : L'échelle de Duke regroupe plusieurs dimensions de la santé que l'on peut séparer de la façon suivante :

Santé physique Santé mentale Santé sociale	Santé générale	Santé perçue Estime de soi Anxiété Dépression Douleur Incapacité	Anxiété/Dépression
--	----------------	---	--------------------

Approche psychosociale

Aux fins de l'enquête PEPA, l'analyse de l'entretien a été effectuée d'une part de façon classique par le psychologue (comme indiqué dans les méthodes) et d'autre part après codage et saisie par des méthodes statistiques plus classiques. Au préalable, la grille d'entretien a été validée (voir résultats). Ainsi, les discours typiques ont été analysés par le psychologue pour tenter de définir des profils sociologiques différenciés, en fonction des critères liés à la morphologie de l'habitat, la position géographique au sein de l'espace urbain et les critères sociodémographiques des interviewés. Par ailleurs, un système de codage et de saisie d'éléments du discours a permis l'analyse statistique de certains aspects et leur confrontation aux données recueillies par l'auto questionnaire.

Populations d'étude

Le nombre de sujets a varié en fonction des différentes étapes de l'enquête (annexe « Population »). La base de départ était constituée par le fichier des noms et adresses disponibles dans le fichier de l'étude Habitat&Santé de 2003. Dans l'optique d'élargir la mesure de la perception à une ville plus contrastée en termes d'exposition à la pollution atmosphérique qu'Angers, le choix a été fait de limiter à 40 le nombre d'entretiens dans cette ville et d'en réaliser 60 dans un autre site plus contrasté.

Enquête de 2003

Les individus ayant participé à l'enquête Habitat&Santé de 2003 dans la ville d'Angers, soit 880 individus vivant dans 427 (Tableau 1). Nous avons déjà publié des résultats *ad hoc* sur la prévalence des maladies allergiques et respiratoires à partir des données de cette population (Boutin-Forzano, Annesi-Maesano&Moreau).

Tableau 1 : Effectifs de l'Etude Habitat&Santé de 2003

Ville (Pays)	Nombre d'habitations	Nombre d'habitants
Forli (Italie)	397	1157
Vilnius (Lituanie)	684	1793
Ferreira do Alentejo (Portugal)	357	1055

Bonn (Allemagne)	390	946
Genève (Suisse)	333	710
Angers (France)	427	880
Bratislava (Slovaquie)	338	892
Budapest (Hongrie)	447	1086
TOTAL	3373	8519

PEPA I (2008) (enquête épidémiologique)

Un sous-échantillon des individus ayant participé à l'enquête Habitat&Santé de 2003 dans la ville d'Angers. Pour cela, a été utilisé le fichier initial de l'enquête, qui comportait 508 adresses de logements occupés à Angers.

PEPA II (2008) (enquête psychosociale)

Le sous échantillon d'individus devant participer aux entretiens semi-structurés a été construit sur la base de critères touchant à la morphologie de l'habitat (maillage, densité, logements en immeubles, maisons individuelles, propriétaires, locataires...) ainsi qu'à la position géographique dans l'agglomération (axe centre, périphérie), d'une part, et de critères sociologiques (sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle) d'autre part. A cet effet, nous avons décidé de prendre pour base de départ le découpage en IRIS⁶ d'Angers.

Résultats

I. Effectifs des participants

Les effectifs des populations considérés dans les analyses sont présentés dans le tableau 2. Quatre cent vingt-sept sujets ont participé à l'enquête en 2003, 99 en 2008, pour 72 la pollution de proximité a été estimée à l'adresse du lieu de vie et 39 sujets ont été interviewés par le psychologue à leur domicile. Deux vagues d'envoi des questionnaires ont été réalisées à partir des adresses disponibles. Lors de l'envoi de la 1^{ère} vague, 271 questionnaires ont été expédiés, 49 questionnaires retournés remplis (18%), et il y a eu 68 retours car NPAI (25%). Lors de l'envoi de la 2^{ème} vague (relance) 105 questionnaires ont été expédiés, 21 questionnaires retournés remplis (20%) et il y a eu 7 retours NPAI (7%). Au total 105 questionnaires ont été retournés remplis, dont 4 remplis deux fois et 1 vierge (personne dans l'incapacité de remplir le questionnaire). Dans l'analyse présentée, seuls 99 sont pris en compte le dernier étant rentré après la fin de l'analyse.

⁶ Le découpage en IRIS 2000 (IRIS est la contraction de : « îlots regroupés selon des indicateurs statistiques ») a été mis en place, à l'occasion du recensement de 1999 de la population vivant en France, afin d'assurer la diffusion de données infracommunales dans les communes importantes (au moins 4 000 habitants). Les IRIS 2000 ont été construits, par regroupement d'îlots, pour atteindre une taille suffisante au regard de la confidentialité des données. En général, ils comptent un peu plus de 2000 habitants, seuil fixé en accord avec la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). Quelques IRIS, qui sont au-dessous de ce seuil, ont fait l'objet d'une dérogation accordée par la CNIL. Initialement constitué en vue de la diffusion des résultats du recensement, le découpage en IRIS 2000 a été, depuis 1999, également utilisé pour diffuser des statistiques issues d'autres sources d'information, par exemple des statistiques produites à partir des fichiers de l'impôt sur le revenu des personnes physiques.

Tableau 2 : Effectifs étudiés selon le type d'enquête

Approche épidémiologique		Approche psychosociale
<u>2003</u>	<u>2008 (PEPA I)</u>	<u>2008 (PEPA II)</u>
427 individus vivant dans 427 logements	99 individus sur les 328 adresses/personnes contactées ayant rempli le questionnaire 72 individus pour lesquels la pollution de proximité a pu être estimée au domicile	39 entretiens ont été réalisés sur les 40 préconisés à partir des 328 adresses disponibles

II. Etudes épidémiologiques (2003 et 2008)

Enquête de 2003

En 2003, 64% des répondants étaient des femmes, 25% étaient âgés de > 60 ans. 43% des individus étaient propriétaires de leur logement et 57% locataires. 43.6% des individus habitaient en ville.

➤ Expositions objective et subjective (perception subjective) à la pollution atmosphérique

Un individu sur 2 était exposé à la pollution liée au trafic véhiculaire puisqu'il habitait à proximité d'un axe routier très fréquenté (Tableau 3). D'après les données de pollution de proximité, les niveaux moyens des polluants (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) à l'adresse d'habitation étaient 1.45 (+/- 0.55) pour le benzène, 1031 (154) pour le CO, 14.96 (15.34) pour les COV totaux, 34.48 (11.90) pour NO₂, 2.74 (1.47) pour SO₂ et 25.36 (7.0) pour les PM₁₀.

Presque 1 logement sur 2 était contaminé par les moisissures d'après l'inspection des lieux. En revanche, l'humidité était moins fréquente. Le chauffage pouvant engendrer de la pollution était présente dans 72% des logements. La ventilation était très diffusée aussi, à la fois dans la cuisine et la salle de bain. Enfin, dans 16% des logements, les individus étaient exposés au tabagisme passif.

Tableau 3 : Prévalence des expositions objectives à la pollution atmosphérique

Exposition objective à la pollution atmosphérique	Tous	Hommes	Femmes
N=427			
Résider à proximité d'une rue très trafiquée d'après la visite de	50,6%	53,6%	51,7%

l'enquêteur			
Présence de moisissures (enquêteur)	49,8%	55%	46,9%
Chauffage (enquêteur)	72,1%	71,9%	72,3%
Présence d'humidité	12,2%	12,4%	12%
Existence d'une ventilation (enquêteur) : cuisine	78,8%	78,3%	79%
Existence d'une ventilation (enquêteur) : salle de bain	85,4%	86,3%	84,9%
Tabagisme (>10 cigarettes)	16%	22,2%	12,5%

Lorsque les 427 individus faisant état de leur perception, 1 individu sur 3 résultait être exposé à la pollution liée au trafic puisque 30% se plaignaient du bruit lié au trafic et 10% montraient de l'insatisfaction en raison du trafic (Tableau 4). Environ 9% des individus étaient insatisfaits de leur logement, 6,4% en raison de la qualité de l'air, du fait des poussières et des particules surtout. Les problèmes liés aux poussières préoccupaient 1 individu sur 3. 30% des individus rapportaient la présence d'humidité dans leur logement, presque 16% la présence de moisissures. Dans 1 logement sur 5, la ventilation ne marchait pas bien. Les pourcentages étaient plus élevés chez les femmes.

Tableau 4 : Prévalence des expositions subjectives (perception subjective) à la pollution atmosphérique

Exposition subjective à la pollution atmosphérique	Tous	Hommes	Femmes
<i>N=427</i>			
Bruit dû au trafic	37,3%	39,9%	35,9%
Raisons d'insatisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air du logement en raison de la pollution de l'air extérieur	7,8%	9,2%	7,0%
Satisfaction vis-à-vis du logement : satisfait – pas satisfait	69,5% - 8,6%	67,1% - 6,7%	70,8% - 9,7%
Satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur : satisfait – pas satisfait	75,9% - 6,4%	73,2% - 3,3%	77,4% - 8,2%
Raisons d'insatisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air du logement, dans l'ordre décroissant	Odeurs : 7,8% Poussières et particules : 7,8%	Odeurs : 7,8% Poussières et particules : 7,2%	Odeurs : 8,4% Poussières et particules : 8,1%

Problème de poussières	32,5%	27,3%	35,3%
Présence de moisissure	16,6%	16,5%	16,6%
Présence d'humidité	29,3%	30,7%	28,4%
Satisfaction vis-à-vis de la ventilation : satisfait – pas satisfait	59,3% - 20,8%	57,7% - 19,5%	60,1% - 21,5%

➤ *Etat de santé*

Parmi les 427 individus, l'arthrite était la maladie somatique la plus fréquente, suivie par les maladies cardiovasculaires et les allergies (Tableau 5). 8% des sujets avaient eu un diagnostic de dépression, 5% avaient souffert d'asthme. Parmi les femmes, s'estimaient en bonne santé 74,3% des femmes adultes enquêtées. Parmi les hommes, s'estimaient en très bonne ou bonne santé 80,3% des hommes adultes enquêtés. Cependant, 15% des individus avaient une tendance à la dépression d'après le profil de Duke.

Tableau 5 : Prévalence des événements de santé objective et subjective

	Tous	Hommes	Femmes
<i>N=427</i>			
Santé objective			
Maladies cardiovasculaires	17%	15,7%	17,6%
Maladies respiratoires	9,9%	7,8%	11%
Asthme	5,2%	4,6%	5,5%
Allergies	13,1%	8,5%	15,7%
Arthrite	24,9%	18,3%	28,6%
Dépression diagnostiquée	8,2%	1,3%	12,0%
Santé subjective			
Bien être : bon - mauvais	76,4% - 4,0%	80,3% - 2,6%	74,3% - 4,8%
Tendance à la dépression d'après l'échelle SALSA	15,1%	13,8%	15,8%
<i>N=72</i>			
Santé objective			
Maladies cardiovasculaires	25%	30,7%	21,43%
Maladies respiratoires	8,33%	10%	7,14%
Asthme	4,2%	10%	0
Allergies	8,33%	6,67%	9,52%
Arthrite	36,11%	33,33%	38,10%
Dépression diagnostiquée	6,94%	00	11,9%
Santé subjective			
Bien être : bon (1) – mauvais (0)	97,1% - 2,8%	100% - 0%	95,2% - 4,7%

Les femmes souffraient significativement plus que les hommes de toutes les pathologies somatiques, sauf dans le cas de l'asthme. Les femmes avaient aussi une plus grande tendance à la dépression. Comme attendu, les personnes âgées allaient moins bien que les autres. Parmi les individus dont la dépression avait été diagnostiquée par un médecin, 60%

ne s'estimaient pas déprimés. Parmi les individus ne souffrant pas de dépression (diagnostic négatif), environ 13% d'entre eux s'estimaient pourtant déprimés.

➤ *Relations entre expositions objectives et subjectives (perception subjective) à la pollution atmosphérique*

Globalement, il avait un décalage entre la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique des individus et l'évaluation objective de celle-ci faite par l'enquêteur. Parmi les personnes résidant à proximité d'une rue très fréquentée (niveau de pollution élevé), la majorité d'entre elles n'étaient pas gênées à l'intérieur de leur logement par la pollution de l'air extérieur, ce qui indique qu'à l'intérieur de l'appartement les sujets se sentaient protégés. Parmi les personnes résidant près d'une rue très fréquentée, seulement 49% sont gênées par le bruit dû au trafic. Il est très probable que ces habitants s'y sont habitués. Parmi les personnes résidant près d'une rue peu fréquentée, 76% d'entre elles ne sont pas gênées par le bruit dû au trafic. Parmi les personnes de moins de 65 ans résidant près d'une rue très fréquentée, 50% d'entre elles sont gênées par le bruit dû au trafic. Les personnes âgées sont moins gênées que les moins de 65 ans. Parmi les personnes de moins de 65 ans résidant près d'une rue peu fréquentée, 75% d'entre elles ne sont pas gênées par le bruit dû au trafic. Parmi les personnes âgées résidant près d'une rue très fréquentée, 47% d'entre elles sont gênées par le bruit dû au trafic. Parmi les personnes âgées résidant près d'une rue peu fréquentée, 81% d'entre elles ne sont pas gênées par le bruit dû au trafic. Les hommes sont plus gênés que les femmes par le bruit dû au trafic. Aucune relation significative n'existait lorsqu'on considérait les concentrations moyennes annuelles des polluants à l'adresse des individus sans doute par manque de puissance lors de l'utilisation de variables continues dans un contexte peu pollué.

Bien que toutes les personnes dont le logement ne présente pas de moisissures d'après l'inspection aient estimé qu'il n'y a pas de moisissures dans leur logement, environ 65,5% des individus ont estimé ne pas avoir de problème de moisissures alors que l'inspection a révélé la présence de celles-ci. De plus, il n'y avait pas toujours d'adéquation entre la présence objective d'humidité au sein du logement et la perception des habitants à son sujet. La majorité des personnes dont le logement n'est pas humide estiment que leur logement ne présente pas de problème d'humidité. Cependant, 60,8% des individus dont le logement présente des signes d'humidité, pensent ne pas avoir de problème d'humidité au sein de leur habitation.

➤ *Relations entre expositions objectives et subjectives (perception subjective) à la pollution atmosphérique et santé*

Le fait de résider dans une rue très fréquentée par les véhicules n'était lié significativement ni à la santé somatique ni à la tendance à la dépression ou au bien-être des individus. La prévalence de l'asthme ou des allergies ne dépendait pas de la résidence près d'une rue très fréquentée. Aucune relation significative n'existait lorsqu'on considérait les concentrations moyennes annuelles des polluants à l'adresse des individus. De même, les expositions objectives de l'intérieur étaient rarement liées à la santé des occupants. En particulier, aucune relation significative n'a été trouvée entre l'asthme ou les allergies et la présence de moisissures, la présence d'humidité, l'existence d'un chauffage, contrairement aux données de la littérature. En revanche, comme attendu, les maladies respiratoires étaient associées avec le tabagisme passif (OR= 2,827, [95% CI : 1,228-6,510]) et les allergies avec l'existence

d'une ventilation (ventilation inexistante vs. ventilation naturelle : dans la cuisine : OR = 2,176, [95% IC : 1,059 - 4,472], dans la salle de bain : OR=2,728, [95% CI : 1,254 – 5,936]), l'insatisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur (OR=2,813, [95% IC : 1,024-7,731]) et l'insatisfaction face à la poussière au domicile (OR=1,812, [95% IC : 1,014-3,239]). La prise en compte du bien-être ne donnait pas d'indications utiles puisqu'il n'était pas lié aux expositions objectives. De plus, aucune relation significative n'a été trouvée entre la tendance des individus à la dépression et la présence de moisissures, la ventilation au sein du logement, le chauffage et l'humidité d'après l'enquêteur. Toutefois, il y avait un lien entre la tendance à déprimer et les poussières constituant un problème dans le domicile (OR= 1,979 [95% CI : 1,147-3,415]).

Peu de relations significatives étaient observées entre l'évaluation subjective de l'exposition à la pollution extérieure et la santé somatique des individus. La majorité des personnes enquêtées ne mettent pas en lien leur logement avec leur symptômes et maladies somatiques, tels que les symptômes cardiovasculaires (seulement 0,23% pour ceux ayant de l'hypertension) et respiratoires (sifflements et difficultés à respirer (2,16%)). De façon inattendue, le bruit dû au trafic était inversement lié aux maladies cardiovasculaires (OR = 0,506, [95% IC 0,285 – 0,898]), ce qui suggère un biais de sélection. En revanche, lorsque la dépression diagnostiquée par le médecin était prise en compte, les personnes qualifiant leur logement de très mauvais avaient environ 8 fois plus de risque d'être déprimées par rapport à celles qui estiment que la qualité de leur logement était très bonne, (OR=7,87, [95% IC : 1,53-40,477]). Les femmes (OR=6,368, [95% IC : [2,373-17,087]]), les veufs (OR=4,594, [95% IC : [1,584-13,327]]), et les chômeurs (OR=4,559, [95% IC : [1,544-13,461]]), ont un risque accru de dépression. La relation persistait lorsqu'on considérait la satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur. Ainsi, les personnes déprimées avaient environ 3 fois plus de chances d'être insatisfaites au sujet de la qualité de l'air de leur logement. Les insatisfaits (pas du tout et peu satisfaits) avaient un risque accru d'avoir eu un diagnostic de dépression par le médecin (OR=3,394, [95% IC : [1,255-9,179]]). Aucune relation significative n'a été trouvée entre l'état subjectif de santé, c'est-à-dire la tendance des individus enquêtés à la dépression, et la perception des moisissures au sein du logement, la perception du bruit dans le logement, la satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air au sein de l'habitation, la satisfaction vis-à-vis de la ventilation ou la satisfaction vis-à-vis de l'environnement immédiat.

Etude PEPA I (2008) – Etude épidémiologique

En moyenne, les 99 sujets ayant répondu au questionnaire en 2008 étaient âgés de 59.5 ans. 44,4% étaient des femmes. Parmi les 99 répondants, 61 avaient moins de 65 ans et 38 plus de 65 ans. Les hommes étaient significativement plus âgés que les femmes (58.5 ans vs. 50,0 ans). 47.3% des hommes ont plus de 65 ans vs. 27.3% des femmes ($p=0.0420$). 69,7% vivaient en couple. Les caractéristiques de l'échantillon sont décrites dans les annexes.

➤ Expositions objective et subjective (perception subjective) à la pollution atmosphérique

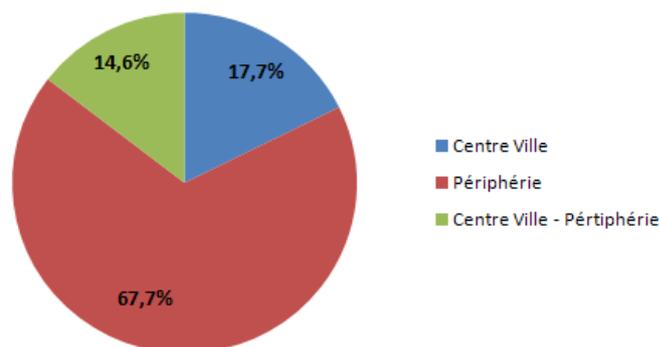


Figure 3 : Localisation des logements

Pollution urbaine

En 2008, il n'y avait pas de visite de l'enquêteur pour déterminer les expositions objectives et les éléments subjectifs ont été recueillis seulement lors de l'entretien. En revanche, on disposait des données de la ville sur la pollution des rues. La majorité des 99 logements enquêtés se retrouvait en périphérie d'Angers (Figure 3).

Lorsqu'on classait à l'aide du site www.angers.fr le niveau de pollution de l'environnement immédiat des logements enquêtés de 0 à 5 (l'échelon 0 correspondant à un niveau très faible de pollution et l'échelon 5 au niveau le plus élevé de pollution de l'air extérieur) en une échelle de pollution de l'air extérieur, presque 45% des logements étaient exposés (Figure 4). Au total, 1 individu sur 2 résidait à proximité d'une rue très fréquentée en 2008. D'après les données de pollution de proximité, D'après les données de pollution de proximité, les niveaux moyens des polluants (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) à l'adresse d'habitation étaient 1.58 (+/- 0.30) pour le benzène, 971 (121) pour le CO, 5.4 (5.0) pour les COV totaux, 25.6 (7.3) pour NO_2 , 1.1 (0.2) pour SO_2 et 21.4 (3.9) pour les PM_{10} .

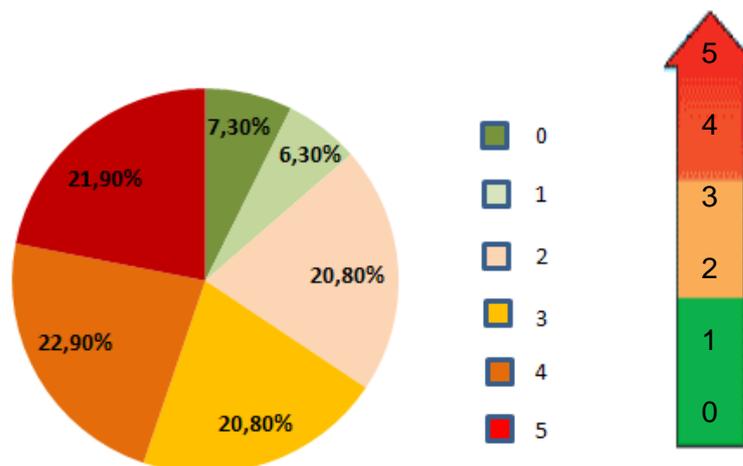


Figure 4 : Exposition au la pollution atmosphérique de proximité⁷

Lorsqu'on croisait les données objectives de pollution avec la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique, on observait une forte relation entre le fait de résider à proximité d'une rue très fréquentée et l'insatisfaction vis-à-vis de la pollution de

⁷ Zone « verte », près d'une rue peu fréquentée : niveau 0
 Zone « verte », près d'une rue très fréquentée : niveau 1
 Périphérie, près d'une rue peu fréquentée : niveau 2
 Périphérie, près d'une rue très fréquentée : niveau 3
 Centre ville, près d'une rue peu fréquentée : niveau 4
 Centre ville, près d'une rue très fréquentée : niveau 5

l'air extérieur (OR=5.566, [95% CI : 1,134-27,313]). Cependant, aucune relation n'était mise en évidence entre l'indice d'exposition à la pollution atmosphérique (le niveau de pollution de l'environnement immédiat du logement enquêté) et la perception subjective de celle-ci. Ceci était confirmé lors de l'utilisation des concentrations à proximité de l'adresse des individus.

Pollution de l'air intérieur

En moyenne, les individus passent 6.5 heures (min=0h, max=20h) à l'intérieur des locaux en semaine et 5,7 heures pendant le week-end (min=0, max=24h). La majorité des individus de moins de 65 ans passent en moyenne 6 à 10 heures en dehors de leur logement. Ils seraient ainsi plus exposés à la pollution atmosphérique. La majorité des personnes de plus de 65 ans passent en moyenne 0 à 5 heures à l'extérieur de leur logement (Figure 4). Ce résultat serait en accord avec le fait que la majorité de ces individus estiment ne pas être personnellement exposés à la pollution de l'air extérieur. Durant le week-end, comme attendu, les différences entre les deux catégories d'âge s'estompent.

Seulement 6,2% des individus (18,8% dans les HLM) ne sont pas satisfaits de leur logement. Seulement 12% (21,9% dans les HLM) ne sont pas satisfaits de la qualité de l'air à l'intérieur de leur logement. La perception de la qualité de l'air du logement est indépendante du sexe et du type de logement (bien qu'il y ait une tendance dans ce dernier cas d'après le test de Fischer ; $p=0,10$). En revanche, l'âge y est lié significativement ($p=0,0046$). Les non-satisfaits sont plus jeunes en moyenne que les satisfaits (ce qui confirme le résultat des entretiens semi-structurés). Le sexe, l'âge et le type de logement sont indépendants de la présence de poussières. Cependant, 37,5% des sujets habitant en HLM pensent que les poussières constituent un problème particulièrement important dans leur logement. (30.8% appartement, 17.4% maison) ($p=0,5415$).

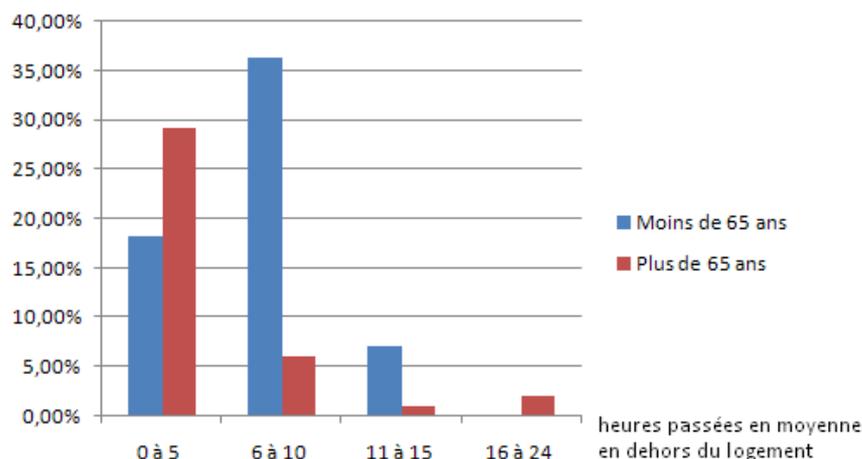


Figure 5 : Temps passé à l'intérieur des locaux selon l'âge

➤ *Etat de santé somatique ou psychologique*

Encore une fois, l'arthrite était la maladie somatique la plus fréquente (28,3%), suivie par les maladies cardiovasculaires (27,3%) et les allergies nasales (18,2%). 16% des sujets avaient eu un diagnostic de dépression, 5,1% avaient souffert d'asthme, 9,1% avaient eu des sifflements dans la poitrine. Selon l'échelle de Duke, les scores sociaux, de santé générale et

d'estime de soi différent selon le sexe. Les hommes se déclarent en meilleure santé sociale, santé générale et ont une meilleure estime d'eux-mêmes. Les scores physiques, d'estime de soi, de douleur, d'incapacité différent selon l'âge. Les plus de 65 ans se déclarent en moins bonne forme physique, ont un plus mauvais score de douleur et d'incapacité mais ont une meilleure estime d'eux-mêmes.

➤ *Interrelations entre expositions objectives et subjective (perception subjective) à la pollution atmosphérique et santé*

Aucune relation n'existait entre la santé somatique et l'exposition au trafic véhiculaire. De même la santé somatique n'était pas liée à la perception de l'air intérieur. En revanche, il existait une relation significative entre la perception de la qualité de l'air à l'intérieur du logement et la santé générale, physique, l'anxiété et la douleur d'après l'échelle de Duke. Aucune relation significative n'existait lorsqu'on considérait les concentrations moyennes annuelles des polluants à l'adresse des individus.

Tableau 6 : Perception de la qualité de l'air à l'intérieur du logement et échelle de Duke

	Pas satisfait	Plutôt satisfait	Très satisfait	Pas/très	Pas/plutôt	Plutôt/très
<i>N=99</i>						
Santé générale	60	68.8	76.1	0.0374	0.1984	0.1865
Physique	47.7	51.8	66.2	0.0590	0.6611	0.0378
Mentale	56.9	70.4	71.8	0.1089	0.1013	0.8281
Sociale	76.4	84.3	87.6	0.1409	0.2499	0.5302
Santé perçue	92.3	80.4	90.5	0.8872	0.2901	0.2812
Estime de soi	74.5	87.8	85	0.2005	0.0703	0.6316
Anxiété						
dépression	42.9	34.5	27.9	0.1101	0.3122	0.3332
Anxiété	45.5	34	24.2	0.0176	0.1530	0.1126
Dépression	36.9	32.2	25.8	0.2600	0.5935	0.3617
Douleur	100	77.6	47.8	0.0005	0.0832	0.0047
Incapacité	30.8	54.4	47.8	0.3298	0.1291	

III. Etude psychosociale (2008)

Validation des entretiens semi-structurés

Dans le cas de la grille d'entretien semi-structuré proposée ont été appréciées :

Validité de contenu. Cet aspect de la validité a été apprécié par un jugement subjectif de d'experts (deux psychologues, Françoise LEFEVRE (Hôpital Trousseau, Paris), Michel ASKEVIS et un chercheur en épidémiologie et santé publique impliqué dans l'étude des effets de la pollution atmosphérique (Isabella ANNESI-MAESANO) qui ont considéré que les items de l'instrument mesuraient les aspects qu'il prétend mesurer.

Validité de construit. Lorsque l'instrument a été élaboré, ont été sélectionnés des items propres à mesurer des aspects cohérents avec les connaissances théoriques ou la théorie sous-jacente au phénomène sous étude, la perception de la pollution atmosphérique et des risques associés. *La structure du construit* a été vérifiée par des analyses factorielles à partir des données recueillies au cours de 20 entretiens semi-structurés en dehors de l'enquête. En effet, notre instrument se proposant de mesurer un phénomène qui théoriquement possède quatre dimensions (prise de conscience, évaluation des troubles liés à la pollution, facteurs de risque et degré de risque, stratégies pour résoudre les risques), l'analyse factorielle devait permettre de retrouver ce quatre facteurs, et les items destinés à mesurer chacune des dimensions devaient se grouper sur les facteurs correspondants ; ce qui a été observé.

Conséquences du construit. Nous avons vérifié si les hypothèses théoriques postulées par l'instrument se vérifiaient empiriquement. Par exemple, s'il est postulé que la qualité de l'air devrait accroître la qualité de vie, alors des corrélations positives devraient être obtenues entre l'entretien semi-structuré et l'instrument calculant la qualité de vie par questionnaire.

Enfin, la *fidélité* de la mesure a été considérée en tant qu'essentielle afin d'assurer la validité d'un instrument. Ce concept se réfère à la consistance interne de l'instrument et à sa stabilité temporelle. *La consistance interne de l'instrument.* En principe, lorsqu'un instrument veut mesurer un phénomène il présentera plusieurs items pour l'appréhender. Même si ces items tentent de mesurer différents aspects du concept, ils devraient en principe être reliés. Afin de mesurer le degré de consistance interne d'un instrument, l'outil statistique recommandé est l'alpha de Cronbach. La valeur de cet alpha peut varier de 0 à 1. Cette valeur est affectée par le nombre d'items de l'instrument et le nombre de répondants. Plus ces deux paramètres sont élevés, plus l'exigence pour la valeur de l'alpha est élevée. Des valeurs entre 0,70 et 0,95 sont habituellement raisonnables lorsque l'échelle ou la sous-échelle a plus de 5 items. Cependant, nous avons obtenu un alpha de 0.57 pour notre instrument à partir des données des 20 entretiens réalisés préalablement à l'enquête.

En revanche, dans le cas de notre instrument la *validité concomitante* n'a pas pu être évaluée. Ce type de validité est obtenu lorsqu'un nouvel instrument est fortement corrélé avec un autre instrument qui mesure le ou les mêmes concepts, ce qui n'était pas possible dans le cas de la perception de la pollution atmosphérique. De même, la *stabilité temporelle de l'instrument* n'a pas été testée.

Comme indiqué dans l'introduction et les méthodes, les 39 entretiens et la passation d'auto questionnaires ont été conduits auprès d'un sous échantillon de la cohorte d'habitants d'Angers ayant participé à l'enquête Habitat&Santé de l'OMS de 2003. Ce sous échantillon étant construit sur la base de critères touchant à la morphologie de l'habitat (maillage, densité, logements en immeubles, maisons individuelles, propriétaires, locataires...) ainsi qu'à la position géographique dans l'agglomération (axe centre, périphérie), d'une part, et de critères sociologiques (sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle).

Etude quantitative

Initialement, la démarche épidémiologique a été utilisée pour traiter les données des entretiens semi-structurés. Sur les 39 personnes interviewées (20 hommes et 16 femmes), l'âge moyen était de 55,2 ($\pm 17,4$) ans. Presque 70% vivaient en couple. Un individu avait souffert d'asthme, 1 de difficultés/sifflements respiratoires, 2 souffraient de bronchite aiguë/pneumonie, 4 d'allergies nasales. Aucun ne souffrait de bronchite chronique/emphysème, ni de crise d'asthme. 27 individus s'estimaient en bonne santé. D'après l'échelle de Duke, l'état de santé était très bon ou bon pour la santé générale, sociale, l'estime de soi, l'anxiété et la dépression. En revanche, il était seulement plutôt bon dans le cas de la santé physique et mentale (Tableau 7).

Tableau 7 : Etat de santé des sujets selon l'échelle de Duke.

	Nb d'individus	Moyenne	Écart-type	Commentaires
Santé générale	23	75.1	16.8	Bonne
Physique	30	64.7	26.1	Plutôt bonne
Mentale	31	67.1	24.0	Plutôt bonne
Sociale	25	88.8	17.4	Bonne
Santé perçue	33	97.0	17.4	Très bonne
Estime de soi	27	88.9	16.0	Bonne
Anxiété et dépression	28	30.6	24.2	Bonne
Anxiété	27	27.8	22.6	Bonne
Dépression	31	28.4	27.2	Bonne
Douleur	33	72.7	45.2	Mauvaise
Incapacité	33	48.5	50.8	Moyenne

23 individus pensaient être personnellement exposés (1 valeur manquante). Sur les 16 qui étaient souvent exposés, 4 le sont beaucoup, 7 moyennement, 3 peu. Les personnes interviewées estiment en majorité qu'elles sont beaucoup exposées à la pollution atmosphérique dans la rue, moyennement exposées en voiture et peu et beaucoup exposées dans les embouteillages. A la question « Pensez-vous être personnellement exposé à la pollution atmosphérique ? », 65% des hommes estimaient être personnellement exposés à la pollution atmosphérique, contre 50% des femmes. 60% des hommes estiment être rarement exposés de façon importante à la pollution atmosphérique, contre 50% des femmes. Environ 44% des femmes estiment être souvent exposées de façon importante à la pollution atmosphérique, contre 35% des hommes. 30% des hommes et 25% des femmes estiment être beaucoup exposés à la pollution atmosphérique dans la rue. 31% des femmes estiment être beaucoup exposées à la pollution atmosphérique dans les transports, contre

10% parmi les hommes. Cependant nous observons un effectif important de sujets n'ayant pas répondu. Cela s'explique par le fait que ces individus n'empruntent pas les transports en commun. 35% des hommes pensent qu'ils sont moyennement exposés en voiture, contre 44% des femmes. Environ 56% des femmes estiment être moyennement et beaucoup exposées à la pollution atmosphérique dans les embouteillages (31% le sont beaucoup), contre 35% des hommes (25% le sont beaucoup).

77% des personnes âgées de moins de 65 ans estiment être personnellement exposées à la pollution atmosphérique, alors que 73% des personnes de plus de 65 ans estiment qu'elles ne le sont pas. Reste à savoir si la majorité des personnes âgées habitent au sein d'un environnement peu pollué. Si ce n'est pas le cas, on pourrait expliquer cette différence par le fait que les personnes âgées seraient moins conscientes ou moins préoccupées vis-à-vis de leur exposition à la pollution atmosphérique. 46% des moins de 65 ans estiment être souvent exposés de façon importante à la pollution atmosphérique, contre 18% chez les plus de 65 ans. 65% des personnes de moins de 65 ans estiment être moyennement et beaucoup exposées à la pollution atmosphérique dans la rue, tandis que 55% des personnes de plus de 65 ans pensent n'être pas du tout ou peu exposées à la pollution atmosphérique dans la rue. 40% des moins de 65 ans pensent être moyennement ou beaucoup exposés à la pollution atmosphérique dans les transports. Enfin, 58% des moins de 65 ans estiment être moyennement ou beaucoup exposés à la pollution en voiture, contre 45% chez les plus de 65 ans. Environ 42% des individus interrogés de moins de 65 ans pensent être beaucoup exposés dans les embouteillages et aucune des personnes de plus de 65 ans n'estiment être beaucoup exposées, environ 45% d'entre elles pensent être peu exposées.

Aucun lien entre l'asthme, les difficultés à respirer, les sifflements respiratoires et les allergies nasales et les variables d'exposition de la grille d'entretien⁸ n'existait. Dans cet échantillon, le bien-être était fortement lié à l'insatisfaction vis-à-vis du logement (OR = 16,500, [95% IC : 1,021 – 266,573]). Cependant cela ne dépendait pas de la qualité de l'air intérieur.

Etude qualitative

Le versant qualitatif de l'étude PEPA II a été réalisé par un psychologue, le Dr Michel ASKEVIS par le biais d'une grille d'entretien semi-directif préalablement validée (Tableau 7 et ANNEXES). Comme indiqué auparavant, les sujets recevaient à leur domicile la visite du psychologue qui La grille « d'entretiens semi-structurés » à la suite de nombreux remaniements et pour rentrer dans le laps de temps réduit pour la rencontre avec un sujet et entre deux sujets, se présente comme un questionnaire avec des questions ouvertes. L'enquêteur demande toutefois à « la personne interrogée » de développer sa réponse autant que possible, et dès la première question sur le caractère « agréable ou non » de l'air dans le logement que c'est surtout le « pourquoi » et le « comment », qui l'intéresse ; l'intégralité de sa réponse sera notée comme la personne interrogée peut le voir. Le point de départ de la grille était constitué par la question *Comment les gens se représentent la*

⁸ qualité de l'air du logement
se sentir personnellement exposé à la pollution atmosphérique
degré d'information sur les concentrations de pollution atmosphérique
aération régulière du domicile
aération régulière du bureau

« *Pollution Atmosphérique* » ? « Si, la santé se passe d'explication, la maladie est largement attribuée à l'environnement perçu comme recelant des dangers invisibles, du caractère artificiel du rythme de vie urbain (...) à la pollution, par opposition à la nature » (Cl. Herzlich 1969). « En tant que phénomènes, les représentations sociales se présentent sous forme d'images, de systèmes de référence, de catégories et de théories. Les images condensent un ensemble de significations ; les systèmes de référence nous permettent d'interpréter ce qui nous arrive, voire de donner un sens à l'inattendu ; les catégories servent à classer les circonstances, les phénomènes, les individus auxquels nous avons affaire ; les théories permettent de statuer sur eux. (D. Jodelet *in* Moscovici) ». Mais ici on s'est surtout intéressé aux représentations psychosociales de la pollution, aux aspects subjectifs de la perception de la pollution atmosphérique, à ce que les sujets savaient, à leurs « éprouvés », à leurs « ressentis », à leur environnement, avec en tête un but de prévention.

Tableau 7 : Grille d'entretien semi-directif. PEPA II.

Comment les gens se représentent la « pollution atmosphérique » ?

Méthodologie

Les « exposés » à la pollution atmosphérique

Ce qu'est la pollution atmosphérique :

La pollution atmosphérique par ses définitions

La pollution atmosphérique décrite directement

La pollution atmosphérique observée indirectement

La pollution atmosphérique « ressentie »

La pollution atmosphérique par son absence !

Autres pollutions citées comme pollution atmosphérique

En conclusion

Maladies

Tabac

Air agréable dans le logement

Aération régulière du domicile ou du lieu de travail pour améliorer la qualité de l'air.

La pollution est intérieure, mais aussi extérieure, elle est au ras du sol...

Cette étude se présentait comme une suite « qualitative » à une première partie faite plusieurs années auparavant qui avait consisté à mesurer objectivement l'exposition à la pollution atmosphérique, mais peu d'enquêtés se souvenaient avoir déjà participé à la 1^{ère} phase. Il y a eu quelques absences au moment des visites, peut-être des refus de répondre qui n'avaient pu se manifester lors de la prise de RDV par téléphone. Les enquêtés qui nous ont finalement répondu le faisaient de bonnes grâces, la pollution atmosphérique, source d'inquiétude médiatique ne paraît pas étrangère à leurs préoccupations, mais peut-être pas la première d'entre elles. Leurs déclarations correspondent souvent à des « représentations » que les enquêtés estiment correspondre à nos attentes, nous les spécialistes de la pollution atmosphérique. Selon les questions, « les personnes interrogées » se réfèrent soit à leurs « sensations personnelles » soit à leurs connaissances. Pour justifier leur réponse à se sentir exposées ou non à la pollution atmosphérique, donc pour indiquer leur implication, ils sont nombreux à se référer à leurs « sensations personnelles ». Pour définir ce qu'est à leurs yeux la pollution atmosphérique ils ont eu par contre souvent recours aux définitions. Il n'est pas très sûr qu'il n'y ait pas un décalage plus ou moins

important entre la déclaration et la réalité. « Personne ne fume ici » est la norme sociale attendue, mais arrive-t-on à maintenir autant qu'on le dit cette interdiction ? Une personne interrogée se déclarait apôtre de l'écologie biologique tant par l'énonciation de ses connaissances en la matière, de son respect pour elle, que par la dénonciation des pollueurs. Il disait : « je suis conscient, je fais attention, j'évite toutes les émanations, j'évite le white-spirit, les peintures qui contiennent du toluène, les détergents ordinaires, je préfère le biologique pour la lessive, la vaisselle, le savon ». Mais, il avait dans sa « cuisine séjour » une boîte d'engrais pour les plantes que l'on trouve sur les présentoirs des supermarchés dont la composition est on ne peut plus chimique donc en contradiction avec ses déclarations « biologisantes ». Il habitait dans une espèce de havre de plantes, que l'on atteignait par portes successives à travers le jardin. Mais, à l'arrière de sa maison il y avait une école « privée » (il était peut-être pour l'école publique ?) dont les parents attendaient la sortie de leurs enfants installés dans leur voiture en laissant tourner le moteur dont les gaz d'échappement polluaient les environs donc l'interrogé. Pour lui, c'est clair, la pollution, ce sont les autres... Est-ce que cette position de victime, dans ce cas, l'entraînait à sous-estimer ses propres responsabilités dans d'autres circonstances ? Ce sont les autres qui sont des pollueurs et, dans ce cas, la pollution atmosphérique peut s'étendre aux mégots et aux différentes ordures laissées dans la nature.

Les Exposés à la Pollution Atmosphérique

Dans une double interrogation, nous voulions savoir comment l'enquêté définissait la pollution atmosphérique, et s'il s'y sentait exposé. « Les personnes interrogées » ont été nombreuses à se référer à leurs « sensations personnelles » plutôt que de citer les médias, pour dire si elles se sentaient « exposées » ou non à la pollution atmosphérique ; ce qui témoigne d'une bonne implication dans leurs réponses. Les endroits le plus souvent cités, où les personnes interrogées se sentaient personnellement le plus exposées à la pollution atmosphérique, étaient en ville, la rue, « quand je circule en vélo », ce qui correspond pour une part à la pollution par les gaz d'échappements automobiles. À l'opposé, les endroits déclarés les moins pollués sont les moins urbains, les plus naturels, souvent la montagne, donc en altitude ; un certain nombre de répondants ont toutefois déclaré leur domicile comme endroit le moins pollué, « on a l'impression d'être à l'abri chez nous ». Si l'altitude paraît à certains un endroit protégé, c'est qu'ils font implicitement l'hypothèse que les gaz polluants traîneraient avec les voitures aux ras du sol. Face à l'exposition à la pollution atmosphérique seul, l'âge paraît séparer les « exposés », plus jeunes, que les non-exposés, comme si peut-être la pollution, phénomène dont la prise en compte serait récente serait plus familière aux jeunes qu'aux plus âgés.

Exposition à La pollution atmosphérique

Après le recueil et un dépouillement des réponses à la question ouverte : « Pour vous, c'est quoi la pollution atmosphérique ? » (cf. Annexe), des essais de regroupements ont été tentés et des grands thèmes sont apparus qui ne sont pas exclusifs les uns des autres ; ils se recoupent, mais, ils constituent les différentes formes de représentations que ce font les gens de phénomène qu'est la pollution atmosphérique. Certains se représentent la pollution atmosphérique Comme elle est fréquemment définie, par des gaz, des particules invisibles, etc. D'autres la décrivent comme ils la voient. D'autres encore la décrivent par l'observation indirecte. La pollution atmosphérique peut être « ressentie », Ou décrite par son absence. Certains citent d'autres pollutions comme pollution atmosphérique. Sont présentés ci-dessous les résultats de l'analyse.

La pollution atmosphérique par ses définitions

Les gaz, les particules que nous respirons avec l'air, des éléments nocifs et toxiques qui ont à voir avec les trafics automobiles et aériens, avec les industries, l'urbanité, etc. font la pollution atmosphérique. Si, les gaz sont invisibles, et si pour certains « interrogés » on ne les ressent pas, la pollution atmosphérique est alors décrite comme une connaissance, un savoir que les gens auraient d'elle. La pollution atmosphérique pour les « interrogés », ce serait souvent gazeux, surtout les gaz d'échappements des moteurs en général, donc ceux des automobiles, des avions, mais ce serait aussi le gaz carbonique en général, ou « celui qui serait en excès », le méthane dégagés par les ruminants, le radon, le chlore émis durant une douche, etc. Dans la pollution atmosphérique, il y aurait en sus ou à la place des gaz, des particules qui sont gênantes, « mauvaises » et le « pollen » qui donne des allergies. Il reste d'autres causes ou responsables associés divers, par lesquels sont désignés le « nocif », le toxique que peuvent être par exemple les produits chimiques ménagers que nous utilisons. Les autres désignations sont très globales, et regroupent voitures, trafic aérien, etc. La pollution atmosphérique est invisible, nocive, toxique, dangereuse...

La pollution atmosphérique décrite directement

La perception que d'autres personnes ont de la pollution atmosphérique est ici moins « magique » que précédemment, pas de gaz invisibles, ni de savoirs théorique, mais du concret. La pollution atmosphérique ce sont des fumées qui sortent des cheminées, ou des cigarettes, et les poussières quelles que soient leurs origines (l'incinérateur comme le stade voisin).

La pollution atmosphérique peut être observée indirectement

La pollution atmosphérique est sale, elle salit et abîme la maison, on la voit à travers les marques sur les murs ou sur d'autres supports ; ces marques (particules de diesel sur les murs, sur les fenêtres, sur les volets, « noir » autour des prises d'air, des filtres au-dessus des fenêtres) témoignent de la présence de la pollution atmosphérique.

La pollution atmosphérique « ressentie »

Mais la pollution atmosphérique peut être « ressentie », quand la qualité de l'air est dégradée, quand on a du mal à respirer. Un sujet dit même, ce qu'on peut ressentir même si ce n'est pas décelable... Mais, la pollution atmosphérique ce serait aussi les odeurs, et plutôt les mauvaises odeurs (comme la pollution atmosphérique est sentie sale).

Absence de pollution atmosphérique

On n'est pas essoufflé, on n'a pas de mal-être, on se sent bien, on respire bien, l'air est bon, agréable, l'air extérieur est plus agréable que l'air dans la maison, l'environnement est propre, il y a des chauves-souris et des hérissons dans le jardin, s'il n'y a pas de pollution atmosphérique, parce que pas de circulation automobile, ou parce qu'il y a de la végétation ou des plantes qui filtrent l'air.

Autres pollutions citées comme pollution atmosphérique

Les « interrogés » ont dû retenir seulement pollution dans pollution atmosphérique, leurs descriptions concernent toutes sortes de déchets bien visibles (mégots, plastiques, etc.) jetés par les autres, leurs descriptions comprends aussi des pollutions sonores ou visuelles et des ondes de toutes sortes, et leur rejet concerne aussi le béton ! Dans une perspective plus restrictive sur les dangers de la pollution atmosphérique, un homme âgé dit que même s'il y

a plus de pollution atmosphérique maintenant qu'avant, on affole les gens avec cette constatation, et que certainement le corps va se mobiliser pour se fabriquer des défenses, s'immuniser ou se mithridatiser, donc s'accoutumer ?

En conclusion

La pollution atmosphérique pour certains est invisible, nocive, toxique, dangereuse pour la santé... Si, pour certains individus, elle est surtout invisible, car constitués de gaz, d'autres personnes peuvent quand même la voir directement à travers les fumées et les poussières ou, indirectement par les marques qu'elle laisse sur les murs ou d'autres supports. Invisible, elle peut être ressentie, quand on a du mal à respirer, ou par de mauvaises odeurs. Quand on respire bien, c'est qu'il n'y aurait pas de pollution atmosphérique... La pollution atmosphérique peut être aussi tout ce qu'on rejette, comme les déchets...

Maladies

Dans la citation déjà donnée de C. Herzlich il était indiqué que « la maladie est largement attribuée à l'environnement perçu comme recelant des dangers invisibles, du caractère artificiel du rythme de vie urbain (...) à la pollution, par opposition à la nature ». Ici, peu de personnes interrogées se déclarent malades, et encore moins d'une maladie liée à la pollution atmosphérique. Parmi les interrogés se déclarant malade, une partie ne s'estiment pas exposés à la pollution atmosphérique, l'autre dit l'être.

Qu'elles se déclarent exposés ou non à la pollution atmosphérique, certaines personnes lient leurs maux à la pollution atmosphérique. Un homme de 36 ans (se disant exposé à la PA) lie allergie et l'état de ses sinus à la pollution atmosphérique. Une femme de 40 ans environ (se disant exposée à la PA) impute ses allergies à la pollution atmosphérique. Une femme de 48 ans (exposée à la PA) active et revendiquant une activité sportive, attribue à la pollution ses maux de tête. Un homme de 86 ans (se disant non exposé à la PA) citait une allergie au pollen. Un homme de 59 ans (se disant non exposé à la PA) lie nez bouché et pollution atmosphérique.

Les autres personnes malades ne lient pas leur maladie à la pollution atmosphérique.

Malades comme non-malades, donnent : « les problèmes, les troubles, les insuffisances des voies et du système respiratoire, les problèmes des sinus et des poumons, les cancers des poumons, les bronchites, les BPCO, l'asthme, les toux, les rhumes, les allergies, les pneumonies, les maux de tête », comme problèmes de santé dont l'origine relèverait de la pollution atmosphérique. Il y faut ajouter les BPCO pour les travailleurs en usine, ou pour ceux qui sont en contact avec les animaux à la ferme, les effets du tabac, les cancers (en général), les tumeurs n'importe où résultant de la pollution et du stress, les maladies de peau dermatologiques, les eczémas, les conjonctivites, les maladies du sang. Certains ajoutent la surdité des jeunes par la pollution sonore, les maux de tête par les ondes et les radiations. Où mettre les cancers de la thyroïde à la suite du nuage de Tchernobyl, les cancers rares, les effets de la radioactivité sur les gens fragiles ? Un homme de 75 ans (non exposé à la PA) n'impute pas son cancer à la pollution, mais dit qu'il ne sait pas d'où  a vient. Un homme de 70 ans (non exposé à la PA) suspecte les ondes, les plaques à induction et l'électricité pour sa tumeur d'un rein. Si, la pollution atmosphérique est invisible la plupart du temps, il est alors possible d'y intégrer d'autres pollutions invisibles ou estimées comme telles que peuvent être pour certains les ondes des radars, ou celles des antennes de téléphonies mobiles. Une dame de 73 ans (ne sachant pas si elle est exposée à la PA) qui cite

les mégots, les mouches et les déchets pour définir la pollution atmosphérique, a ajouté à des maladies non liées à celle-ci, les maladies de la thyroïde depuis le nuage de Tchernobyl. Sur ce thème, certains y ont intégré les « taches solaires », mais cette citation pose problèmes, car si elle peut quasi relever de « l'astrologie », le rôle de ces « taches solaires » sur la pollution atmosphérique est questionné scientifiquement. À quelles théories, l'astrologique ou les scientifiques, les « interrogés » font références ?

Tabac

La surprise durant la passation des entretiens est que les gens déclarent que chez eux – comme dans les endroits publics – il était interdit de fumer. Deux fument chez eux, deux autres (un « exposé » et une non-exposée) tentent avec plus ou moins de succès de faire respecter cette interdiction (les fumeurs pouvant être les enfants de ceux qui habitent, ou des visiteurs occasionnels), pour les autres, il est interdit de fumer. S'il ne faut certainement pas prendre pour « argent comptant » les déclarations d'interdiction de fumer chez soi, il est remarquable que les gens aient intériorisé que fumer était dangereux et transcrit pour chez eux l'interdiction de fumer dans un endroit clos.

Air agréable dans le logement

Angers, y compris dans son centre à proximité de carrefours de circulation très pollués, comprend nombre de jardins privatifs à l'intérieur des bâtiments. Majoritairement, les angevins interrogés déclarent « que la qualité de l'air est agréable ». Ils argumentent leur opinion par des raisons qui relèvent à la fois de la théorie, « ma maison donne sur un jardin avec de la végétation sans voitures », et du ressenti « l'air est sain », et il est difficile de dire ce qui relève de l'une ou de l'autre part. Certains ajoutent quand même que peut-être qu'ils se sont habitués à la pollution atmosphérique ou qu'on s'y habituera. D'autres trouvent que la qualité de l'air dans leur logement est agréable, bien qu'il y ait de la poussière, des odeurs et un mauvais isolement... Néanmoins, on a l'impression que ceux qui se plaignent que la qualité de l'air ne soit pas agréable dans leur logement utilisent les mêmes arguments (ou une partie de ceux-ci), que ceux qui trouvent la qualité de l'air bonne. « Mon appartement donne sur des jardins, mais aussi sur un carrefour avec feu tricolore et voitures. » Certains pensent que le jardin leur fournit la qualité agréable de l'air, d'autres que c'est le carrefour pollué qui influence le plus la qualité désagréable de l'air de leur logement. C'est le verre que l'on considère à moitié plein si l'on est optimiste et à moitié vide si l'on est pessimiste ! Pour d'autres la qualité de l'air est désagréable parce qu'il y a un mauvais isolement des odeurs et de la fumée (de cigarettes ?) d'un appartement à un autre. Quelqu'un justifie (pour valider son opinion ?), l'achat d'un thermomètre et d'un hydromètre par la mauvaise qualité de l'air.

Aération régulière du domicile ou du lieu de travail pour améliorer la qualité de l'air.

À une exception près, tous les « interrogés » disent aérer régulièrement leur domicile, ils sont moins nombreux pour ceux qui travaillent, à aérer leur bureau ou lieu de travail ; la présence de collègues ou de la climatisation, est invoquée pour expliquer « l'irrégularité » de l'aération. Pour l'aération régulière de leur domicile, ce que disent les angevins interrogés, c'est qu'il faut aérer, que c'est bien ; il est possible que nous soyons dans le registre des représentations. Mais, ils font peut-être aussi ce qu'ils disent faire ! Quand les interrogés disent ne pas aérer leur appartement, c'est parce qu'ils estiment que l'extérieur (de par la situation de leur immeuble à un carrefour, par ex.) est plus pollué que l'intérieur. Les gens les plus préoccupés par la pollution atmosphérique sont ceux qui en souffrent le plus, en

particulier une famille dont l'appartement du rez-de-chaussée est à moitié enterré en sous-sol (la rue est en pente, mais pas l'appartement bien sûr !). Les fenêtres d'au moins une pièce donnent sur la rue au niveau du trottoir donc directement sur les pots d'échappements des voitures stationnées devant la maison ; la pollution est avérée. Une autre personne (un ingénieur) cumulait d'habiter au-dessus d'un feu de croisement et dans un appartement ancien mal équipé dont la VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée) fonctionnait de travers, le locataire dit qu'il lui a fallu inverser le flux de ventilation pour avoir l'air moins vicié venant de la cour ! D'autres se méfient de la qualité de l'environnement atmosphérique à leur travail. L'absence d'aération possible, et surtout de la présence de particules, de fibres produites par le travail sur des matériaux, objets de transformations. « Je travaille dans un atelier de transformation de produits non-tissés, il y a beaucoup de poussières. On est fabricant de masques, mais on n'en porte pas ». D'autres encore pensent beaucoup de mal des produits chimiques qu'ils utilisent, dont des produits phytosanitaires : « je travaille dehors, je suis sensible au pollen et je me sens pollué par les produits phytosanitaires que j'ai avalés ». « Je travaille confiné dans des serres, malgré les précautions, je suis toujours exposé. » « Je travaille en cuisine, il y a des gaz (malgré les hottes) et les produits de nettoyages ». « Je subis la fumée de cigarettes, je travaille aux domiciles des autres », « À mon travail sur les ordinateurs, je subis les poussières liées aux composants électroniques », « Je suis conseillé dans une coopérative qui vend des produits qui polluent. Bureau sans fenêtres extérieures, la pollution est forte ». Les plaintes relatives à la pollution atmosphérique sur les lieux de travail sont sinon très nombreuses, au moins très fortes et très renseignées. Quelle que soit la réalité, et elle est possible sinon vraisemblable, la posture des « pollués » est quand même d'être victime des autres. Ceux qui fument dans une station d'aiguillage SNCF malgré l'interdiction de fumer dans un lieu public, c'est parce que malgré leurs demandes (syndicales !), la direction ne fournit pas de remplaçants pour que les fumeurs puissent sortir de la station pour fumer, donc les fumeurs fument en présence de non-fumeurs... La faute est due aux autres. Les personnes interrogées disent donc à la fois, « il faut aérer pour lutter contre la pollution de l'air » et « je suis exposé de façon importante à la pollution atmosphérique quand je sors, quand je vais en ville ».

A la campagne

Les avis sont très partagés sur la pollution atmosphérique à la campagne. Pour certains, paradis pas encore perdu, la campagne n'est pas encore un lieu très pollué, « on respire mieux » ; c'est une opinion péremptoire que l'on ne cherche pas à étayer, « c'est moins pollué, la vie est différente » ou que l'on justifie « c'est moins pollué, cela se ressent sur la peau, les cheveux » (opinion d'une femme !). La forêt, poumons de la terre serait aussi un lieu peu pollué. Pour d'autres, il faut chercher ailleurs qu'à la campagne une atmosphère plus saine, à la montagne « l'air est plus sain » en particulier en altitude, en Auvergne pour d'autres, à l'île Maurice, etc. pour trouver des régions encore protégées, que les campagnes auraient perdues. La campagne par les engrais, les pesticides, « les pulvérisations, en particulier dans les vignes », les traitements phytosanitaires mais aussi avec les tracteurs seraient au contraire un lieu extrêmement pollué que la ville ne devrait pas jalouser, « bien que ce ne soit la même pollution, il y aurait une pollution des villes comme une pollution des campagnes ! ». Pour d'autres encore la campagne ne serait pas protégée, « la pollution ne reste pas sur une zone, l'air circule », « la ville se rapproche de la campagne ». La pollution est intérieure, extérieure, au ras du sol, elle est visible ou invisible, dans ce cas elle peut-être

ressentie, elle est sale... La pollution (de l'air) est intérieure puisqu'il faut aérer, ouvrir les fenêtres pour la diminuer et en même temps la pollution (atmosphérique) est externe car on la rencontre quand on sort dans la circulation des voitures en zone urbaine, où elle est au ras du sol ; on la quitterait en prenant de l'altitude en allant en montagne.

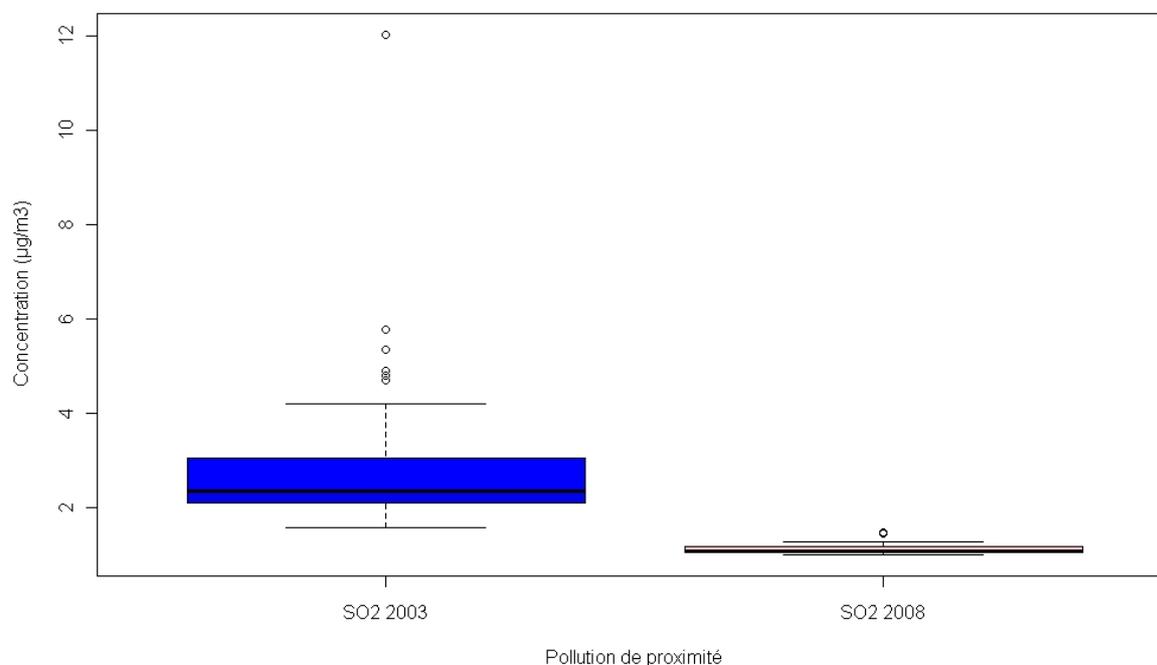
➤ *Comparaison entre questionnaires et entretiens semi-directifs*

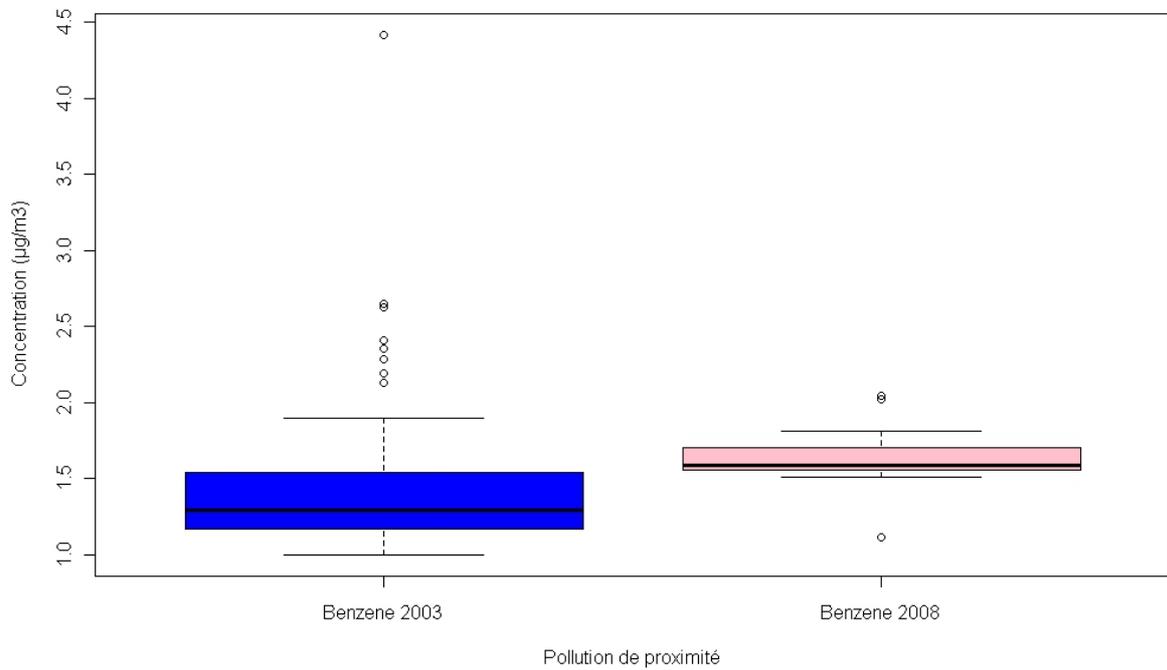
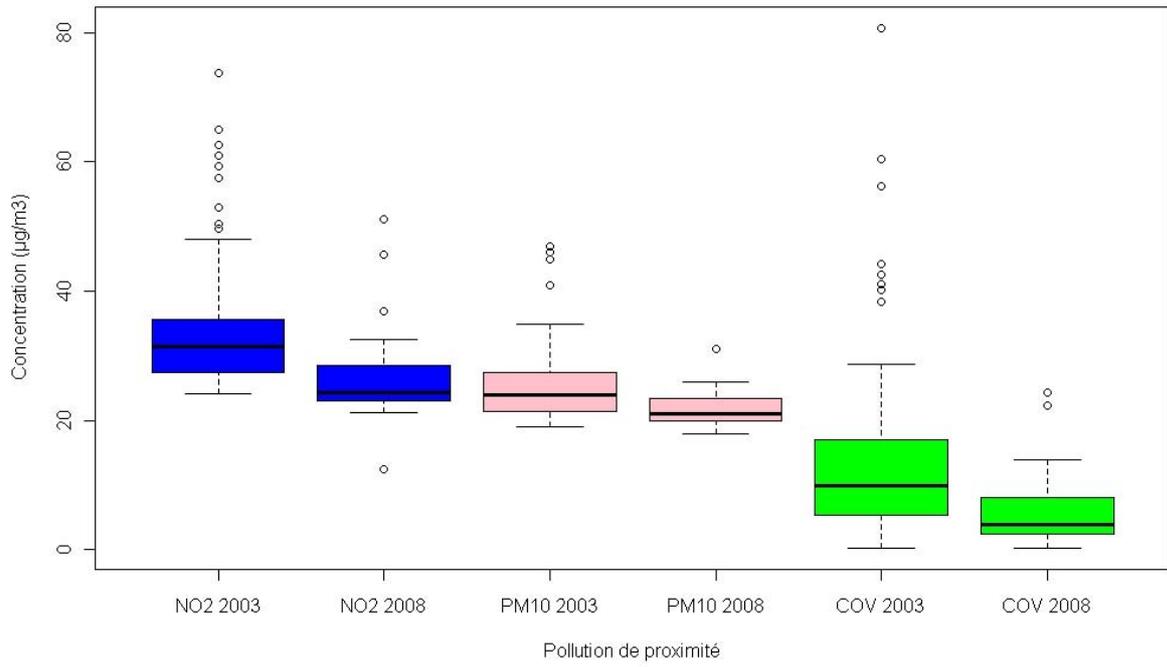
Bien que 39 personnes aient été interviewées lors de l'entretien semi-structuré, l'échantillon se réduisait à 33 individus (17 hommes et 16 femmes) lorsqu'on considérait le remplissage du questionnaire du fait des données manquantes dans celui-ci. Les réponses aux deux instruments étaient cohérentes, bien que celles au questionnaire épidémiologique fussent plus réductives.

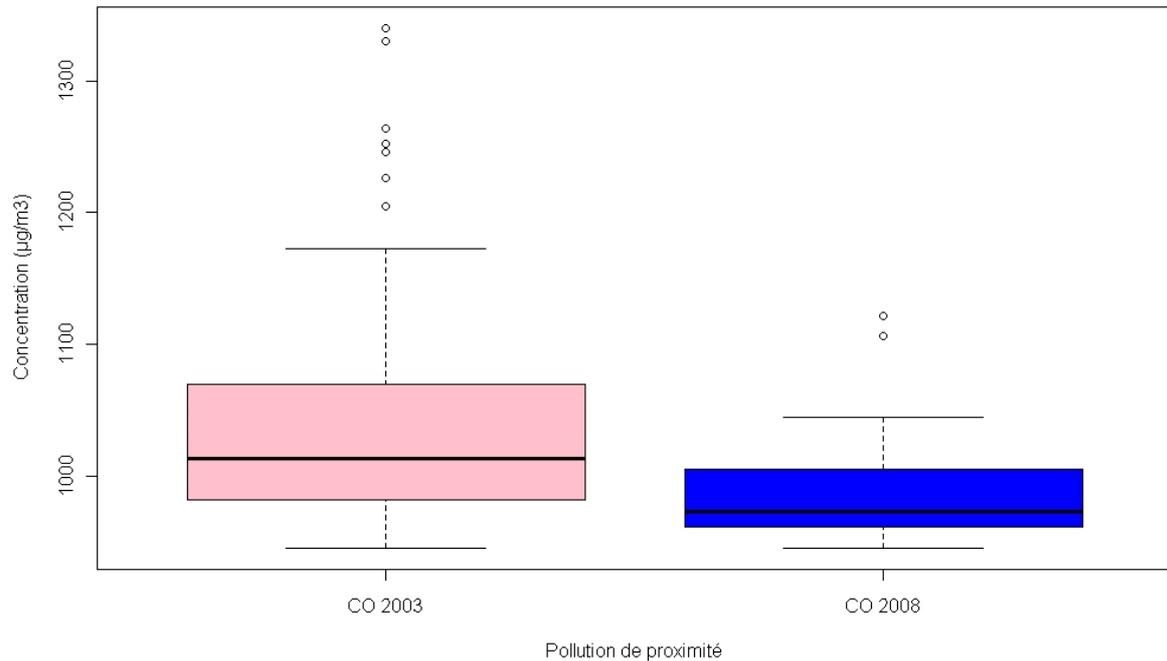
IV. Evolution de l'exposition et de la perception entre 2003 et 2008

Entre 2003 et 2008, l'exposition à la pollution de proximité à l'adresse d'habitation diminuait pour tous les polluants sauf le benzène et cela en dépit des travaux commencés dans la ville pour installer une ligne de tramway.

Figure 10 : Evolution de la pollution atmosphérique de proximité à l'adresse d'habitation des individus ayant participé à l'enquête entre 2003 et 2008







En 2003, les concentrations moyennes des polluants de proximité ne différaient pas significativement selon la présence ou l'absence des pathologies (Tableau 8). Cela persistait en 2008.

L'investigation de l'évolution individuelle de la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique entre 2003 et 2008 par le biais de l'analyse des concordances (chaque individu en tant que témoins de lui-même) montrait un changement significatif entre les 2 enquêtes pour le bruit dû au trafic et la pollution de l'air extérieur, l'évolution étant majoritairement positive (Test Mac Nemar : $p < 0,0001$). La perception du rôle des poussières et des particules se modifiait aussi, pour 5 individus elles n'étaient plus une cause d'insatisfaction en 2008 alors qu'elles l'étaient en 2003 et *vice versa* pour 4 individus pour lesquels les poussières n'étaient pas une cause en 2003 elles le devenaient en 2008. Aucune évolution n'était observée pour la satisfaction vis-à-vis du logement, la satisfaction vis-à-vis de la ventilation, la satisfaction vis-à-vis de la qualité de l'air au sein du logement et la perception de la poussière en tant que problème au sein du logement. A noter que le pourcentage de bien-être ne s'est pas modifié de façon significative entre les 2 enquêtes. Cependant, il y avait 1 personne pour laquelle l'état de santé s'est détérioré en 2008 en passant de bon à très mauvais.

Tableau 8 : Relations entre la pollution de proximité et la santé objective est subjective en 2003. PEPA II.

2003	Maladies cardiovasculaires	Maladies respiratoires	Asthme	Allergies	Arthrite	Dépression diagnostiquée	SALSA
NO₂	33,3- 34,8 (0.34)*	30,1-34,8(0,35)*	37,2-34,3(0,44)*	36,4-34,3(0,44)*	38,6-32,1(0,09)*	39-34,1(0,35)*	54,7-31-34,6(0,19)**
PM₁₀	24,8-25,5(0,61)	23,6-25,5(0,55)	26-25,3(0,63)	30,1-25(0,19)	27,2-24,3(0,27)	28-25,1(0,49)	33,5-33,2-25,5(0,44)
SO₂	2,3-2,8(0,27)	2,3-2,7(0,41)	2,8-2,7(0,51)	3,9-2,6(0,09)	3,1-2,5(0,19)	2,8-2,7(0,51)	4,3-2,3-2,7(0,40)
CO	1018-1035(0.30)	1020-1032 (0,31)	1079-1029(0,28)	1017-1032(0,31)	1057-1016(0,22)	1071-1028(0,27)	1160-1007-1032(0,36)
COV	12-16(0,23)	9,8-15,4(0,23)	17,4-14,8(0,30)	19-14,6(0,26)	19,4-12,4(0.10)	18,7-14,6(0,27)	33,7-8-15,5(0,15)
Benzène	1,3-1,5(0,20)	1,3-1,4(0,26)	1,54-1,44(0,31)	1,71-1,42(0,16)	1,61-1,36(0,10)	1,5-1,4(0,29)	1,9-1,2-1,4(0,25)

*: concentration parmi les malades vs. parmi les non-malades

** : pas de données, déprimé pas déprimé

V. Discussion

Nous présentons les données sur la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique en 2003 de 427 individus vus par un enquêteur, et en 2008 de 99 ayant répondu à un questionnaire similaire d'abord et de 39 ayant réalisé un entretien semi-structuré enquête. Il s'agit d'individus issus d'un même échantillon de population générale. Elles montrent qu'en 2003 il y avait un décalage entre les résultats de l'inspection au domicile et à proximité de celui-ci et le perçu des sujets puisque les individus se sentaient moins exposés en termes de circulation automobile et nuisances au domicile que dans la réalité. La même tendance a été retrouvée 5 ans après, mais la comparaison était plus difficile en raison du changement des instruments. En 2003 en termes d'effets sur la santé, si les relations connues étaient retrouvées (entre tabagisme passif et maladies respiratoires, entre poussières et allergies...), toutefois en général les individus ne mettaient pas en relation la pollution de l'air avec leur santé somatique sauf dans le cas de la dépression diagnostiquée par un médecin et de la qualité de l'air intérieur. Aucune relation n'était observée dans le cas du bien-être. En 2008, en moyenne l'insatisfaction pour la qualité de l'air à l'intérieur du domicile avait augmenté légèrement. 6% étaient insatisfaits en 2003 contre 12% en 2008, bien que ces chiffres ne soient pas directement comparables. De plus, on observait une relation significative entre la perception de la qualité de l'air à l'intérieur du logement et la santé générale, physique, et l'anxiété ; dans le sens de plus d'insatisfaits parmi les sujets présentant ces pathologies ce qui pourrait être dû à l'utilisation d'un instrument plus approprié pour déterminer l'état de santé subjectif (échelle de Duke) lors de la seconde enquête. Les entretiens semi-structurés confirmaient les résultats épidémiologiques, mais permettaient de dégager beaucoup plus de détails. Entre 2003 et 2008, la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique montrait une évolution majoritairement positive pour le bruit et la pollution de l'air extérieur. La perception des autres nuisances restait constante. De même, le pourcentage de bien-être ne se modifiait pas de façon significative. Cependant, il s'agissait d'un petit échantillon. Au total, l'étude PEPA constitue une première tentative de quantifier la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique au niveau de la population générale et montre un décalage entre l'exposition objective estimée par l'enquêteur et la perception subjective déterminée par questionnaire ou lors de l'entretien semi-structuré. La dépression et l'anxiété semblent être les maladies la plus liées à la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique. D'autres investigations sont nécessaires pour mieux comprendre le rôle de la perception subjective en vue de la définition de programmes de prévention. Ces investigations doivent faire recours à des instruments standardisés.

Selon le Baromètre Santé de l'INPES de 2007, sur une échelle allant de 1 à 10, 21 % des individus se déclarent particulièrement sensibles à l'environnement (note de 9 à 10), 51,1 % expriment une sensibilité entre 7 et 8 points et 7,9 % situent leur sensibilité en dessous de 7 points (note moyenne à 7,3 et médiane à 7,0). Même s'il est difficile de traduire précisément cette quantification, ces notes élevées sont le signe d'un fort intérêt de la population à l'égard de cette thématique. La sensibilité à l'environnement apparaît indépendante du lieu de résidence par catégorie d'agglomération ou zone urbaine. Contrairement à ce que l'on pourrait supposer, le fait d'habiter à proximité de nuisances (axes routiers, sites industriels, centrale nucléaire, etc.) n'influe pas sur les résultats (en moyenne et/ou en proportion) ; en

revanche, des différences sont à noter suivant le type d'habitat : les personnes vivant en appartement collectif sont, en proportion, plus nombreuses à se situer dans la catégorie de sensibilité à l'environnement comprise entre 1 et 6 que celles vivant en maison indépendante (32, % vs 26 %). En réponse à la question « quand on parle d'environnement à quoi pensez vous en premier lieu ? », « L'air des villes », mis en avant par 10,9 % des enquêtés, est davantage exprimé par les hommes (12,4 % vs 9,2 % des femmes), les 18-25 ans (13 %) ou les personnes de 55-64 ans (12,2 %). Cette opinion se retrouve également plus fréquemment évoquée par les habitants des agglomérations de plus de 100 000 habitants (14,1 %) et ceux résidant dans l'agglomération parisienne (12,3 %). Au total les données de l'étude PEPA ne se dissocient pas de celles du Baromètre Santé par rapport à la sensibilité vers la problématique de l'environnement. Cet aspect sort mieux à l'entretien semi-structuré.

Dans l'ensemble, les personnes interrogées dans le Baromètre Santé s'estiment plutôt bien informées des effets sur la santé des facteurs environnementaux, à savoir : la qualité de l'eau du robinet (71,3 %) et la pollution de l'air extérieur (69,5 %). Le sentiment d'information diminue dès lors qu'il s'agit de la légionellose (57,5 %), des risques liés à certaines peintures au plomb (54,7 %), des conséquences de la pollution de l'air intérieur (48,3 %) ou de la pollution des sols (44,4 %). Quels que soient les thèmes (en dehors de la téléphonie mobile), le niveau d'information s'améliore significativement avec l'âge et le niveau d'instruction scolaire. Quels que soient les thèmes (le niveau d'information s'améliore significativement avec l'âge et le niveau d'instruction scolaire. En dehors de la pollution des sols pour laquelle les agriculteurs se sentent plutôt mieux informés, d'une façon générale, le sentiment d'information est meilleur parmi les cadres et professions intellectuelles supérieures. Les personnes moins bien informées sont surtout des jeunes de 18-25 ans, des personnes de niveau d'étude inférieur au bac et de faible niveau de revenus (revenus inférieurs à 900 euros / UC3). Bien que les Français se disent plutôt bien informés sur les risques sanitaires liés à l'environnement, ils ne sont pas pour autant satisfaits de l'information dont ils disposent. En effet, plus d'un Français sur deux (51,4 %) se déclare, au moment de l'enquête, insatisfait de l'information reçue. Si 60,4 % des insatisfaits jugent l'information insuffisante, 20 % considèrent avant tout qu'elle est mal expliquée et 17,7 % estiment qu'elle n'est pas fiable. Sur l'ensemble des thématiques, les personnes les plus critiques à l'égard de l'information sont également celles qui se déclarent le moins bien informées. Malheureusement, l'Etude PEPA n'a pas approfondi cet aspect. Peu de données étaient disponibles sur l'information des sujets vis-à-vis de l'exposition. Nous avons demandé si les individus disposaient d'un ordinateur sans vérifier s'il était connecté à internet ; ce qui aurait permis une comparaison avec les données du Baromètre Santé. Pourtant, il s'agit d'un aspect important, car l'information peut jouer un rôle sur la perception.

Toujours dans le Baromètre Santé, parmi une liste de 14 facteurs environnementaux, l'amiante est de loin celui considéré comme le plus à risques. 67,7 % estiment qu'il présente « *un risque très élevé* » pour la santé des Français. Viennent ensuite le monoxyde de carbone (48,5 %), les peintures au plomb (43,1 %) et l'exposition solaire (42,8 %)5. Dans l'ensemble, ces facteurs auxquels il faut ajouter la pollution de l'air extérieur, présentent un risque « très » ou « plutôt » élevé pour plus de 80 % des personnes interrogées. L'importance des risques liés à la pollution des sols, aux légionelles6, à l'utilisation des produits ménagers, de bricolage, de jardinage ou au bruit est quant à elle partagée par sept enquêtés sur dix. La

pollution à l'intérieur des habitations divise l'opinion : 48,2 % lui confèrent des risques plutôt ou très élevés, et 48,2 % des risques plutôt faibles ou quasi nuls. Les perceptions sur les différents risques environnementaux diffèrent en fonction du sexe, de l'âge, des diplômes ou des catégories socioprofessionnelles. Ainsi, d'une façon générale, les femmes ont plus fréquemment tendance que les hommes à juger les risques comme « très élevés ». Par ailleurs, les moins de 45 ans sont proportionnellement plus nombreux que leurs aînés à percevoir un risque élevé dans la pollution de l'air extérieur, la téléphonie mobile, le monoxyde de carbone ou la qualité de l'eau du robinet. A l'inverse, les plus de 45 ans sont plus nombreux à percevoir des risques lorsqu'il s'agit du bruit ou de la pollution des sols. Dans l'étude PEPA, nous n'avons pas demandé aux participants de faire un classement des risques, car l'étude était limitée aux risques associés à l'exposition à la pollution atmosphérique.

Les interrogés du Baromètre Santé sur les craintes d'être affectés personnellement par une maladie liée à l'environnement au cours de leur vie, plus de quatre personnes sur dix (43,6 %) estiment courir « un risque plutôt élevé » de développer un cancer du fait de leur environnement, un tiers d'entre eux (34,9 %) évoque la probabilité de troubles tels que l'anxiété, le stress ou les troubles du sommeil. De même, 31,4 % déclarent penser courir un risque élevé de contracter de l'asthme ou des allergies respiratoires et près d'une personne sur trois craint d'être affectée par une maladie cardiaque (29 %) ou une nouvelle épidémie (28,7 %). Près d'une personne sur cinq (19,9 %) considère avoir un risque élevé d'être victime d'une maladie professionnelle. En ce qui concerne les autres maladies liées à l'environnement seule une personne sur dix pense courir un risque d'en être personnellement affectée. Les participants de l'étude PEPA tout en sachant que l'environnement peut être à l'origine d'états pathologiques, n'associent pas la qualité de l'air de leur cadre de vie dans le développement des maladies dont ils souffrent. Toutefois, la prise en compte de la santé subjective met en évidence une relation entre l'insatisfaction de la qualité de l'air intérieur et la dépression ou l'anxiété.

En Normandie, la perception de l'exposition atmosphérique a été approchée par le biais des odeurs. Plusieurs initiatives permettent à Air Normand de coordonner un véritable réseau de " nez " dans la région, afin d'aboutir à une meilleure connaissance des odeurs et de tendre à mesurer, finalement, une amélioration olfactive. Une enquête en 1997 révélait que 9 haut-normands sur 10 se déclarent parfois gênés par les odeurs et 3 sur 4 assimilent les odeurs à la pollution de l'air. Même si l'on sait qu'il ne faut pas lier systématiquement odeurs et toxicité, on constate qu'une personne sur quatre environ se plaignant d'odeurs rapporte en même temps des symptômes. Ce sont le plus souvent des picotements mais aussi des maux de tête, des toux et des gênes respiratoires ou des nausées. Toutes les tranches horaires sont concernées, d'une heure du matin à minuit avec un maximum de gênes ressenties pour la matinée. Aucune influence annuelle, saisonnière ne peut être mise en évidence. Les personnes gênées discernent bien les épisodes chroniques, coutumiers, de ceux inhabituels pour lesquels ils appelleront plus facilement Air Normand (pour 63 % des cas). Dans l'étude PEPA, les odeurs sont mentionnées par certains individus en tant que source d'insatisfaction. Cependant, aucun lien n'a pas pu être établi entre les odeurs et la pollution de l'air. Pour cela, nous n'avons pas d'arguments pour les considérer en tant qu'ersatz de la pollution.

Quelques rares études épidémiologiques ont investigué les interrelations entre la pollution atmosphérique, la perception individuelle de l'exposition à celle-ci et la santé. Récemment, en utilisant des données européennes, il n'a pas été possible de mettre en relation les

concentrations de NO₂ à l'intérieur et à l'extérieur des locaux avec le degré de gêne rapporté par les individus (Jacquemin). Si en moyenne le score de gêne augmentait de 1,26 pour une augmentation de 10 µ/m³, la relation n'était pas retrouvée dans certaines zones géographiques et ne pouvait pas être ainsi généralisée. Sans doute, la gêne ne représentait qu'un aspect de la perception. Par ailleurs, la gêne dépend de facteurs culturels ce qui pourrait expliquer les différences géographiques observées. Les effets de la pollution ont été étudiés aussi en considérant le bruit.

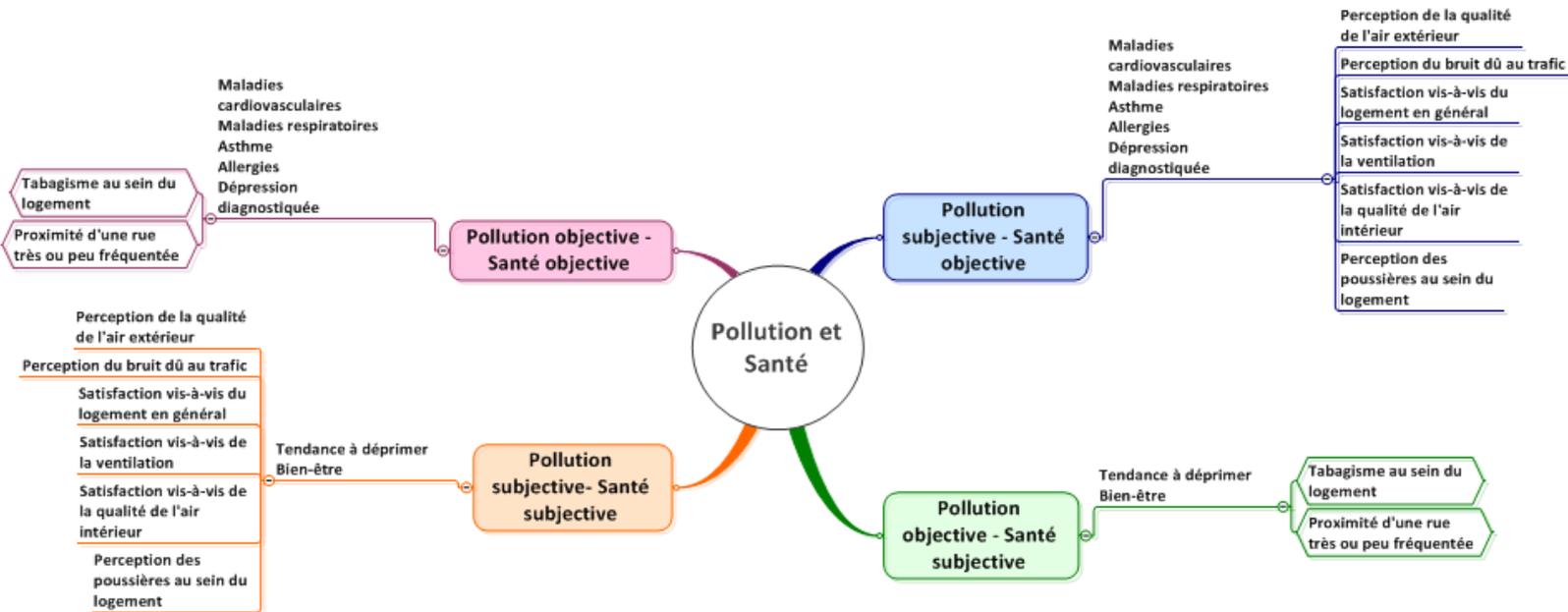


Figure 6 : Diagramme des interrelations potentielles entre perception subjective de l'exposition à la qualité de l'air,

Cependant, dans une population norvégienne aucun effet du bruit sur la santé n'était mis en évidence. Les auteurs avançaient l'hypothèse que la sensibilité au bruit était un ersatz d'autres indicateurs de santé (Fyhri A), d'autant plus que l'enquête ne permettait pas d'établir si le bruit était dû au trafic. Dans l'étude PEPA, la perception a été abordée de façon plus exhaustive que dans les autres études (Figure 6), entre autres en considérant des « proxys » tels que le bruit dû au trafic. Bien que d'autres analyses dans des échantillons plus importants soient nécessaires, les résultats de l'étude PEPA montrent que toutes les dimensions de la perception et de la santé peuvent être importantes. En particulier il est important de considérer la santé perçue, ce qui a été rarement fait. L'étude PEPA a abordé la santé subjective des sujets aussi dans le cadre des entretiens semi-structurés, ce qui a constitué un fait nouveau au niveau de la population générale. Plus en général, le fait d'avoir disposé d'une grille d'entretien est novateur dans le cadre d'une étude épidémiologique. A notre connaissance, aucune enquête épidémiologique n'a utilisé d'entretiens semi-structurés pour investiguer la perception au niveau de la population générale. La grille que nous avons développée a été validée dans un sous-échantillon de sujets et va être utilisée dans d'autres enquêtes. Du fait de sa conception, cette grille offre l'opportunité d'être exploitée aussi à l'aide de techniques statistiques classiques ce qui offre l'avantage de standardisation dans les résultats.

En termes de santé somatique, les relations les plus connues ont été confirmées comme dans le cas de l'effet du tabagisme passif sur les maladies respiratoires. Le lien entre l'environnement et la dépression diagnostiquée étaient aussi attendus, bien que les données de population générale soient peu. Cependant, les résultats les plus importants car inconnus sont ceux obtenus avec la santé subjective qui a été rarement étudiée. Notre hypothèse est que la santé subjective ait un rôle plus important que la santé somatique dans la mise en acte des mesures de prévention. Par ailleurs, la santé subjective peut influencer sur la santé somatique.

Il nous semble utile ici de souligner la difficulté de mettre en évidence des relations lorsque les niveaux de pollution atmosphérique ne sont pas excessifs. Forsberg a montré l'aisance d'une telle relation lorsque la qualité de l'air est mauvaise (Forsberg). Ce n'est pas le cas dans la ville d'Angers où les mesurages de la pollution atmosphérique de fond réalisée par le réseau de surveillance de la qualité de l'air montrent des niveaux bas. Toutefois on ne peut pas exclure que l'intérieur de certains logements ait été très pollué. La campagne de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur a montré que 10% des logements enquêtés présentaient des niveaux excessifs de pollution (<http://www.air-interieur.org>). Ceci nous conduit à nous interroger sur la façon dont prendre en compte les effets chroniques des expositions, notamment lorsqu'il s'agit d'expositions prolongées à des doses non excessives. La dimension de la chronicité n'était pas prise en compte dans nos instruments. Les données de l'étude PEPA bien que longitudinales ne permettent pas de réaliser cette investigation car l'échantillon final est très petit.

Enfin, nous avons étudié l'évolution de la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique, ce qui a été fait rarement au niveau de la population (Runeson). Cependant, nos résultats doivent être pris avec caution car nous avons disposé de peu de données. De plus certains instruments n'étaient pas comparables.

VI. Limitation de l'étude et remarques

Niveaux de pollution

Dans l'étude PEPA, la détermination des niveaux de pollution ambiante peut présenter une limite, dans la mesure où leur choix n'a pas été basé sur des données empiriques (mesures de concentration des polluants, application de modèles de dispersion) que dans un petit échantillon de sujets (n=72 sujets). Chez ces sujets, les concentrations observées n'étaient pas excessives sauf dans quelques cas et diminuaient en 5 ans. A notre connaissance, l'étude PEPA est la première investigation à avoir estimé l'évolution de la pollution de proximité à l'adresse d'habitation à l'aide d'un modèle de dispersion et à l'avoir mise en relation avec la santé objective et subjective et la perception subjective. A l'extérieur des locaux, la proximité avec un axe routier important a été considérée, ce qui peut avoir conduit à un mauvais classement des sujets par rapport à la pollution atmosphérique. Par exemple, le niveau de pollution au voisinage d'un axe routier n'est peut être pas forcément moins élevé qu'au niveau de plusieurs grands axes, du fait de la présence de feux tricolores dans celui-ci. Cependant, la prise en compte des valeurs objectives de pollution confirme les résultats à partir de la proximité. De plus, seulement des données longitudinales d'exposition individuelle auraient pu être considérées satisfaisantes. Or ces données sont d'obtention

difficile pour des raisons de faisabilité et d'observance dans le port des badges des individus. A l'intérieur des locaux, la pollution a été identifiée lors de l'inspection et du domicile et par questionnaire. Plusieurs publications ont montré la pertinence des visites domiciliaires et des questionnaires standardisés dans la détermination de l'exposition au tabagisme passif, l'exposition aux gaz par le biais de sa source (cuisinière à gaz). Toutefois, à ce jour certains polluants (COV...) ne sont pas bien couverts par les questionnaires. De plus, il est difficile de définir les doses et les durées d'exposition.

Perception de l'exposition à la pollution atmosphérique

En plus de dépendre de l'âge et du sexe, la perception qu'ont les personnes de leur exposition à la pollution atmosphérique peut être aussi influencée par leur niveau d'activité à l'extérieur du logement. Ainsi, les personnes âgées de plus de 65 ans auraient tendance à réduire leur déplacement à l'extérieur. Ils seraient et s'estimeraient ainsi moins exposés à la pollution atmosphérique extérieure. Les résultats concernant la perception de l'exposition personnelle à la pollution atmosphérique confirment cette remarque. Cependant, il faut considérer que l'auto-évaluation de la pollution intérieur doit être sujette à caution surtout lorsque, comme l'étude l'affirme, le sentiment de satisfaction de son logement l'emporte. Cette dimension a été prise en compte en partie dans la sélection des sujets à recontacter pour l'entretien semi-structuré puisque les occupants ont été répartis selon qu'ils étaient propriétaires, locataires, HLM.... D'autres études incluant plus d'individus, afin de disposer de plus amples stratifications sur l'âge, le sexe, la CSP sont nécessaires.

Changement d'instruments

Il a été décidé d'abandonner en 2008 certaines questions et instruments utilisés en 2003. Ceci dans le souci d'obtenir des informations plus fiables. Toutefois, ce choix a empêché certaines comparaisons.

Perdus de vue, taux de participation et problèmes d'analyse

Parmi les difficultés rencontrées on peut citer celles relatives au repérage des sujets cinq ans après la première enquête. Pour des raisons multiples qui tiennent en grand partie à la logistique de l'enquête, il nous a été difficile de retrouver une partie des sujets vus en 2003 et parmi ceux-ci certains n'ont pas voulu participer à l'enquête de 2008. De plus, les sujets de 2003 ne se rappelaient plus d'avoir participé à une enquête de l'OMS en 2003, ce qui aurait sans doute facilité notre tâche. Au total, bien que les sujets vus en 2008 soient issus d'un échantillon initialement tiré au sort dans la population générale, ils ne sont pas représentatifs de celle-ci. Nous avons essayé de palier ce manque en vérifiant les caractéristiques socioéconomiques de façon à représenter toutes les strates de la population, mais notre démarche n'a pas été exhaustive en raison des petits effectifs. La taille réduite des échantillons, nous a empêchés d'appliquer des modèles multivariés incluant plusieurs variables d'ajustement. Toujours sur le plan méthodologique, les données obtenues ne permettent pas d'établir si l'état de santé influence la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique ou *vice versa* si la perception précède le développement de la maladie. Or, la plausibilité biologique va dans le sens d'un effet de l'état de santé sur la perception. Malheureusement, en raison des effectifs réduits, les

groupes sensibles n'ont pas pu être étudiés, ce qui aurait pu permettre d'étayer cette hypothèse.

Petits effectifs

Une des limites de notre étude est constituée par les petits effectifs. Ces effectifs réduits ont limités les analyses et surtout la généralisation des résultats observés. La seule consolation est que des critères *a priori* ont été adoptés pour sélectionner les sujets, ce qui limite les biais.

Entretiens semi-structurés

Les entretiens semi-structurés doivent être vus comme une façon plus étendue d'obtenir des renseignements que par questionnaires. De plus des sujets non prévus peuvent surgir et s'avérer très intéressants. Toutefois, ces renseignements peuvent ne pas être suffisamment précis pour permettre une analyse statistique ce qui a été le cas dans notre enquête. Outre que cela demande du temps, il est également plus difficile de faire une synthèse des renseignements issus des questions ouvertes pour en tirer des résultats précis. Il a été aussi difficile de bien garder le cap durant l'entretien, ce qui rend difficile la comparaison entre différents entretiens. Une bonne prise de notes est particulièrement importante pour rendre l'interprétation possible. Des techniques d'analyses de discours auraient permis de mieux exploiter les entretiens. Malheureusement, cela n'a pas été possible dans l'étude.

VII. Implications pratiques

Implications pratiques :

Au total, l'étude PEPA constitue une première tentative de quantifier la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique au niveau de la population générale et montre un décalage entre l'exposition objective estimée par l'enquêteur ou les réseaux de surveillance de la qualité de l'air et la perception subjective déterminée par questionnaire ou lors de l'entretien semi-structuré. La dépression et/ou l'anxiété semblent être les maladies la plus liées à la perception subjective de l'exposition à la pollution atmosphérique. D'autres investigations sont nécessaires pour mieux comprendre le rôle de la perception subjective en vue de la définition de programmes de prévention. Ces investigations doivent faire recours à des instruments standardisés. Des données de comparaison nationales et internationales sont aussi nécessaires.

Très important, pour la première fois une grille d'entretiens semi-structurés sur la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique a été validée au niveau de la population générale.

Recommandations et limites éventuelles :

En raison des effectifs réduits, d'autres investigations sont nécessaires pour mieux comprendre le rôle de la perception subjective en vue de la définition de programmes de prévention.

Réalisations pratiques et valorisation :

La grille d'entretiens semi-structurés sur la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique a été validée. Les résultats de l'étude PEPA vont être valorisés dans le cadre de réunions et rencontres nationales et internationales

VIII. Perspectives

Le budget demandé pour la réalisation de ce programme ayant été d'une part réduit et d'autre part mis à disposition avec 18 mois de retard, il nous a fallu modifier notre démarche d'étude. Ceci d'autant plus que par ailleurs à la demande de la municipalité d'Angers (que nous avons souhaité associer à cette étude), nous avons dû retarder le démarrage du programme sur le terrain pour ne pas interférer avec la période électorale (présidentielle et législatives en 2007, puis municipales et cantonales en 2007-2008). La campagne d'entretiens a pu finalement être réalisée en mai-juin 2008.

Pour des raisons évidentes de réduction drastique de coûts, nous avons adopté d'une part une démarche moins sophistiquée et qui a conduit à une grille d'entretien simplifiée. L'analyse de l'entretien étant effectuée d'une part de façon plus classique par le psychologue et d'autre part après codage et saisie par des méthodes statistiques. Cependant, cette démarche s'est révélée pertinente et enrichissante et la faisabilité de son emploi dans des échantillons plus importants ne fait plus de doute.

Nous avons aussi révisé notre stratégie de mise en œuvre des entretiens. A la centaine d'entretiens menés en une seule campagne prévus initialement, nous avons choisi de substituer menés en deux campagnes successives de 40 entretiens à Angers, suivie après analyse par une seconde vague de 60 entretiens conduits au sein d'une population vivant dans des conditions plus contrastées. En parallèle de chacune des deux campagnes d'entretiens la passation de 100 auto questionnaires étant organisée auprès des interviewés et d'autres personnes ne participants pas aux entretiens (les modalités sont décrites en détail dans la suite du rapport). La raison principale de cette stratégie tient au fait que nous voulions disposer d'une zone géographique plus contrastée qu'Angers où la qualité de vie est très satisfaisante d'après les dernières enquêtes nationales.

Les 40 entretiens de la première vague ont été conduits auprès d'un sous-échantillon de la cohorte d'habitants d'Angers ayant participé à l'enquête Habitat&Santé de l'OMS. Ce sous échantillon étant, comme prévu, construit sur la base de critères touchant à la morphologie de l'habitat (maillage, densité, logements en immeubles, maisons individuelles, propriétaires, locataires...) ainsi qu'à la position géographique dans l'agglomération (axe centre, périphérie), d'une part, et de critères sociologiques (sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle) d'autre part.

Nous avons souhaité pour les entretiens de la seconde vague nous adresser à une population confrontée à des conditions de vie plus contrastées qu'à Angers. A cet effet nous avons choisi Montreuil commune limitrophe de Paris. Montreuil, compte 101 587 habitants, elle est située en banlieue Est de Paris. Du point de vue de l'habitat elle est à 70% composée de quartiers peuplés de cités HLM, toutes construites à la fin des années 1960, début 1970, mais par ailleurs 20% de la ville sont représentés par des résidences et pavillons, 5% par des usines désaffectées et ateliers vides et 5% par des complexes sportifs et parcs. Depuis peu, le parc immobilier HLM est en cours d'extension avec la construction de quelques bâtiments, dotés d'une architecture plus humaine et moins systématique que dans les années 70. La population se caractérise par un mélange ethnique important, avec une forte proportion de Maliens. Riches et pauvres s'y côtoient, depuis quelques années de nombreux « bobos » attirés par les prix bas de l'immobilier (pour la région parisienne) s'y installent.

Les participants seront recrutés dans le hall de la mairie. La sélection (interviewés et auto questionnaires) sera faite comme à Angers sur des critères sociologiques et culturels (sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle, origine) et de morphologie de l'habitat (logements en immeubles, maisons individuelles, propriétaires, locataires ; quartiers cités HLM versus quartiers pavillonnaires et résidences) mais sans soucis de représentativité. La faisabilité de cette étude est à l'étude.

IX. Remerciements

Les auteurs de ce rapport remercient la Municipalité d'Angers, le Dr Gérard BOUSSIN en particulier, pour avoir permis la réalisation de l'enquête dans des conditions très satisfaisantes ainsi que les participants qui ont permis à l'enquête de se réaliser.

L'étude PEPA n'aurait pas pu avoir lieu sans l'Etude Habitat&Santé de l'OMS. Les auteurs en sont reconnaissants à Xavier BONNEFOY qui l'a initiée et réalisée.

X. Références

Annesi-Maesano I. L'approche épidémiologique dans la prise en compte de la perception de l'exposition à la pollution atmosphérique. In: Evaluation et perception de l'exposition à la pollution atmosphérique : une interrogation sociétale. Sous la direction de P. Ebner, I. Roussel, A. Weill. Documentation Française 2007 ; pp. 87-96.

Annesi-Maesano I, Moreau D. Indoor air-pollution and asthma and allergic diseases. The LARES Book. (sous presse).

Blanc, N., 2003, Évaluation et perception de l'exposition à la pollution atmosphérique : une interrogation sociétale, Natures, Sciences Sociétés 4, 432-434.

Blanc N., Bridier S., Cohen M., Glatron S., Grésillon L., 2003. Des paysages pour vivre la ville de demain. Entre visible et invisible... Rapport de recherche pour le programme de recherche "Politiques publiques et paysages, analyse, évaluation, comparaison", 319 p.

- Boutin-Forzano S, Moreau D, Kalaboka S, Gay E, Bonnefoy X, Carrozzi L, Viegi G, Charpin D, Annesi-Maesano I. Reported prevalence and co-morbidity of asthma, chronic bronchitis and emphysema: a pan-European estimation. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2007 Jun;11(6):695-702.
- Bickerstaff K, Walker G. Public understanding of air pollution: the 'localisation' of environmental risk. *Global environment change* 2001; 11:113-45.
- Bush J, Moffatt S, Dunn CE. 'Even the birds round here cough': stigma, air pollution and health in Teesside. *Health and Place* 2001a; 7:47-56.
- de Hollander AE, Melse JM, Lebret E, Kramers PG. An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environmental exposures. *Epidemiology* 1999;10:606-17.
- W. Doise, A. Palmonari, (Ed). *L'étude des représentations sociales*, Delachaux & Niestlé, Neuchâtel - Paris, 1986
- Elliott SJ, Cole DC, Krueger P, Voorberg N, Wakefield S. The power of perception: health risk attributed to air pollution in an urban industrial neighbourhood. *Risk Anal*. 1999;19:621-34.
- Forsberg B, Stjernberg N, Wall S; People can detect poor air quality well below guideline concentration. A prevalence study of annoyance reactions and air pollution from traffic. *Occup Environm Med* 1997; 54:44-8.
- Fyhri A, Klæboe R . Road traffic noise, sensitivity, annoyance and self-reported health--a structural equation model exercise. *Environ Int*. 2009 Jan;35(1):91-7. Epub 2008 Sep 26.
- Guillemin F, Paul-Dauphin A, Virion JM. Profil de santé de Duke : une mesure générique de qualité de vie à la santé. *Santé Publique* 1997 ; 35-44.
- Jacquemin B, Sunyer J, Forsberg B, Aguilera I, Briggs D, Götschi T, Heinrich J, Torén K, Vienneau D, Kunzli N Association between annoyance and individuals' values of nitrogen dioxide in a European setting. *J Epidemiol Community Health*. 2008 May;62(5):e12.
- Moffatt S, Bush J, Dunn C, Howel D, Prince H. *Public awareness of air quality and respiratory health and the impact of health advice*. Newcastle: University of Newcastle; 1999.
- Oglesby L, Kunzli N, Monn C, Schindler C, Ackermann-Liebrich U, Leuenberger P. Validity of annoyance scores for estimation of long term air pollution exposure in epidemiologic studies: the Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults (SAPALDIA). *Am J Epidemiol*. 2000 1;152:75-83.
- Runeson R, Norback D, Stattin H. Symptoms and sense of coherence-a follow-up study of personnel from workplace buildings with indoor air problems. *Int Arch Occup Environ Health* 2003;76:29-38.
- Samet JM, Spengler JD. *Indoor environments and health: moving into the 21st century*. *Am J Public Health*. 2003;93:1489-93. Review.
- Viegi G, Simoni M, Scognamiglio A, Baldacci S, Pistelli F, Carrozzi L, Annesi-Maesano I. Indoor air pollution and airway disease. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2004 Dec;8(12):1401-15.

XI. ANNEXES

Annexe I : Populations d'étude

Au total, il s'agit d'une enquête de suivi d'un sous-échantillon d'individus ayant participé à l'enquête Habitat&Santé (PEPA I) dans la ville d'Angers⁹, dans laquelle se greffent dans un sous-échantillon plus réduit d'individus des entretiens semi-structurés réalisés par un psychologue (PEPA II). Le nombre de sujets varie en fonction des différentes étapes de l'enquête.

Approche épidémiologique

Enquête de 2003

La population était constituée par les individus ayant participé dans la ville d'Angers à l'enquête Habitat&Santé de 2003. Au total, nous disposons des données de 883 individus vivant dans 429 logements

Rappel sur la méthodologie de construction de l'échantillon d'Angers pour l'enquête Habitat&Santé de l'OMS de 2003.

Après accord de la CNIL, l'échantillon des ménages interrogés dans le cadre de cette enquête a été confectionné à partir du fichier des propriétés bâties de la base MAJIC2 de la Direction Générale des Impôts, portant sur la commune d'Angers au 1^{er} janvier 2002, il s'agit du fichier utilisé pour le calcul de la taxe sur les propriétés bâties. On a extrait l'ensemble des locaux ayant pour nature maison d'habitation ou appartement. Cette opération permet d'exclure l'ensemble des locaux commerciaux et établissements industriels et dépendances, l'ensemble des locaux de logement groupés (internat, résidences universitaires, maison de retraite, casernes...). Par contre les locaux particuliers à usage d'habitation du type logement de fonction sont conservés. En bref cette base comprenait 82819 enregistrements répartis en 18143 maisons et 64676 appartements. Cette base était par ailleurs divisée en sous groupes sur la base de différents critères : 1/ nature de l'occupation propriétaire occupant ou usufuitier, locaux vacants et locataires 2/nature de la propriété propriétaire privé ou organisme HLM ou Société d'Economie Mixte.

Maison propriété HLM	65
maison propriété privée	13833
maison location HLM	1490
maison location non HLM	1975
maison vacant HLM	28
maison vacant non HLM	752
Sous total maison	18143
appart propriété HLM	27
appart propriété non HLM	9007
appart location HLM	24286

⁹ Angers : chef-lieu du département du Maine et Loire, région des Pays de la Loire.

Superficie : 4600 ha ; Nombre d'habitants : 157 255 (16ème ville de France), 40% de moins de 30 ans ; Densité : 3 311 habitants au km²

Structure socio- professionnelle de l'agglomération:

Ouvriers 11,7%

Employés 13,4%

Professionnels intermédiaires 9,4%

Cadres supérieurs 5,4%

Artisans, commerçants, chefs d'entreprise 2,4%

Exploitants et salariés agricoles 0,2%

Retraités 15% ; Autres sans activité 42,5%

90 000 actifs dans l'agglomération, soit un taux d'activité de 53,9%

appart vacant HLM	565
appart vacant non HLM	7372
Sous total appartements	64676
Total	82819

La taille de l'échantillon a été fixée à 1500 foyers. Ces 1500 foyers ont été tirés au hasard, par catégories et en respectant la proportion par rapport à l'ensemble de la base. Ainsi par exemple pour la catégorie maison propriétaire non HLM $(13833/82819) \times 1500 = 250.54$ soit 251.

Maison propriété HLM	1
maison propriété privés	251
maison location HLM	27
maison location non HLM	36
maison vacant HLM	0
maison vacant non HLM	14
Sous total maison	329
appart propriété HLM	0
appart propriété non HLM	163
appart location HLM	440
appart vacant HLM	424
appart vacant non HLM	10
Sous total appart	134
	1171
Total	1500

De ce fichier de 1500 d'adresses transmis sans les noms, 800 ont été tirées au hasard et les noms et numéros de téléphone des occupants recherchés dans l'annuaire, 763 lettres d'introduction seulement ont atteint leurs destinataires du fait d'erreurs dans l'adresse ou le nom. Les visites et la passation des questionnaires ont été conduites en 15 jours par 16 enquêteurs auprès de 429 foyers et touchant 883 personnes (plusieurs personnes du même foyer pouvant être interviewées).

A la finale c'est un listing de 577 ID (identité) comportant le nom, l'adresse, le numéro de téléphone et subdivisé selon le type de logement en appartements de propriété privés en location (143), appartements de propriété privés avec propriétaires occupants (50), appartements de propriété privés vacants (43), maisons de propriété privées location (8), maisons de propriété privées propriétaires occupants (65), appartements HLM ou SEM en location (252) et 16 absents (sans indication sur le type de logement) qui nous a été remis. Les analyses ont porté sur les données de 883 individus vivant dans 429 logements

Enquête de 2008 (PEPA I)

La population ciblée a été celle des individus vus dans la ville d'Angers dans le cadre de l'enquête Habitat&Santé ce 2003.

Méthodologie de construction du sous échantillon d'Angers pour l'enquête PEPA I

Le fichier créé lors de l'enquête Habitat&Santé de l'OMS à Angers en 2003 comportait 508 adresses de logements occupés.

Deux mises à jour du fichier ont été effectuées : vérifications 1 et 2 (février 2006 et mars 2008). Elles ont permis de mettre en évidence 182 NPAI (N'habite Pas A l'Adresse Indiquée) (35.6%).

Les retours NPAI sur les 126 envois de courrier informatif entretiens : 45 NPAI (37%) ; 5 appartements privatifs locatifs, 4 appartements privatifs occupés par le propriétaire, 5 maisons privées occupées par le propriétaire, 31 HLM.

Les retours sur les 310 envois courrier informatif et questionnaire 67 NPAI (22%) ; 2 appartements privatifs en location, 3 appartements privatifs occupés par le propriétaire, 0 maisons privées occupées par le propriétaire, 61 HLM.

Les retours sur les 103 envois de relance (courrier informatif et questionnaire) 7 NPAI (7%) ; 1 appartements privatifs en location, 0 appartements privatifs occupés par le propriétaire, 0 maisons privées occupées par le propriétaire, 7 HLM.

Type habitat	Nbre ID	NPAI Verif 1	NPAI Entr	NPAI Info	NPAI Rel	Total NPAI	NPAI%
A app priv loc	143	84	5	2	1	92	64,3
B app priv prop occup	50	12	4	3	0	38	30
O app priv vacants	43	0	0	0	0	0	0
D maisons privées location	8	5	0	0	0	5	62,5
E maisons privées prop occup	65	11	5	1	0	17	26,2
F HLM	242	70	31	61	6	168	69,4
Total	551	182	45	67	7	301	54,6

Approche psychosociale*2008 (PEPA II)*

Le sous échantillon d'individus devant participer aux entretiens semi-structurés a été construit sur la base de critères touchant à la morphologie de l'habitat (maillage, densité, logements en immeubles, maisons individuelles, propriétaires, locataires...) ainsi qu'à la position géographique dans l'agglomération (axe centre, périphérie), d'une part, et de critères sociologiques (sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle), nous avons décidé de prendre pour base de départ le découpage en IRIS¹⁰ d'Angers. La base de départ était constituée par le fichier des 518 noms et adresses disponibles dans le fichier de l'étude Habitat&Santé de 2003, dont 328 adresses/personnes réparties sur 37 IRIS avaient été retrouvées. Elles étaient réparties sur 37 IRIS alors qu'Angers en comporte 69. Toutefois, étaient représentées dans ces 37 IRIS toutes les classes de quartiers et situations géographiques dans des proportions similaires à celles des 69 IRIS d'Angers. Une centaine d'entretiens semi-structurés approfondis, passés auprès d'un échantillon de personnes sélectionnées dans la ville d'Angers étant initialement prévue, nous avons décidé de tirer 1 personne/adresse sur 3, soit 114 adresses/personnes (34,8%) en respectant les proportions A/classe, quartiers ; situation géographique ; B/ morphologie de l'habitat, Locataires/propriétaires, Immeubles/maisons individuelles.

A/classe, quartiers ; situation géographique

Sélection par classes (feuille 2)

¹⁰ Le découpage en IRIS 2000 (IRIS est la contraction de : « îlots regroupés selon des indicateurs statistiques ») a été mis en place, à l'occasion du recensement de 1999 de la population vivant en France, afin d'assurer la diffusion de données infracommunales dans les communes importantes (au moins 4 000 habitants). Les IRIS 2000 ont été construits, par regroupement d'îlots, pour atteindre une taille suffisante au regard de la confidentialité des données. En général, ils comptent un peu plus de 2000 habitants, seuil fixé en accord avec la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). Quelques IRIS, qui sont au-dessous de ce seuil, ont fait l'objet d'une dérogation accordée par la CNIL. Initialement constitué en vue de la diffusion des résultats du recensement, le découpage en IRIS 2000 a été, depuis 1999, également utilisé pour diffuser des statistiques issues d'autres sources d'information, par exemple des statistiques produites à partir des fichiers de l'impôt sur le revenu des personnes physiques.

Cl	N.bre IRIS	N.bre ID/Select
1	1	6/6
2	5	19/58
3	4	15/55
4	8	31/87
5	7	18/63
6	9	24/64
7	1	4/4
NC	1	1/4

118/341¹¹

Sélection par Quartiers (feuille 3)

Quartier	N.bre IRIS	Classes	Localisation	N.bre ID/Quart	N.bre ID /select
BB	3	3-6-NC	Périphérie	31	10
Cap	3	2-4-6	PC1/périphérie	28	8
Centr V	7	3-4-5	centre	78	20
DCB	2	4	PC1/périph	13	9
Just	1	1	périph	6	6
LFE	4	4-5-6	PC1/PC2	27	13
LMM	1	7	périph	4	4
MSt L	3	4-5	PC1/PC2	37	9
Monpl	3	2-6	périph	29	9
Ros Org	5	2-4-6	périph	59	12
St J	3	6	PC1	11	6
St SNC	1	4	périph	18	8

114

Sélection par Situation géographique (feuille 4)

Situation	Classes	N.bre IRIS	ID	ID sélect
CV	3-4-5	7	78	20
Périph	1-2-3-4-6-7-NC	17	174	58
PC1	4-5-6	10	68	30
PC2	5	2	21	6

114

B/ morphologie de l'habitat, locataires/propriétaires, immeubles/maisons individuelles

¹¹ la différence vient du comptage manuel, certains points ont été comptés deux fois.

Sélection sur la base morphologie de l'habitat

Morpho	Total ID	ID à sélectionner
A app priv loc	143	30
B app priv prop	89	20
D mais priv loc	8	6
E mais priv prop	96	20
F HLM	244	38
Total	580	114

Sélection sur la base propriétaire/locataire

Locat/Prop			
Locataires	Total ID	ID à sélect	Total
A app priv loc	143	30	
D mais priv loc	8	6	
F HLM	244	38	74
	395		
Propriétaires			
B app priv prop	89	20	
E mais priv prop	96	20	40
	185		114

Sélection sur la base « Immeubles collectifs/maisons individuelles »

Immeubles/Maisons			
Immeubles	Total ID	ID à sélect	Total
A app priv loc	143	30	
B app priv prop	89	20	
F HLM	244	38	88
	476		
Maisons			
D mais priv loc	8	6	
E mais priv prop	96	20	26

	104		114
--	-----	--	-----

Au final, dans l'optique d'élargir la mesure de la perception à une ville plus contrastée en termes d'exposition à la pollution atmosphérique qu'Angers, le choix a été fait de limiter à 40 le nombre d'entretiens dans cette ville et d'en réaliser 60 dans un autre site plus pollué. En effet, la stratégie de mise en œuvre des entretiens a été révisée. A la centaine d'entretiens menés en une seule campagne prévus initialement, nous avons choisi de substituer menés en deux campagnes successives de 40 entretiens à Angers, suivie après analyse par une seconde vague de 60 entretiens conduits au sein d'une population vivant dans des conditions plus contrastées, notamment en termes d'exposition à la pollution atmosphérique. Nous avons souhaité pour les entretiens de la seconde vague nous adresser à une population confrontée à des conditions de vie plus tranchées qu'à Angers. A cet effet nous avons choisi Montreuil commune limitrophe de Paris. En parallèle de chacune des deux campagnes d'entretiens la passation de 100 auto questionnaires étant organisée auprès des interviewés et d'autres personnes ne participant pas aux entretiens (les modalités sont décrites en détail dans la suite du rapport, notamment dans les perspectives).

Annexe II : Instruments des enquêtes

L'étude PEPA a disposé de différentes sources de données en raison de son dessein visant la réalisation de 2 approches complémentaires.

Approche épidémiologique de 2003 et 2008

Enquête 2003

Les données de l'enquête Habitat&Santé de 2003 d'intérêt pour l'étude PEPA portaient sur (Figure A) :

- la perception individuelle des résidents sur les conditions d'habitation.
- les conditions objectives obtenues après inspection du lieu de résidence.
- l'état de santé des résidents (santé subjective, et mesures objectives).

Lors de l'enquête Habitat&Santé de l'OMS, les données sur l'exposition à la pollution atmosphérique ainsi que sur la perception subjective de celle-ci ont été recueillies à l'aide de 3 questionnaires standardisés dont 2 proposés au domicile des participants et portant sur l'habitat au sens large et la santé. Un des questionnaires était rempli par un enquêteur lors de la visite du domicile et portait sur certaines caractéristiques de l'habitat. A savoir :

A/ Questionnaire sur le « ménage » (sont reportées ici les caractéristiques d'intérêt pour l'enquête PEPA):

- nombre d'occupants, date d'arrivée, degré de satisfaction du logement ;
- équipements du logement (chauffage, luminosité, humidité, qualité de l'air, ventilation, renouvellement d'air, tabagisme, animaux nuisibles) ;
- disposition et structure du logement (surface, bruit, hygiène) ;
- sécurité, accidents ;
- structure et qualité de l'immeuble et maintenance ;
- accessibilité et adaptabilité ;
- degré de satisfaction de l'environnement immédiat (avec en clair les principales raisons de votre insatisfaction) ;
 - environnement immédiat
 - coût et charges liées au logement
 - animaux nuisibles et insectes
 - disposition spatiale et densité d'occupation
 - statut socioéconomique

Les données étaient relatives à la perception qu'ont les résidents de leur habitation et de l'environnement résidentiel.

B/Questionnaire sur la « santé » (sont reportées ici les caractéristiques d'intérêt pour l'enquête PEPA) :

Les données concernent l'état de santé des résidents interviewés telle qu'elle est perçue (subjective), mais également telle qu'elle est diagnostiquée (objective). Les informations fournies sont les suivantes :

- variables sociodémographiques : sexe, taille, âge, poids, sécurité sociale, statut marital, niveau d'études, situation professionnelle ;
- tabac, alcool, sport, temps hors du logement ;
- état de santé général (échelle), qualité de vie, et bien-être, dont dépression (échelles), problèmes de sommeil ;
- bruits, degré de satisfaction par rapport au logement ;
- maladies chroniques (durant les 12 derniers mois, diagnostiquées, traitées, ayant un lien avec le logement), maladies ou problèmes de santé dans les 12 derniers mois (diagnostiquées, traitées, ayant un lien avec le logement), médicaments sans ordonnance dans les 2 dernières semaines ;
- perception de l'exposition à divers polluants et sur la qualité de l'air (intérieur et extérieur des locaux) ;
- perception subjective sur les effets sanitaires de la pollution atmosphérique (« Pensez-vous que votre santé est affectée par... ? »).

C/Questionnaire de « visite » (rempli par l'enquêteur lors de la visite du domicile) (sont reportées ici les caractéristiques d'intérêt pour l'enquête PEPA) :

Les données recueillies lors de l'inspection étaient relatives à l'évaluation de l'habitat, de l'environnement immédiat, et de l'état du logement du ménage enquêté :

- informations sur le logement, aspects généraux du logement (dont présence de moisissures avec localisation), défaut, délabrements ou signes de dégradation, description de cuisine, salle de bains/toilettes ;
- sécurité/accessibilité ;
- escaliers et marches d'escaliers ;
- environnement du logement (végétation, parcs, parkings à proximité...).
- type de logement et environnement urbain
- description de l'appartement
- défauts, délabrements ou signes de dégradation
- équipement des pièces
- sécurité et accessibilité

Enquête de 2008 (PEPA I)

L'étude PEPA I a porté sur un unique auto-questionnaire qui résultait d'une réduction de 2 des 3 questionnaires de 2003 (voir ANNEXES). A cet effet, les questionnaires « Ménage » et « Santé » utilisés lors de l'enquête Habitat&Santé à Angers en 2003 ont été simplifiés et fusionnés. L'item tabac/ tabagisme a été renseigné de façon plus documentée. La partie « état de santé en général » a été considérablement simplifiée, par contre une rubrique qualité de vie et bien-être a été enrichie par l'introduction de la version française du profil de Duke. Le questionnaire a été réorganisé en 46 questions formulées au sein de 7 rubriques d'inégales longueurs:

- Informations générales vous concernant
- Etat de santé en général
- Qualité de vie et bien-être Profil de santé de DUKE
- Etes-vous satisfait(e) de votre logement
- Qualité de l'air
- Ventilation/ Renouvellement d'air

- Maladies (voir questionnaire en annexe).

Du volet « Ménage » qui collectait les données relatives à la perception qu'ont les résidents de leur habitation et de l'environnement résidentiel, ont été supprimées les informations sur informations individuelles et du ménage, température, chauffage, énergie, luminosité, vue, humidité, animaux nuisibles et insectes, disposition spatiale et densité d'occupation, eau et assainissement, sécurité et accidents, accessibilité et adaptabilité, coût et charges liées au logement. De la partie du volet « Santé » qui collectait les données concernant l'état de santé des résidents interviewés, telle qu'elle est perçue (subjective) mais également telle qu'elle est diagnostiquée (objective), les informations suivantes ont été supprimées: informations individuelles, limitations physiques et handicap, accidents et blessures

Par ailleurs, les comportements et attitudes préventives ont été limités à la pollution. Les items suivants sont repris en partie dans le profil de DUKE : sentiment de vitalité, santé psychique, sentiment d'intimité, de liberté, identification. Le volet « Inspection » a été intégralement supprimé. Les données recueillies lors de l'inspection étant relatives à l'évaluation de l'habitat, de l'environnement immédiat, et de l'état du logement du ménage enquêté n'ont pas été jugées pertinentes pour l'enquête PEPA.

Approche psychosociale : une grille d'entretien semi-structuré a été élaborée et préalablement validée. L'analyse de l'entretien a été effectuée d'une part de façon classique par le psychologue et d'autre part après codage et saisie par des méthodes statistiques.

La grille d'entretien semi-structuré qui a été employée dans PEPA II développe les thématiques suivantes :

- Intensité de la prise de conscience des impacts de la pollution de l'air intérieur sur la santé en générale et sur leur santé en particulier et degré d'information sur le sujet ;
- Evaluation des troubles de la santé liés à la pollution atmosphérique intérieure (troubles respiratoires, cardio-vasculaires, dermatologiques, neuromusculaires, immunologiques, dépressifs...);
- Facteurs matériels, biologiques, géographiques et sociaux incriminés, et degré de risques liés aux comportements domestiques, à la qualité du logement, à l'environnement immédiat ;
- Sensibilité aux moyens mis en œuvre par les campagnes de prévention et impact sur des modifications des comportements ;
- Stratégies individuelles (mentales, comportementales, médicales) et sociales (architecturales, administratives, politiques...) de mise en œuvre pour résoudre les risques de vulnérabilité et échelles d'intervention.

Les méthodes de passation et d'analyse simplifiées des entretiens semi-structurés que nous avons adoptées, constituent une technique (à faible coût) adaptée à la récolte d'une information permettant de saisir l'articulation du contenu psychosociologique dans le cadre d'un processus argumentatif autorisant l'étude des aspects qualitatifs et psychosociologiques des représentations de la pollution atmosphérique intérieure par une écoute approfondie de propos d'habitants. L'intention était de saisir les significations des relations réelles ou virtuelles entre la pollution atmosphérique intérieure et l'état de santé, et de rendre compte des diverses formes de rationalités qui peuvent être mobilisées dans l'expression des pratiques habitantes. Elle se situe dans le cadre d'une étude transversale dont le principe consiste à comparer la présence de maladies ou de symptômes au sein des populations résidentes à Angers dans des conditions d'habitat diverses.

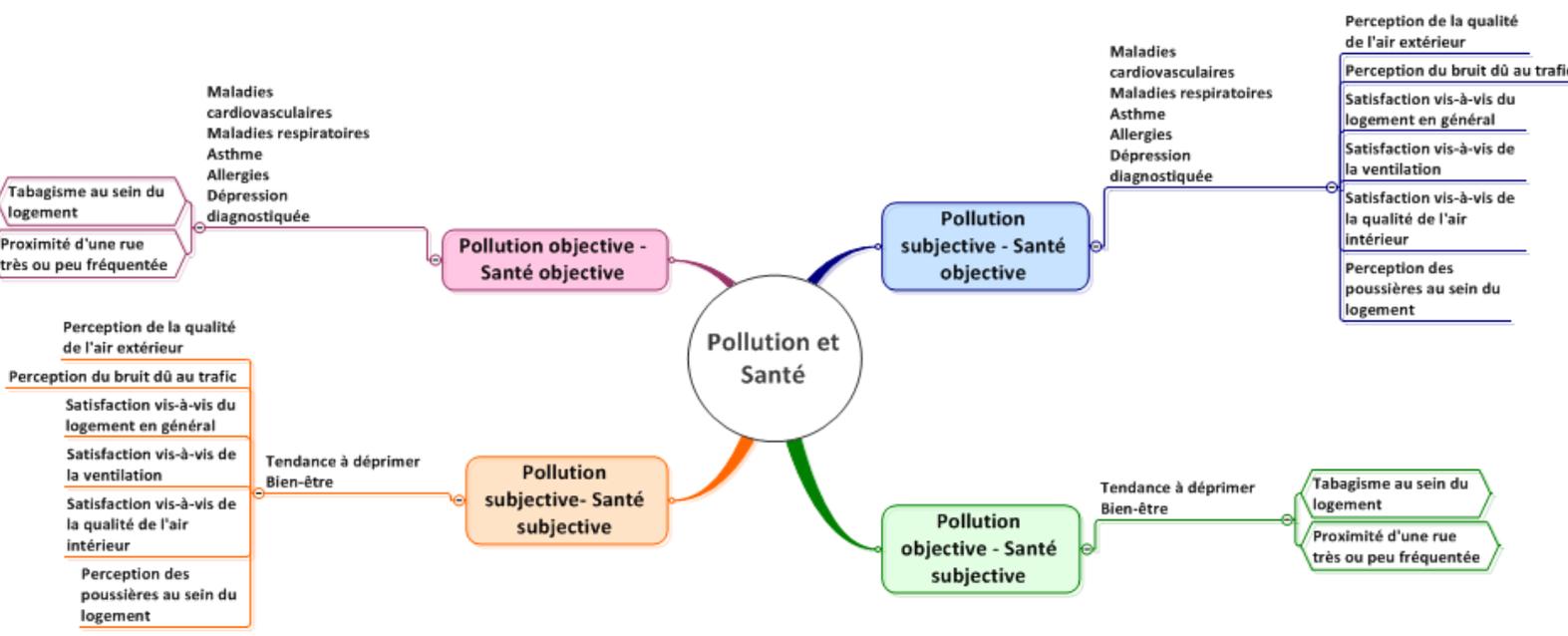


Figure A : Différentes catégories de variables utilisées dans l'étude (Logiciel « Mind Manager ») : a) santé ; b) facteurs de l'habitat pouvant influencer sur la santé.

Annexe III : Analyses descriptives des personnes interviewées à Angers en 2003

Caractéristiques socio-économiques

Un échantillon de 880 personnes résidentes à Angers avait été interrogé en 2003. Au sein de cet échantillon, enfants (< 18 ans), femmes et hommes adultes (de 18 à 64 ans) et seniors (> 64 ans) sont représentés. Pour chaque groupe, une distinction a été faite selon le sexe. Ci-dessous, les proportions des personnes de sexe féminin et de sexe masculin selon l'âge. Sur les 879 personnes pour lesquelles on disposait de toutes les données, il y avait plus d'jeunes adultes (20-39 ans) et moins de personnes âgées (> 75 ans) dans l'échantillon (Tableau 3).

Tableau 3 : Répartition des individus par sexe en 2003

Age	Effectif	Pourcentage (%)
moins de 19 ans	191	21,73
20 - 39 ans	307	34,93
40- 59 ans	194	22,07
60- 74 ans	113	12,86
plus de 75 ans	74	8,42
Total	879	100

Et il y avait plus d'hommes parmi les jeunes (< 39 ans) (Tableau 4).

Tableau 4 : Répartition des individus par âge et sexe en 2003

	Femmes	Hommes

Age	Effectif	Pourcentage (%)	Effectif	Pourcentage (%)
moins de 19 ans	96	20,04	95	23,75
20 - 39 ans	162	33,82	145	36,25
40- 59 ans	107	22,34	87	21,75
60- 74 ans	71	14,82	42	10,5
plus de 75 ans	43	8,98	31	7,75
Total	479	100	400	100

IV. Annexe :

Etude PEPA I de 2008

Retours questionnaires remplis et des questionnaires remis en fin d'entretiens

Lors de l'envoi de la 1^{ère} vague, 271 questionnaires ont été expédiés, 49 questionnaires retournés remplis (18%), et il y a eu 68 retours car NPAI (25%). Lors de l'envoi de la 2^{ème} vague (relance) 105 questionnaires ont été expédiés, 21 questionnaires retournés remplis (20%) et il y a eu 7 retours NPAI (7%). En conclusion, au total 105 questionnaires ont été retournés remplis, dont 4 remplis deux fois et 1 vierge (personne dans l'incapacité de remplir le questionnaire). Dans l'analyse présentée, seuls 99 sont pris en compte le dernier étant rentré après la fin de l'analyse.

Retour questionnaires remplis suite au 1^{er} vague

1er envoi	envoi	envoi (bis)	NPAI	Retour
Total	200	70	68	79
A appartements privés location	31	23	3	24
B appartements privés propriété occupés	25	1	3	13
D maisons privées location	1	2	0	2
E maisons privées propriété occupées	41	0	1	15
F HLM	102	44	61	25

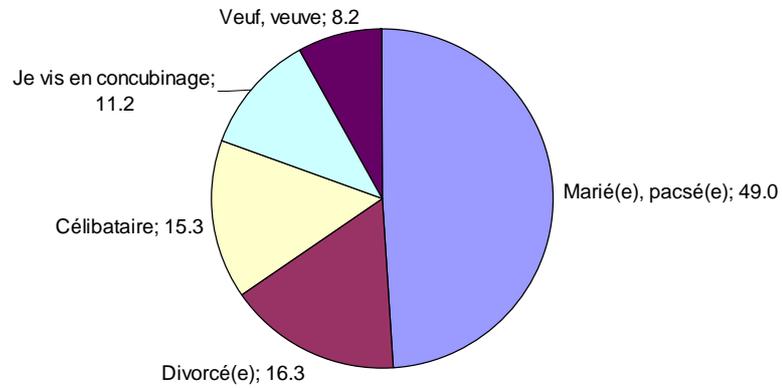
Relance, envoi du courrier informatif et des questionnaires, retour.

Une relance a été faite à la mi-octobre sur un fichier de 105 adresses

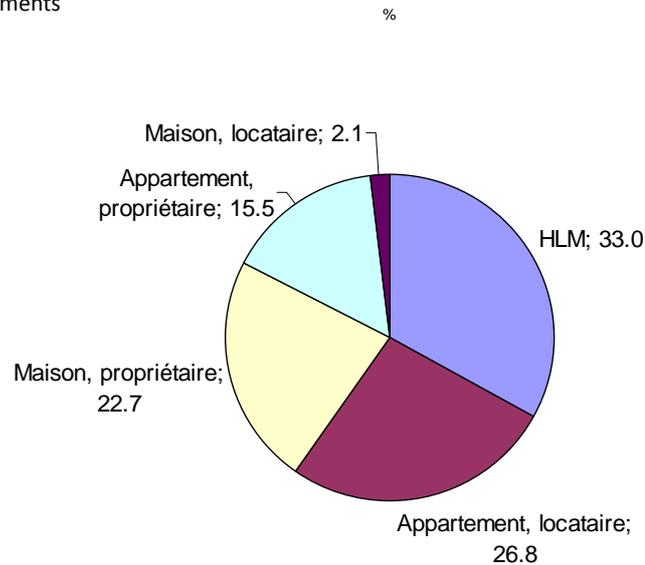
Relance	ID	NPAI	Retour
envoi	106	7	21
A appartements privés location	18	1	2
B appartements privés propriété occupés	13	0	2
D maisons privées location	0	0	0
E maisons privées propriété occupées	22	0	7
F HLM	53	6	10

Les 99 individus étaient âgés en moyenne de 59.5 ans. 44,4% étaient des femmes. Parmi les 99 répondants, 61 avaient moins de 65 ans et 38 plus de 65 ans. Les hommes étaient significativement plus âgés que les femmes (58.5 ans vs. 50,0 ans). 47.3% des hommes ont plus de 65 ans vs. 27.3% des femmes ($p=0.0420$).

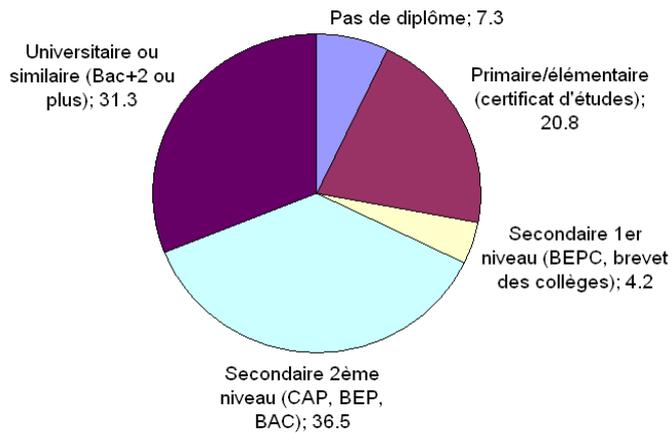
La prise en compte du statut marital montrait que



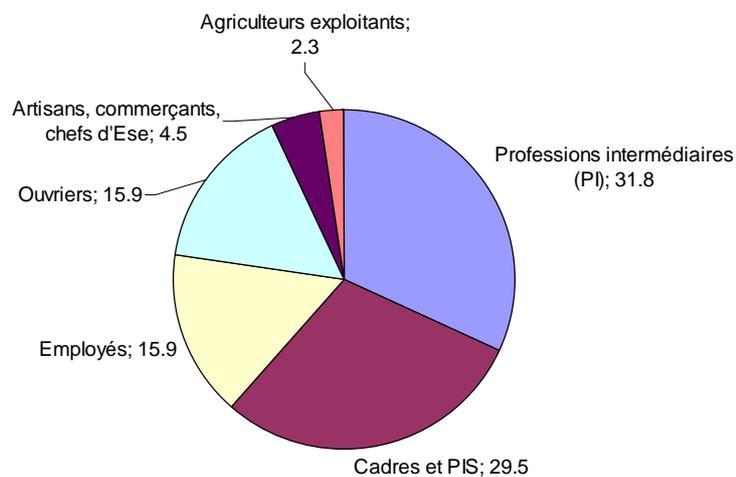
Les répartitions des logements



Le niveau d'études



La CSP des 44 actifs occupé de l'échantillon



59 des individus avaient un ordinateur chez eux (60,8%).

V. Annexe : Résultats de l'enquête de 2008

Résultats de l'étude épidémiologique

Selon l'échelle de Burke, les scores sociaux, de santé générale et d'estime de soi diffèrent selon le sexe. Les hommes se déclarent en meilleure santé sociale, santé générale et ont une meilleure estime d'eux-mêmes.

	Hommes	Femmes	p
Santé générale	74.4 (20.3)	62.6 (18.6)	0.0107
Sociale	88.9 (19.2)	78.9 (20.5)	0.0284
Estime de soi	92.0 (19.7)	77.2 (21.5)	

Les scores physiques, d'estime de soi, de douleur, d'incapacité diffèrent selon l'âge. Les plus de 65 ans se déclarent en moins bonne forme physique, ont un plus mauvais score de douleur et d'incapacité mais ont une meilleure estime d'eux-mêmes.

	Moins de 65 ans	Plus de 65 ans	P
Physique	60.7 (30.1)	42.7 (31.4)	0.0100
Estime de soi	82.5 (24.1)	91.5 (14.1)	0.0379
Douleur	65.6 (47.9)	88.2 (32.7)	0.0079
Incapacité	38.3 (49.0)	71.4 (45.8)	0.0016

Résultats de l'étude quantitative par analyse statistique

Rappel des données pour Angers et résultats obtenus pour les entretiens

Propriétaires et locataires

Angers	2000	Entretiens
locataires	68,50%	67.00%
propriétaires	29,40%	33.00%
	97,90%	100,00%

Immeubles et maisons individuelles

Angers	2000	Entretiens
immeubles	72,10%	79,50%
Maisons indiv	24,70%	20,50%
	96,80%	100,00%

Entretiens : envoi d'un courrier annonçant l'enquête et prise de rendez-vous

Envoi du courrier annonçant l'enquête

Pour pallier le nombre élevé de N'habite Pas à l'Adresse Indiquée (NPAI) et les éventuels refus, les 126 envois de courrier annonçant l'enquête ont eu lieu en trois vagues de 60, 26 et 40 ID respectivement.

Dans un premier temps 114 ID ont été tirés avant le premier envoi (voir ci-dessus), après les 1^{er} et 2^{ème} envois (86), compte tenu du nombre élevé de NPAI en particulier dans l'habitat HLM, deux pools distincts de 120 ID HLM et 40 ID appartement privé en location ont été constitués par tirage aléatoire dans les ID résiduelles pour reconstituer une réserve suffisante dans ces deux groupes pour le 3^{ème} envoi :

1 ^{er} envoi	Total 60			
app priv loc 16	app priv prop occup 9	mais priv loc 1	mais priv prop occup 10	HLM 24
2 ^{ème} envoi	Total 26			
app priv loc 4	app priv prop occup 2	mais priv loc 1	mais priv prop occup 3	HLM 16
3 ^{ème} envoi	Total 40			
app priv loc 10				HLM 30
Total des 3 envois	Total 126			

Rendez-vous obtenus

semaine 1	16 Rdvs dont 5 annulés participants
semaine 2	13 Rdvs dont 2 annulés participants
semaine 3	22 Rdvs dont 4 annulés participants
semaine 2 et 5	4 Rdvs annulés équipe terrain
Total	54 Rdvs dont 15 annulés

Envois information et rendez-vous entretiens synthèse

Type habitat	nbre ID	Entretiens envois(1+2)	Entretiens envoi(3)	NPAI Entr	absents	refus	Rdvs obt	Entretiens
A app priv loc	143	20	8	5	2	7	16	12

B app priv prop occup	50	11	2	4	0	0	9	6
O app priv vacants	43	0	0	0	0	0	0	0
D maisons privées location	8	2	0	0	0	1	1	1
E maisons privées prop occup	65	13	0	5	0	2	6	7
F HLM	242	40	30	31	5	12	22	13
Total	551	86	40	45	7	23	54	39

Détail rendez-vous et entretiens

	Rdvs obtenus	Annulés	Entretiens tenus
semaine 1	16	5	11
semaine 2	13	2	11
semaine 3	22	5	17
semaine 5&6	3	3	0
Total	54	15	39

Détail entretiens situation de l'habitat dans la ville

Situation hab entr	Nbre
CV	10
CV/PER	6
PER	23
Total	39

Envoi courrier informatif entretiens

Le total des adresses sélectionnées est de 126 ID ; le total des NPAI ; le total des ID contactées 81

Morphologie	envois	NPAI	% NPAI	ID contactées	contacts
app priv loc	28 ID	5 ID	17.8	35 ID	82,2
app priv prop occup	13 ID	4 ID	30.8	9 ID	69,2
maisons priv loc	2 ID	0	0	2 ID	100
maisons priv prop occup	13 ID	5 ID	38.5	8 ID	61,5
HLM	70 ID	31 ID	42.3	29 ID	57,7
Total	126 ID	45 ID	35.7	81 ID	64,3

Récapitulatif des envois, NPAI, rendez-vous et entretiens

Type habitat	nbre ID	NPAI	Env (1+2)	Env(3)	NPAI	NPAI	NPAI	Rdvs	Entret
		Verif 1	entretiens	entretiens	Env 1+2+3	total	%		
A app priv loc	143	84	20	20	5	89	62	16	12
B app priv prop occup	50	12	11	0	4	16	32	9	6
O app priv vacants	43	0	0	0	0			0	0
D maisons privées location	8	5	2	0	0	5	63	1	1
E maisons privées prop occup	65	11	13	0	5	16	25	6	7
F HLM	242	70	40	20	31	101	42	22	13
Total	551	182	86	40	90	227	41	54	39

*Envoi courrier informatif et questionnaires**Envoi courrier informatif et questionnaires 1^{ère} vague*

Après déduction des NPAI (182) et des (126) sélectionnés pour les entretiens il reste un fichier de 201 adresses pour les envois de questionnaires. Mais dans les faits, ce sont 310 questionnaires qui ont été distribués : 39 (12.5%) à l'issue des entretiens et expédiés par courrier postal 271 (87.5%).

La différence (201/271=70 envoi bis dans le tableau) s'explique par le fait que:

- 1/ parmi les 126 envois pour annoncer les entretiens un certain nombre de correspondants n'ont pu être joints par téléphone pour la prise de rendez-vous (7),
- 2/ou ont refusé de participer à l'entretien mais ont accepté que le questionnaire leur soit expédié par la poste (15).
- 3/quelques envois en double suite à déménagement (12).
- 4/la nouvelle adresse d'une minorité des gens ayant déménagé a pu être retrouvée grâce au numéro de téléphone (portable ou fixe) (11).
- 5/le 3ème envoi pour les entretiens a été simultanément (pour des raisons de calendrier [vacances d'été]) à l'envoi des questionnaires et ainsi 25 personnes habitant de HLM (20) et appartement privés en location (5) ont reçu simultanément les deux envois.

Type habitat	Nbre ID	NPAI Verif 1	env entr	env quest	envoi (bis)
A app priv loc	143	84	28	31	23
B app priv prop occup	50	12	13	25	1
O app priv vacants	43	0	0	0	0
D maisons privées location	8	5	2	1	2
E maisons privées prop occup	65	11	13	41	0
F HLM	242	70	70	102	44
Total	551	182	126	200	70

A la suite des entretiens, 39 questionnaires ont été remis ; 34 ont été retournés remplis (87%)

Annexe : Questionnaire, entretien et lettres d'invitation



UNIVERSITÉ PARIS UNIVERSITÉS



Inserm
Institut national de la santé et de la recherche médicale



ENQUETE HABITAT & SANTE

Madame, Monsieur,

En 2003, l'Organisation Mondiale de La Santé (OMS) a réalisé dans 5 villes européennes¹ l'enquête « Habitat & Santé » portant sur une analyse approfondie des conditions d'habitat et de santé en Europe.

A Angers, l'enquête a été conduite conjointement par l'OMS, l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) et la Mairie de la ville. Elle consistait à remplir trois questionnaires portant sur le logement et la santé auprès de plus de 600 des ménages enquêtés ont bien voulu répondre (un des meilleurs scores parmi les 5 villes participantes).

Les principaux résultats ont été les suivants, 60% de la population enquêtée a estimé qu'elle était en bonne santé et jusqu'à 70% a considéré que son logement était bien ou très bien. Par ailleurs, certainement en relation avec les conditions de vie de chacun, les opinions étaient contrastées quant à la qualité de l'environnement résidentiel. Une synthèse des résultats vous est présentée au verso de cette lettre.

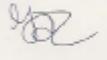
L'ensemble des résultats d'Angers et ceux recueillis dans les 7 autres villes européennes ont confirmé l'importance de « l'environnement résidentiel » pour la santé, la qualité de la vie et le bien-être des citoyens et ils ont permis aux autorités européennes de contribuer à l'amélioration de l'habitat en s'impliquant dans des projets sociaux concernant aussi bien le logement que son lien avec la santé.

En France, les résultats de l'enquête « Habitat & Santé » ont amené, en 2006, le Ministère du Développement Durable et de l'Environnement à financer à Angers une seconde enquête confiée à l'INSERM et plus particulièrement à notre équipe de recherche². Cette enquête porte plus spécifiquement sur la perception qu'ont les habitants d'Angers de la qualité de l'air à l'intérieur et à proximité immédiate de leur logement.

Dans ce contexte, un questionnaire sur la qualité de l'air et la santé vous sera envoyé par courrier postal pré affranchi (à nous retourner). Pour certains d'entre vous (sélectionnés sur la base de la représentativité), elle consistera aussi en une interview portant toujours sur la qualité de l'air et la santé. Les participants sélectionnés pour l'enquête par interview seront contactés par téléphone entre le 20 mai et le 30 juin 2008 par un des responsables de l'étude qui définira avec eux une date de rendez-vous. Nous vous prions de réserver un bon accueil à ces personnes. Les questionnaires seront adressés à tous les autres participants par courrier postal à partir du 15 juin 2008.

Un bilan de l'enquête vous parviendra courant 2009.

L'équipe EPAR et l'INSERM vous remercieront par avance de votre participation à cette enquête dont les résultats devraient contribuer à l'amélioration de la qualité résidentielle des logements et de l'environnement résidentiel et promouvoir un habitat favorable à la santé.



Dr Isabelle Ansel-Massano
Directeur de Recherche INSERM
Responsable Equipe EPAR - UMR-S U107

¹ Angers, France ; Bonn, Allemagne ; Bratislava, Slovaquie ; Budapest, Hongrie ; Ferrás de Aljeito, Portugal ; Paris, Italie ; Genève, Suisse ; Vilnius, Lituanie. L'objectif à atteindre était un effectif moyen de 800 habitants de 400 foyers par ville. Au total, ce sont 8500 habitants de 3300 foyers qui ont été impliqués dans l'enquête européenne.

² UMR S-707 Inserm/UPMC équipe Épidémiologie Allergies et maladies Respiratoires (EPAR)

Principaux résultats de l'enquête « Habitat et Santé » 2003 à d'Angers
487 ménages

Pour ce qui touche à l'habitat :

- pour les uns, les principaux motifs de satisfaction portent sur la situation du logement et les conditions d'accès aux services (38%), les espaces verts, la vue et la tranquillité (22%), la calme (15%) et 22% apprécient qu'Angers soit une ville chargée d'histoire.
- alors que pour d'autres, à l'inverse, les principaux motifs d'insatisfaction portent sur les lieux sales et le désordre (13%), les problèmes de parking (12%), le trafic trop important des véhicules et l'absence de verdure et d'espaces verts (11%), la distance au centre et l'insuffisance des services, l'absence de magasins (9%)...
- toutefois, en ce qui concerne l'intérieur des logements, la ventilation est absente dans 21% des cuisines et 15% des salles de bains, 8 cuisines sur 10 ne comportent pas de hottes aspirantes, 40% des logements présentent des signes de condensation et 33% des moisissures.

Pour ce qui touche la santé des occupants :

- dans la population générale (c'est-à-dire l'ensemble des personnes enquêtées), arthrose, rhumatisme, migraines et maux de tête sont les affections chroniques les plus répandues (15 à 20%) : elles sont suivies par les allergies (12%), l'hypertension, les dépressions (10%), la bronchite chronique, l'asthme (8%)....
- chez les 65 ans et plus, 60% sont touchés par l'arthrose ou les rhumatismes, 35% par l'hypertension, 25% par la cataracte et 15% par l'ostéoporose, les allergies, les bronchites chroniques, l'asthme les migraines ou les dépressions....
- chez les moins de 20 ans, 5 à 10% sont touchés par les allergies, l'asthme, les bronchites et les migraines
- par ailleurs, des données importantes ont été recueillies pour ce qui touche aux accidents domestiques, au bruit, au sommeil et le lien avec la santé.

Les autres instruments peuvent être retrouvés sur le site www.epar.fr (Etude PEPA)