



**HAL**  
open science

## Les citoyens face aux fortes chaleurs : vulnérabilités, vécus habitants, santé et adaptations

Géraldine Molina, Léo Hureau, Christine Lamberts

### ► To cite this version:

Géraldine Molina, Léo Hureau, Christine Lamberts. Les citoyens face aux fortes chaleurs : vulnérabilités, vécus habitants, santé et adaptations. rapport du programme de recherche CNRS - IRSTV - Nantes Métropole “ Habitants des villes et climat ”. 2023. hal-04172893v2

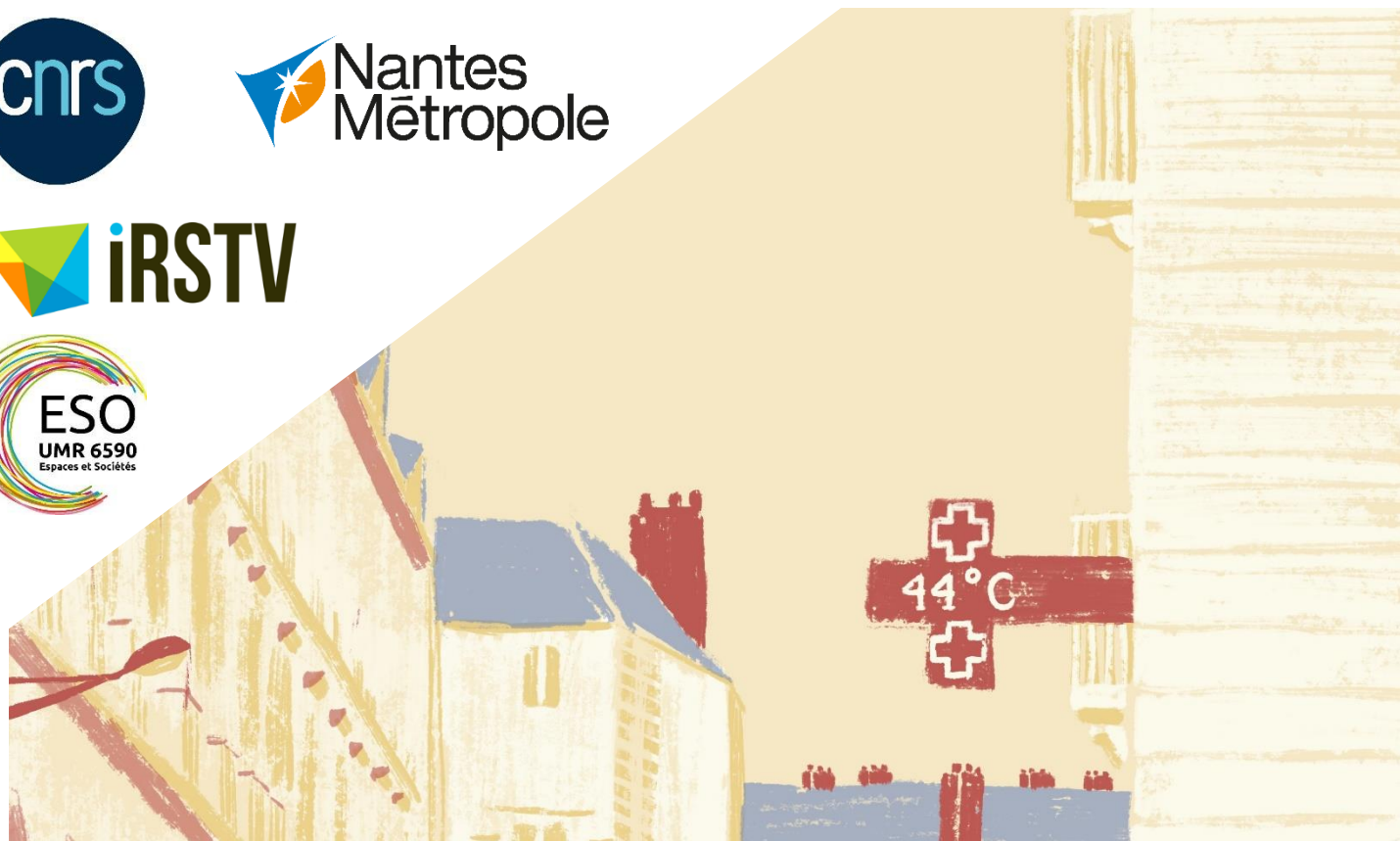
**HAL Id: hal-04172893**

**<https://hal.science/hal-04172893v2>**

Submitted on 12 Sep 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Les citoyens face aux fortes chaleurs : vulnérabilités, vécus habitants, santé et adaptations

Enquête sur 1 300 habitants de Nantes et leurs vécus de l'été 2022



## Rapport final

Résultats et analyses

Géraldine MOLINA, Léo HUREAU, Christine LAMBERTS

Avec la collaboration de Sophie HERPIN, Marika VELLEI,  
Pascal GASTINEAU, Alban MALLET, Malou ALLAGNAT

Enquête réalisée entre les 7 et 18 novembre 2022  
auprès des habitants de la commune de Nantes

Illustration de Malou ALLAGNAT, d'après une photographie de Loïc Venance (AFP), parue dans le quotidien *20 minutes* (article de Frédéric Brenon, 2022) :

<https://www.20minutes.fr/nantes/3347119-20220907-nantes-mousseurs-eclairage-vegetalisation-metropole-lance-pack-mesures-face-dereglement-climatique> (consult. 10 juillet 2023)

## CONTRIBUTEURS ET PARTENAIRES

**Auteurs :** Géraldine Molina, Léo Hureau, Christine Lamberts<sup>1</sup>

**Relecteurs :** Sophie Herpin, Marika Vellei, Pascal Gastineau<sup>2</sup>

**Référent côté Nantes Métropole :** Alban Mallet<sup>3</sup>

**Dessins :** Malou Allagnat<sup>4</sup>

**Organisations partenaires du projet :**



### Remerciements :

Une enquête d'une grande ampleur s'appuie toujours sur un large réseau d'acteurs. Aussi, les auteurs souhaitent remercier les 1 300 habitants ayant accordé leur temps pour rendre compte de leurs vécus climatiques. Nos pensées vont également vers nos collègues de l'IRSTV, sa directrice Béatrice Béchet, sa gestionnaire Annie Flécher pour l'excellent appui réservé à nos initiatives, les collègues qui ont eu la gentillesse de servir de « cobayes » durant la phase de test de passation du questionnaire (Sophie Herpin, Pascal Gastineau, Annie Flécher). Nous remercions également les membres de notre entourage, notamment les différentes générations de la famille Hureau et les colocataires de Léo qui se sont également prêtés au jeu du pré-test. Merci aussi à Adrien Gros, Clément Choisine, Guillaume Berthaud, Malo Croguennec pour leurs contributions.

En amont de ce projet, des travaux d'étudiants ont participé à « ouvrir des voies » sur des sujets similaires ou voisins. Aussi, nous souhaitons remercier vivement Benjamin Moreau, Amandine Godet, Adrien Maguer, Charlotte Poussard, Camille Tournier, Julien Weber, Marie Wouts Marie (pour leur implication sur 2017-2018), Lucille Zribi et Vivien Riou (sur 2018-2019), Hippolyte Reignier (2019), Nils Hornet (2020), Lucie Balbarie et Laurine Guyard (2022) pour le plaisir que nous avons eu à travailler avec eux et leurs contributions en amont de cette recherche.

---

<sup>1</sup> Géraldine Molina, CR CNRS ESO (UMR 6590) – IRSTV (FR CNRS 2488), Léo Hureau, Ingénieur Centralien, stagiaire CNRS, Christine Lamberts, IR CNRS ESO (UMR 6590) – IRSTV (FR CNRS 2488).

<sup>2</sup> Sophie Herpin, MCF à EPHor et à l'IRSTV (FR CNRS 288), Pascal Gastineau, CR à l'Université Gustave Eiffel-AME/SPLOTT et à l'IRSTV (FR CNRS 288), Marika Vellei post-doctorante au LaSIE (UMR CNRS 7356) – et à l'IRSTV (FR CNRS 2488).

<sup>3</sup> Chargé de mission Plan Climat, Nantes Métropole.

<sup>4</sup> Paysagiste, Docteur en géographie sociale, IR laboratoire de Géoarchitecture, Territoires, Urbanisation, Biodiversité, Environnement, Université de Bretagne Occidentale.





*À Marie-Christine Jaillet,  
pour l'enthousiasme, la passion, l'exigence et l'humanisme avec lesquels  
elle a formé des générations d'étudiants et de jeunes chercheurs*

*À Thomas Dupuy  
Et Léa,  
pour que leurs étoiles continuent de briller dans l'obscurité*



## AVERTISSEMENT

Les données et analyses contenues dans le document sont protégées par le droit de propriété intellectuelle. Elles peuvent être citées, à condition d'en mentionner impérativement la source.

### **Pour citer ce rapport :**

Molina G., Hureau L., Lamberts C., 2023, *Les citoyens face aux fortes chaleurs : vulnérabilités, santé et adaptations des habitants. Enquête sur 1 300 habitants de Nantes et leurs vécus de l'été 2022*, rapport du programme de recherche CNRS - IRSTV - Nantes Métropole « Habitants des villes et climat », Nantes, publié sur Open science HAL en juin 2023.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

*N.B. : Les auteurs assument les analyses des données présentées dans ce rapport au regard de l'état des connaissances et des travaux effectués sur les résultats entre janvier et juin 2023. Ces résultats pourront être enrichis ultérieurement par des nouvelles analyses au fur et à mesure des avancées de l'équipe et d'autres recherches. Les interprétations ou utilisations ultérieures des résultats de cette recherche par d'autres acteurs dans d'autres contextes relèvent de la responsabilité des utilisateurs et non des auteurs.*



## RÉSUMÉ

Cette recherche s'appuie sur une enquête quantitative menée auprès de 1 300 habitants de la ville de Nantes pour sonder les manières dont ces citoyens ont vécu les fortes chaleurs (canicules et vagues de chaleur) de l'été 2022. La construction de l'enquête a reposé sur les principes suivants : méthode des quotas, élaboration d'hypothèses avec la mobilisation de résultats d'enquêtes qualitatives menées en amont sur d'autres terrains de recherche, important nombre de variables sondées, couplage de différentes méthodes d'analyse des résultats. L'échantillon de la population est représentatif de la diversité socio-spatiale de la population urbaine de référence. Les résultats sont présentés au travers de plusieurs entrées problématiques permettant d'interroger d'une manière transversale les inégalités socio-spatiales : 1/ l'analyse de la diversité des profils et des facteurs prédisposants (couplant profils des enquêtés, caractéristiques du ménage et du logement) pour dresser un premier état des vulnérabilités climatiques des habitants, 2/ les vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé des habitants, 3/ les stratégies adaptatives mises en œuvre par les habitants pour faire face à la chaleur, 4/ les espaces refuges que les habitants utilisent de manière différenciée pour chercher à préserver leur confort et leur santé, 5/ un point focal sur les vécus des fortes chaleurs et perceptions du quartier.

Pour chaque entrée, une première analyse statistique mobilise plusieurs traitements : tris à plats, tris croisés, analyse multifactorielle, représentation synthétique des relations entre les variables. Afin de décrypter la complexité des inégalités socio-spatiales mises en lumière par ces traitements statistiques, une analyse transdisciplinaire combine ensuite la géographie sociale (facteurs explicatifs liés aux modes d'habiter), une ouverture sur la thermophysologie (facteurs explicatifs liés aux caractéristiques corporelles et échanges calorifiques), sur la psychologie et les sciences de la santé. Ainsi, est mise en exergue la pluralité de facteurs explicatifs à même d'expliquer les différences d'expositions, de sensibilités, de capacités d'adaptation des habitants, d'impacts sur la santé physique et mentale, mais aussi des stratégies adaptatives et des recours aux espaces refuges observées.

Ce travail apporte une contribution à la recherche fondamentale en enrichissant les méthodologies de recherche et les connaissances sur les relations entre populations et changements climatiques en ville. Il met en lumière la complexité des inégalités des vulnérabilités habitantes, des vécus climatiques, des impacts sur la santé, des dynamiques adaptatives et de leurs limites. Enfin, d'un point de vue plus appliqué, l'appropriation de ces résultats par les acteurs opérationnels représente un enjeu fort pour construire des solutions et politiques « sur mesure » de lutte contre le changement climatique, de prévention des risques, d'adaptation et d'aménagement de l'espace urbain et de l'habitat. L'enjeu est de pouvoir ainsi mieux prendre en compte les besoins différenciés et les inégalités d'expositions, de sensibilités, de vécus et des impacts sur la santé des individus et groupes sociaux. Enfin, ces résultats conduisent à transmettre clairement aux élus, techniciens des collectivités territoriales, professionnels de l'urbanisme et de l'aménagement mais aussi aux citoyens une alerte sur la question des limites des résiliences, de la majoration des risques, et des effets d'emballement ou des effets exponentiels associés au dépassement des seuils de tolérance des individus et groupes sociaux.

**MOTS-CLÉS :** enquête quantitative, méthodes des quotas, habitants, ville, climat, îlot de chaleur urbain, micro-climats urbains, fortes chaleurs, canicules, été 2022, vulnérabilités habitantes, exposition, sensibilité, adaptation, santé, seuil de tolérance, stratégies adaptatives, espaces refuges, résilience, inégalités socio-spatiales.



## **ABSTRACT**

This research is based on a quantitative survey conducted among 1,300 inhabitants of the city of Nantes, in the West of France, to determine the ways in which these city dwellers experienced the heat waves of summer 2022. The construction of the survey was based on the following principles: quota method, development of hypotheses using the results of qualitative surveys conducted upstream on other research fields, large number of variables surveyed, coupling of different methods of analysis of results. The population sample is representative of the socio-spatial diversity of the reference urban population. The results are presented through several problematic entries making it possible to question socio-spatial inequalities in a transversal way: 1/ the analysis of the diversity of profiles and predisposing factors (coupling profiles of respondents, characteristics of the household and the housing) to draw up an initial inventory of the climate vulnerabilities of the inhabitants, 2/ the experiences of high heat and impacts on the inhabitants health, 3/ the adaptive strategies they implemented to cope with the heat, 4/ the refuges spaces they use in a differentiated way to seek to preserve their comfort and their health, 5/ a focal point on the experiences of high heat and perceptions of the district.

For each entry, a first statistical analysis mobilizes several treatments: flat sorting, cross sorting, multifactorial analysis, synthetic representation of the relationships between the variables. In order to decipher the complexity of the socio-spatial inequalities brought to light by these statistical treatments, a transdisciplinary analysis then combines social geography (explanatory factors linked to modes of living), an opening on thermophysiology (explanatory factors linked to body and heat exchange), psychology and health sciences. Thus, is highlighted the plurality of explanatory factors capable of explaining the differences in exposure, sensitivities, adaptation capacities of the inhabitants, impacts on physical and mental health, but also adaptive strategies and recourse to observed refuge spaces.

This work contributes to fundamental research by enriching research methodologies and knowledge on the relationship between populations and climate change in cities. It highlights the complexity of the inequalities of inhabitant vulnerabilities, climatic experiences, impacts on health, adaptive dynamics and their limits. Finally, from a more applied point of view, the appropriation of these results by the operational actors represents a major challenge for building "tailor-made" solutions and policies for the fight against climate change, risk prevention, adaptation and development of urban space and housing. The challenge is to be able to better consider the differentiated needs and inequalities of exposure, sensitivities, experiences and impacts on the health of individuals and social groups. Finally, these results lead to clearly transmitting to elected officials, technicians from local authorities, professionals in urban planning and development, but also to citizens, an alert on the question of the limits of resilience, the increase in risks, and the effects of runaway or exponential effects associated with exceeding the tolerance thresholds of individuals and social groups.

**KEYWORDS** : quantitative survey, quota methods, inhabitants, city, climate, urban heat island, urban micro-climates, high heat, heat waves, summer 2022, inhabitant vulnerabilities, exposure, sensitivity, adaptation, health, tolerance threshold, adaptive strategies, spaces refuges, resilience, socio-spatial inequalities

## STRATÉGIE D'ÉCRITURE, CLÉS ET PACTE DE LECTURE

Pour mener à bien cette recherche, l'équipe a travaillé en un temps record. En effet, les résultats de l'enquête ont été disponibles début janvier et le rapport est publié dès juillet 2023, soit un intervalle de 7 mois pour mener les analyses, interpréter les résultats et produire le rapport. Ce rythme de travail extrêmement soutenu et ces délais resserrés s'avèrent caractéristiques des nouvelles manières de faire de la recherche sur le climat. Ce début de XXI<sup>e</sup> siècle se caractérise en effet par l'urgence climatique et la crise écologique majeure liées à l'anthropisation. Ce contexte modifie la fabrique de la science et les manières de faire des chercheurs. La nécessité de produire des données scientifiques nouvelles ou actualisées en un temps record, et de réduire les délais de transfert des résultats des recherches pour permettre aux citoyens, décideurs et professionnels en charge de mettre en œuvre des solutions et d'en bénéficier rapidement soumet les chercheurs à travailler de plus en plus sous haute pression en répondant à des enjeux exacerbés en termes de médiation scientifique.

Pour rédiger certaines parties de ce rapport, l'équipe de recherche s'est retrouvée en situation de choix cornélien face à un des dilemmes classiques inhérents à l'interface entre production scientifique et médiation scientifique : tiraillée entre la préoccupation scientifique de conserver la richesse des résultats produits sur les inégalités individuelles et sociales sans tomber dans une simplification réductrice et caricaturale qui n'aurait pas respecté la complexité des tendances observées, et la volonté de pouvoir les synthétiser et les rendre accessibles au-delà des communautés de chercheurs des sciences sociales, à des acteurs non formés à leurs méthodologies et analyses.

La décision prise par l'équipe pour résoudre ce dilemme a été d'effectuer un travail exigeant lors de l'écriture en opérant tout un travail de pédagogie auprès des lecteurs. L'objectif est ainsi que le lecteur puisse : retracer pas à pas les différentes étapes de l'analyse qui lui sont présentées, se familiariser aux méthodes et aux modes de production des connaissances des chercheurs en sciences sociales, et se faire une idée plus juste des phénomènes observés tout en accédant aux analyses qui permettent de les comprendre. Nous avons ainsi parié sur l'intelligence du lecteur et sa capacité à fournir un effort pour se lancer dans une lecture exigeante. Le bénéfice pour le lecteur est de pouvoir augmenter son niveau de connaissances et comprendre la complexité des diversités et inégalités sociales observées sur ces relations entre habitants des villes et fortes chaleurs.

Enfin, pour faciliter l'appropriation des résultats par le lecteur et différents niveaux de lecture du rapport, l'équipe de recherche a produit tout un travail de synthèse. Tout au long de parties, des encadrés synthétisent les principales tendances observées et les hypothèses ou facteurs explicatifs. À la fin des parties, le lecteur retrouve également un schéma de synthèse des principales tendances et résultats abordés dans la partie.



## SOMMAIRE

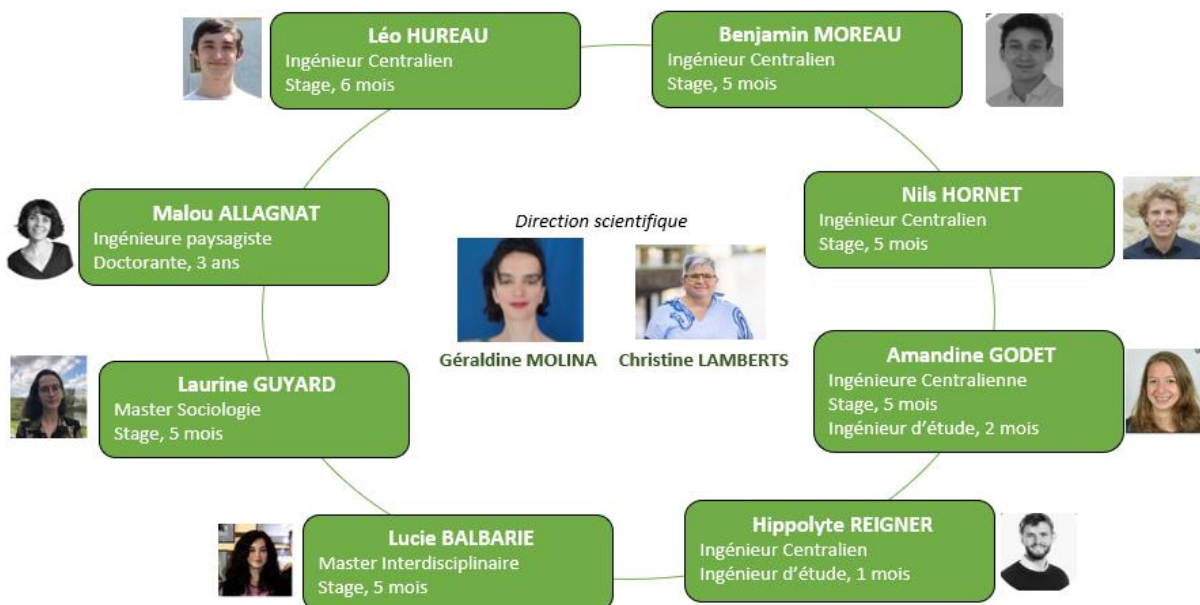
<b>Partie 1/ L'enquête : genèse, enjeux, méthodes et structure .....</b>	<b>15</b>
1.1. Une enquête inscrite dans les recherches d'ESO et de l'IRSTV sur habitants des villes et climat....	15
1.2. La genèse du projet, ses acteurs et leurs apports : une interdisciplinarité et une interprofessionnalité en action .....	17
1.3. État de l'art et originalité de la contribution : une enquête d'ampleur sur une population représentative des inégalités socio-spatiales d'un territoire urbain .....	21
1.4. Méthodes employées pour la collecte, le traitement et l'analyse des données .....	24
1.5. Structure du rapport et annonce du plan .....	31
<b>Partie 2/ Vulnérabilités climatiques des habitants : diversité des profils et des facteurs pré-disposants.....</b>	<b>33</b>
2.1. Définition des « vulnérabilités habitantes » - Travaux antérieurs .....	33
2.2. Les conditions de vie des Nantais face à la chaleur de l'été 2022 – Tendances générales (à l'échelle de l'échantillon total) .....	39
2.3. Essai de typologie des profils d'habitants corrélant caractéristiques individuelles, sociales et caractéristiques du logement (un croisement de facteurs de vulnérabilités) .....	52
<b>Partie 3/ Vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé des habitants : quelles inégalités socio-spatiales se dessinent ? .....</b>	<b>68</b>
3.1. Définitions des « expériences climatiques des citoyens », des « vécus des événements extrêmes », interactions avec la santé – Travaux antérieurs .....	68
3.2. Les habitants de Nantes et la chaleur de l'été 2022 – Tendances générales .....	71
3.3. Inégalités des vécus de la chaleur – Analyse statistique des croisements.....	74
<b>Partie 4/ Les stratégies adaptatives des habitants face à la chaleur.....</b>	<b>97</b>
4.1. Définition des « stratégies adaptatives » - Travaux antérieurs .....	97
4.2. La mise en œuvre des différentes stratégies adaptatives par les habitants - Tendances générales .....	102
4.3. Les inégalités de stratégies adaptatives selon les habitants – Analyse statistique des croisements .....	103
<b>Partie 5/ Panorama des espaces refuges de Nantes et profils de leurs usagers .....</b>	<b>116</b>
5.1. Définition du concept d'« espace refuge » - Travaux antérieurs .....	116
5.2. Les espaces refuges des habitants de Nantes durant les fortes chaleurs – Tendances générales .....	119
5.3. Les inégalités de fréquentation des espaces refuges – Analyse statistique des croisements .....	120
5.4. Vers une typologie des espaces refuges des habitants de Nantes .....	133
<b>Partie 6/ Vécus des fortes chaleurs et perceptions du quartier des habitants de Nantes.....</b>	<b>139</b>
6.1. Les Nantais et leur quartier pendant les fortes chaleurs – Tendances générales .....	139
6.2. Inégalités des vécus des fortes chaleurs – Analyse statistique des croisements.....	142
<b>Partie 7/ Bilan, limites et perspectives de l'enquête .....</b>	<b>158</b>
7.1. Les grands enseignements sur les disparités et inégalités socio-spatiales liées aux fortes chaleurs .....	158
7.2. Limites de l'enquête et propositions pour leur dépassement .....	159
7.3. Autres ouvertures et perspectives pour de futures recherches .....	161



## Partie 1/ L'enquête : genèse, enjeux, méthodes et structure

### 1.1. Une enquête inscrite dans les recherches d'ESO et de l'IRSTV sur habitants des villes et climat

Cette enquête s'inscrit dans la continuité des recherches menées sur les relations entre habitants, climat et ville au laboratoire Espaces et Sociétés Nantes (ESO, UMR 6590 CNRS) et à l'Institut de Recherche en Sciences et Techniques de la Ville (IRSTV, FR2488 CNRS). Ces travaux ont été effectués sous la direction de Géraldine Molina par une équipe interdisciplinaire composée en partie de jeunes chercheurs en sciences sociales (géographie, sociologie) et en sciences appliquées - ingénierie écologique et paysagisme. Dans cette équipe ont travaillé Benjamin Moreau, Amandine Godet, Malou Allagnat, Hippolyte Reignier, Lucie Balbarie, Laurine Guyard, Léo Hureau (voir figure 1). Des études d'élèves ingénieurs de Centrale Nantes ont également alimenté cette dynamique. Ces recherches s'insèrent plus largement dans une dynamique interdisciplinaire déployée par l'équipe de l'axe MUE de l'IRSTV coanimée par Sophie Herpin, Emmanuel Bozonnet et Géraldine Molina. Des coopérations ont été renforcées par Sophie Herpin et Géraldine Molina ces dernières années sur différents projets.



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

*Equipe ayant travaillé sur les projets en amont de l'enquête sur les projets antérieurs.*

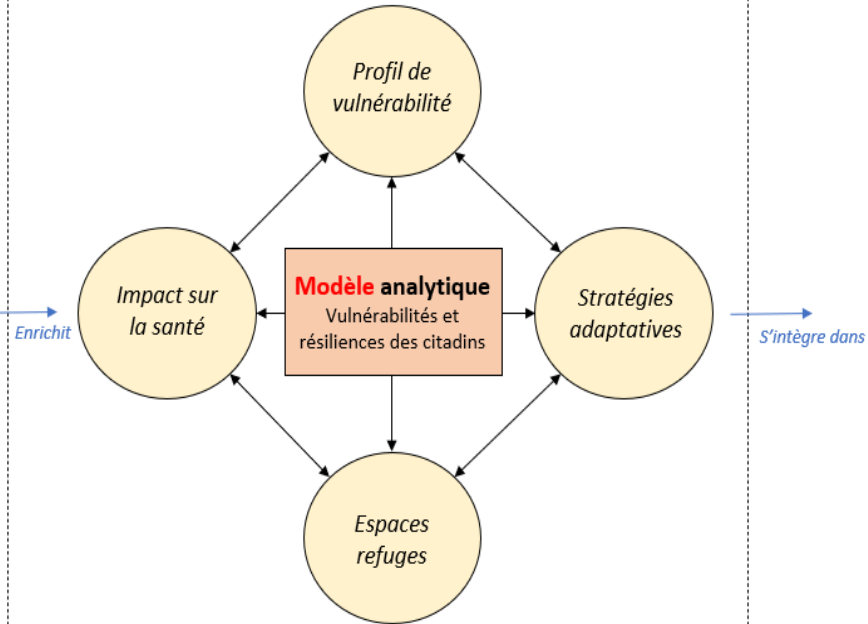
NB : le stage de Nils Hornet a été co-encadré avec Sophie Herpin.


Cette enquête quantitative a été réalisée sous la direction scientifique de Géraldine Molina et Christine Lamberts. L'enjeu de cette nouvelle recherche était de produire des données quantitatives de qualité sur la ville de Nantes. Il s'agissait d'alimenter l'observation des relations entre climat et habitants des villes et de compléter ainsi les données produites par l'équipe dans des recherches de terrain qualitatives précédentes menées ces dernières années sur la métropole du Grand Lyon (2016-2022) en travaillant cette fois-ci avec une approche quantitative sur un échantillon de population représentatif de la diversité sociale de la population d'une ville. Le schéma qui suit résume les données préalablement acquises et leur synthèse dans un modèle analytique produit fin 2022 par Géraldine Molina et Léo Hureau.



## Données d'entrée (2016 - 2022)

<b>Projet CNRS Géraldine Molina</b> 2016
<b>Entretiens qualitatifs Lyon</b> 70 entretiens semi-directifs Centre-ville de Lyon 2018-2019
<b>Thèse de Malou Allagnat</b> 70 entretiens semi-directifs Périphérie de Lyon 2020-2021
<b>Enquête Nantes Métropole</b> 1300 questionnaires Ville de Nantes Octobre 2022
<b>Autres dispositifs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carnets de sentinelles</li> <li>• Observations de terrain</li> <li>• Mesures de station mobile Lyon et Nantes 2019-2021</li> </ul>
<b>Prochaines études</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> </ul>



 Sciences humaines et sociales

 Sciences de la nature et de l'ingénieur

 Politiques publiques

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

*Schéma récapitulatif des données acquises dans les recherches précédentes menées par ESO et l'IRSTV sur ce sujet des relations entre habitants des villes et climat et de leur mise en perspective*

## 1.2. La genèse du projet, ses acteurs et leurs apports : une interdisciplinarité et une interprofessionnalité en action

### 1.2.1. Une collaboration entre des chercheurs et une collectivité territoriale

Cette enquête a d'abord été pensée comme un projet inscrit dans une démarche interprofessionnelle entre des chercheurs et une collectivité territoriale, Nantes Métropole. Le climat urbain s'apparente en effet désormais à un « objet hybride » (Latour 1991)<sup>5</sup> investi à la fois comme objet de recherche fondamentale et appliquée par les chercheurs de différentes disciplines (Colombert et al. 2012)<sup>6</sup> mais aussi comme enjeu fort de politiques publiques locales pour les élus et techniciens des collectivités. Enfin, il continue également d'être un sujet de préoccupations croissantes pour les individus et groupes sociaux composant les sociétés urbaines au fur et à mesure que les effets des changements climatiques s'intensifient. Le climat urbain apparaît ainsi comme un point de jonction entre les préoccupations de la recherche (qu'elle soit fondamentale ou appliquée), celles d'une collectivité et celles des citoyens. Cette complexité induit deux grandes conséquences sur le plan des pratiques scientifiques.

Premièrement, comme pour d'autres enjeux écologiques du XXI<sup>e</sup> siècle, elle implique un renouvellement des manières de faire de la science qui dépend pour partie de la capacité à articuler voire transcender les familles disciplinaires (Molina 2016)<sup>7</sup>. Deuxièmement, du point de vue des dynamiques des systèmes d'acteurs, afin de faciliter et d'accélérer le transfert des résultats et l'évolution des politiques publiques dans un contexte d'urgence climatique, elle invite à expérimenter une interprofessionnalité intensifiée entre le monde de la recherche et celui des professionnels des territoires, tels que les collectivités.

Le paragraphe précédent a permis de dégager les enjeux que cette enquête quantitative menée sur le territoire de Nantes représentait pour la recherche. Du côté de la collectivité territoriale partenaire, Nantes Métropole, l'objectif était de pouvoir disposer de données de qualité produites et analysées par des chercheurs spécialistes de ces questions. L'enjeu final était de pouvoir évaluer les relations entre une population et les évolutions climatiques d'un territoire afin d'identifier les vulnérabilités spécifiques des individus et groupes sociaux pour définir des pistes d'action prioritaires et tenter ainsi de renforcer les capacités de réponses en termes de politiques publiques.

Ainsi, en collaborant sur une enquête répondant à ces enjeux pluriels des points de vue fondamental et appliqué, les chercheurs de ESO et les acteurs de Nantes Métropole ont pu récolter des données utiles en termes de connaissances scientifiques, servant de socle à la mise en place de politiques publiques. Notons également qu'il ne s'agit pas d'un contexte de commande et de prestation passées à la recherche. L'équipe de recherche a eu la marge de liberté nécessaire pour construire son questionnement et analyser les résultats : il n'y a eu aucune ingérence de la part de la collectivité territoriale de Nantes métropole ou d'autres acteurs extérieurs au monde de la recherche, depuis la production de données jusqu'à la production de ce rapport de recherche en passant par le traitement et l'analyse des données.

---

<sup>5</sup> Latour B., 1991, *Nous n'avons jamais été modernes*, Paris, La Découverte.

<sup>6</sup> Morgane C, Salagnac J-L., Morand D. et Diab Y., 2012, « [Le climat et la ville : la nécessité d'une recherche croisant les disciplines](#) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Hors-série 12, mai 2012.

<sup>7</sup> Molina G., Roudil N., 2015, « La ville durable et les chercheurs : quelle construction interdisciplinaire des savoirs ? », in Debizet G., Godier P.(dir.), *Architecture et urbanisme durables -Modèles et savoirs*, Cahiers Rameau, n° 7.

### 1.2.2. Compétences complémentaires et rôles des différents acteurs du projet

#### Une équipe de chercheurs aux compétences interdisciplinaires et complémentaires

Nom	Géraldine MOLINA	Christine LAMBERTS	Léo HUREAU
Entités	ESO - IRSTV - CNRS	ESO - IGARUN	Centrale Nantes - CNRS - IRSTV
Fonction	Chercheuse CNRS (CR CNRS)	Ingénieure de recherche CNRS et statisticienne	Stagiaire ingénieur CNRS
Spécialités	Géographie sociale et urbaine Approche sociale du climat	Géographie sociale et urbaine	Ingénierie écologique et climatique
Compétences pour le projet	Relations habitants - climat Inégalités climatiques Interdisciplinarité Enquêtes de terrains Recherches antérieures qualitatives climat-sociétés	Enquête quantitative Analyse statistique des données socio-spatiales Recherches quantitatives antérieures sur Nantes et autres territoires	Enjeux sociaux et climatiques urbains Représentations socio-spatiales (cartographie, SIG) Analyse statistique (SPHINX, R)
Formation / diplômes	Docteure en géographie, urbanisme et aménagement, post-doctorat CNRS et post-doctorat ECN.	Master en géographie Parcours avancé en cartographie	Ingénieur Centralien Master en transition écologique des villes et des territoires

#### Un partenariat avec Nantes Métropole :

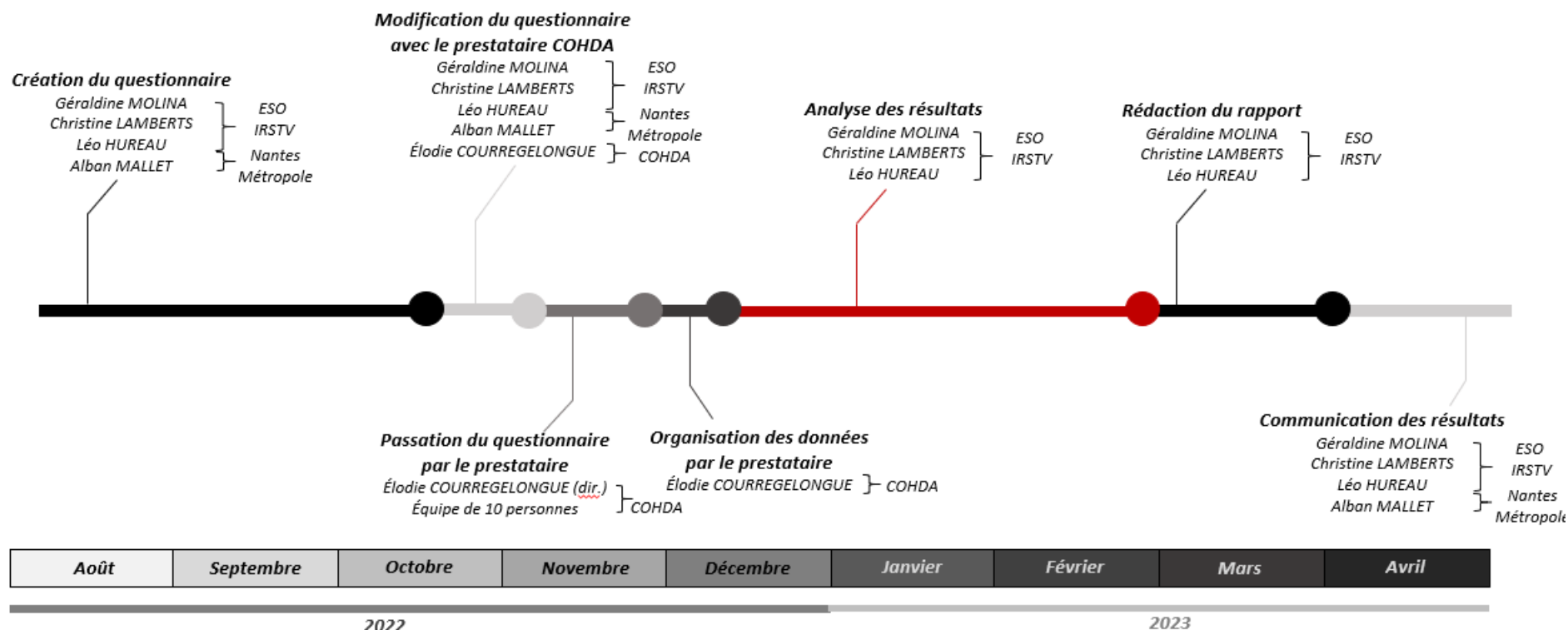
Nom	Alban MALLET
Entité	Nantes Métropole - Direction énergies, environnement et risques
Fonction	Chargé de mission Plan climat
Discipline	Diagnostic, stratégie Atténuation, adaptation, durabilité
Compétences pour le projet	Expertise enjeux politiques publiques Connaissances des besoins de la métropole

### *1.2.3. La mise à disposition de moyens financiers et humains couplés entre recherche et collectivité*

Cette recherche a bénéficié d'un cofinancement à hauteur de 120 000 euros entre :

- le CNRS, via la mise à disposition de temps dédié au projet de son personnel de recherche et d'ingénierie de recherche pour l'élaboration de la stratégie d'enquête, la construction du questionnaire, l'analyse des résultats et la rédaction du rapport ;
- la collectivité territoriale de Nantes Métropole qui a mis à contribution son chargé de plan climat et une enveloppe pour la prestation externe de passation du questionnaire par un institut de sondage ;
- le réseau RN-MSH qui a financé un stage dans le cadre du projet SENTICLIMAT (2022-2023) dont une des missions a concerné l'accompagnement de l'enquête avec notamment le traitement statistique et la corédaction d'une première version des résultats.

### 1.2.4. Étapes, déroulé du travail, rôles des partenaires



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Déroulé de l'enquête de sa création à son analyse

Le questionnaire a été conçu à partir des résultats de recherches qualitatives menées par l'équipe d'ESO - IRSTV et du modèle d'analyse construit sur la base de ces résultats empiriques (voir schéma précédent). Les enjeux de cette enquête quantitative étaient de : 1/ valider/invalidier des hypothèses du point de vue statistique (par exemple l'hypothèse d'une population jeune davantage affectée qu'il n'y paraît, soit une tendance qui ressortait d'une des enquêtes qualitatives précédentes), 2/ d'approfondir l'exploration de tendances préalablement identifiées et de les hiérarchiser (caractère majeur, mineur ou anecdotique d'un point de vue statistique), 3/ de faire apparaître de nouvelles tendances pour enrichir la connaissance des vulnérabilités sociales, des vécus habitants des fortes chaleurs en ville, des stratégies adaptatives, des modalités d'organisation des résiliences et des limites des citoyens, 4/ d'élaborer de nouvelles hypothèses à tester lors de prochaines enquêtes.

Une fois conçu, le questionnaire a connu plusieurs étapes de modifications afin d'être ajusté aux conditions et contraintes de passation, dans le cadre d'un échange avec le prestataire : l'institut de sondage COHDA. En effet, la durée du questionnaire estimée était trop longue (appels téléphoniques d'environ 20 minutes contre un objectif de 12 minutes). Il a fallu réduire le temps de passation en restreignant certaines questions à des choix binaires et en retirant des questions et des parties entières. Cette « négociation » s'est effectuée au cours de réunions tripartites : les chercheurs d'ESO, Nantes Métropole et COHDA. Malgré ce travail de réduction du temps de passation, celui-ci était encore trop long (autour de 15 minutes). 1 300 questionnaires ont été réalisés sur un objectif initial de 2 000. Cette réduction a induit des limites pour effectuer

les validations statistiques de certains sous-échantillons de taille trop réduite, et donc une contrainte pour mener des analyses plus approfondies à certaines échelles (IRIS notamment).

### 1.3. État de l'art et originalité de la contribution : une enquête d'ampleur sur une population représentative des inégalités socio-spatiales d'un territoire urbain

Au démarrage de cette recherche, un état des enquêtes quantitatives récentes réalisées en France et au Québec<sup>8</sup> sur les relations entre populations urbaines et climat a été effectué. Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques de ces enquêtes quantitatives réalisées précédemment.

#### Synthèse des enquêtes quantitatives préalables réalisées sur des populations urbaines en France et au Québec

Nom	Auteurs	Équipe / organisation	Date de réalisation	Thèmes sondés	Population enquêtée	Territoire d'étude	Méthodologie (enquête et traitement)
<i>Suivi de l'adaptation à la chaleur chez les personnes habitant dans les dix villes les plus peuplées du Québec (2018)</i>	Valois, P., Talbot, D., Renaud, J.-S., Caron, M., et Bouchard, D.	Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques (UniVERSIT2 Laval, Fonds vert, INSPQ, Institut National en Santé Publique du Québec)	. 2015 : collecte de données de 48 jours ayant permis la construction d'un indice d'adaptation . 2016 : nouvelle enquête de 29 jours avec renouvellement des enjeux, du 14/10/16 au 13/12/16	. Comportements d'adaptation à la chaleur . Mise en place d'un indice d'adaptation à la chaleur (12 comportements). . Théorie du comportement planifié (TCP), modèle d'analyse du comportement de psychosocial pour expliquer les comportements pro-environnementaux	. Environ 2 000 individus en 2015 . 1 030 personnes en 2016 . Critères de sélection : habitants d'une des 10 villes, 18 ans ou +, langue parlée anglaise ou française. . Méthode de représentativité par "aire de diffusion" (niveau de favorisation : défavorisation), suréchantillonnage de Kish, quotas par sexe et âge	Dix villes les plus peuplées du Québec : Gatineau, Laval, Lévis, Longueuil, Montréal, Québec, Saguenay, Sherbrooke, Terrebonne, Trois-Rivières	Collecte de données par une entreprise de sondage au téléphone. 2015 : 88 questions (env. 23 min) 2016 : 97 questions (env. 26 min)
<i>Vivre les fournaises urbaines, enquête sur les vécus climatiques et les engagements écologiques dans les villes du Sud de la France durant l'été 2019 (2019)</i>	Faburel G. (coord.), Levêque F., Berthelot K., Girault M., Ferreira L., Nicolas C. 8 étudiant.e.s	Association "Notre affaire à tous" Triangle (UMR 5206 - CNRS - ENS Lyon)	5 au 13 juillet 2019	Vécus climatiques et engagements écologiques	130 individus 1/3 chez l'habitant, 2/3 dans des commerces Pas de méthodes d'échantillonnage employée	5 métropoles et villes moyennes méridionales (sud France) : Montpellier, Marseille, Toulouse, Narbonne, Nîmes	Entretiens avec enregistrement sonore Traitement statistique pour analyse
<i>Baromètre des services urbains (2020)</i>	Richemont C., Casals J., Allagnat M.	. Direction de la Prospective et du dialogue public de la Métropole de Lyon. . Malou Allagnat, doctorante CIFRE au service Écologie de la Métropole de Lyon, ESO-IRSTV . Bureau d'étude Nova7 (réalisation)	1er au 31 juillet 2020 (collecte de données)	Ressentis et vécus des fortes chaleurs dans le logement, à l'extérieur et au travail Stratégies des habitants dans le logement Accès à des espaces de rafraîchissement extérieurs sur différentes échelles Attentes vis-à-vis des politiques publiques	. 2000 habitants de la métropole de Lyon de plus de 18 ans . Panel représentatif de la population sur la base de 2 critères : géographique (prorata des tailles de commune et arrondissements) et sociologiques (âge, genre, activité professionnelle)	Métropole de Lyon (ensemble des communes et des arrondissements de la ville)	Enquête au domicile des interrogés Questionnaire : 44 questions Tests statistiques standardisés
<i>Adaptation au changement climatique des habitants de l'agglomération d'Orléans (2021)</i>	Guérit F., Marega O.	Université d'Orléans, CEDETE	Printemps 2021	Ressentis des fortes chaleurs, sentiment de crainte Impact sur la santé des fortes chaleurs Stratégies et capacités adaptatives (qualité intérieure et équipement du logement) Qualité de l'environnement extérieur (proximité à des espaces verts, des points d'eau ou des lieux climatisés)	337 individus Échantillonnage géographique de la population en fonction du type d'espaces (centre-ville, zone périurbaine, quartier prioritaire, autre)	Métropole d'Orléans (centre-ville, quartiers prioritaires, zone périurbaine et autre)	. Enquête exploratoire. . 47 questions . Questionnaires faits dans la rue . Traitement statistique pour analyse

<sup>8</sup> Le choix d'intégrer dans l'état de l'art, au-delà de la France, le Québec s'explique par le fait que la recherche apparaît assez avancée sur les questions d'adaptation des populations dans ce territoire.



### **Apports de cette nouvelle enquête quantitative :**

Dès sa construction, cette enquête est a été pensée comme ambitieuse tout autant du point de vue de la quantité de données qu'elle visait à obtenir et que dans la rigueur des méthodes employées.

Cette nouvelle recherche quantitative menée sur les vécus des fortes chaleurs de l'été 2022 des habitants de la ville de Nantes se caractérise par les apports suivants :

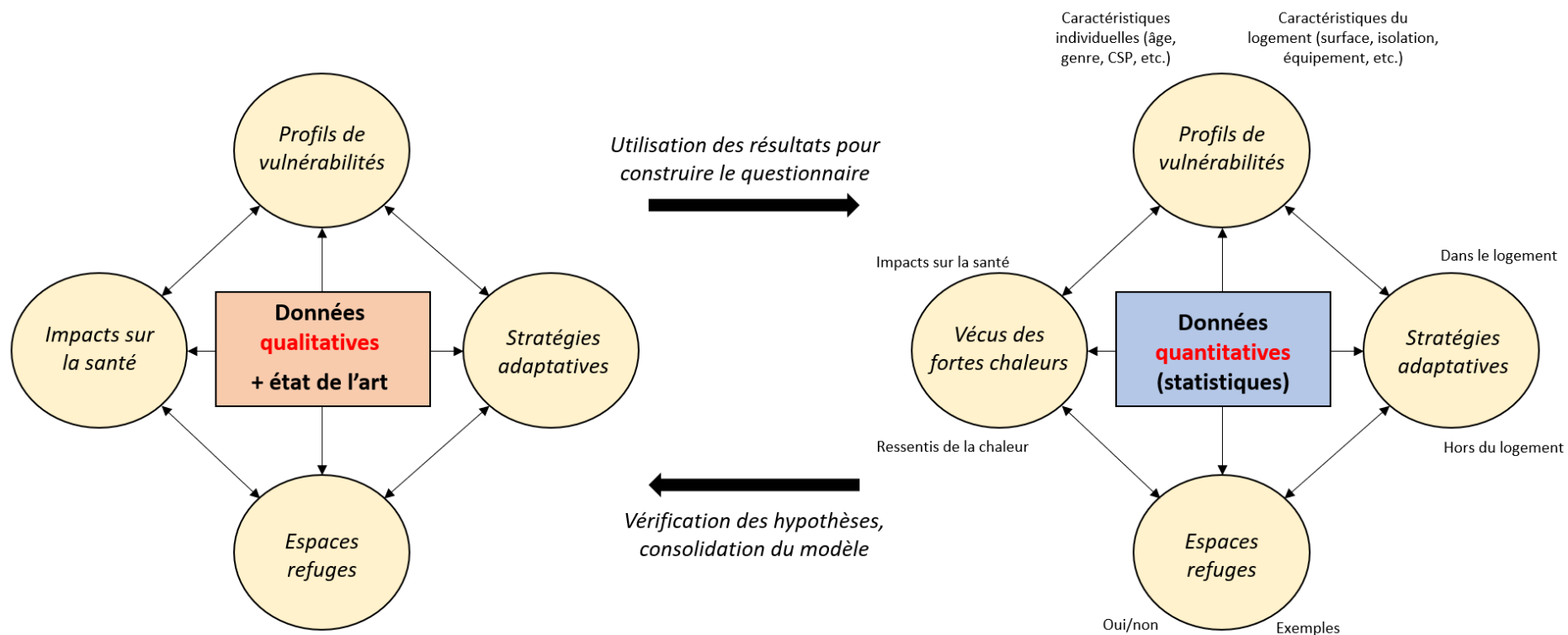
. **La méthode de construction du questionnaire et la base empirique qualitative robuste sur laquelle elle s'est appuyée** : les connaissances scientifiques acquises par l'équipe grâce aux enquêtes réalisées en amont sur les vécus climatiques habitants entre 2016 et 2022 sur plusieurs autres terrains ont permis d'éviter de nombreux biais (formulation des questions pour éviter les non-réponses et aider la mémoire de l'enquêté, équilibre des modalités de réponse positives et négatives, limitation des questions d'intention et d'anticipation au bénéfice des questions de comportements, opinions et connaissances...).

. **Le nombre de questions posées, de variables sondées et de croisements possibles entre les variables** : c'est ainsi plus de 90 variables qui ont pu être analysées et croisées, sur des thèmes différents : vulnérabilité, vécus et ressentis, impacts sur la santé, stratégies adaptatives, espaces refuges, etc.

. **La cohérence géographique du terrain d'enquête** : avec le choix de se focaliser sur la ville de Nantes - qui permet d'avoir une cohérence territoriale et climatique (avec le phénomène d'ICUC notamment qui se déploie sur la ville et tend à s'atténuer au fur et à mesure que l'on s'éloigne des zones urbanisées), mais aussi une cohérence du point de vue des populations – avec des types d'habitats et de modes de vie urbains (qui vont différer en périphérie par exemple des villes et à l'échelle de l'agglomération).

. **La taille de l'échantillon et la méthode des quotas** : la passation auprès de 1 300 personnes a permis d'avoir un échantillon représentatif de la population nantaise en termes de tranches d'âge, de genre, de catégories socio-professionnelles (CSP ou PCS) et de grands quartiers du domicile. Par cette méthode des quotas, la représentativité des résultats trouvés sur l'échantillon au regard de la population de référence est assurée. En outre, prendre en compte la dimension spatiale permet d'éviter des biais d'échantillonnage en lien avec la morphologie urbaine qui auraient pu limiter la portée d'une partie des résultats.

Des résultats de l'enquête quantitative mis en perspective avec les recherches antérieures qualitatives menées par ESO – ISRTV



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

## 1.4. Méthodes employées pour la collecte, le traitement et l'analyse des données

### 1.4.1. Problématisations et structure du questionnaire

Le questionnaire est structuré en fonction d'une problématique principale, celle de la confrontation des habitants de la ville aux fortes chaleurs et de l'exploration de la diversité, des éventuelles inégalités des vécus climatiques habitants. Un autre fil rouge, chronologique cette fois, a aussi permis de sonder cette problématique avec un retour sur la situation préalable, avant la survenue des aléas (temps 1), pendant les aléas des fortes chaleurs (temps 2) et post-aléa (temps 3) sur ces vécus habitants. Les enjeux étaient 1/ d'établir un état des vulnérabilités avant les aléas et d'identifier les facteurs disposants ou protecteurs (temps 1), 2/ de caractériser les vécus des fortes chaleurs, et donc, de revenir sur la manière dont ils avaient vécu ces aléas (temps 2), 3/ d'identifier leurs réponses des habitants à ces aléas pendant leurs déroulements en explorant leurs logiques adaptatives (temps 2), 4/ d'explorer leurs projections dans le futur proche et les éventuelles conséquences des aléas sur des stratégies d'atténuation habitantes (temps 3).

Un séquençage en 5 parties principales a ainsi été proposé pour articuler cette trame :

1/ le talon sociologique permet de sonder les **profils des habitants et de leur logement** : l'enjeu est d'identifier les **facteurs de vulnérabilité préalables aux aléas des fortes chaleurs 2022** et de pouvoir expliquer les **différences des vécus climatiques** des habitants des fortes chaleurs (explorées en partie 2), les **inégalités d'exposition, de sensibilité et de capacités d'adaptations des individus et groupes sociaux** en prenant en compte les caractéristiques de leur logement et de leur lieu d'habitation. Préalables et postérieurs aux événements des fortes chaleurs 2022, ces facteurs, permettant d'établir des profils d'habitants et de logement et de les corrélés. Ils restent valables pour d'autres aléas passés (récents) ou à venir (dans un futur relativement proche).

2/ les **vécus des fortes chaleurs par les habitants en 2022** : sondés au travers de quatre principaux critères de caractérisation : le niveau de préoccupation des habitants, les impacts sur leur santé physique et mentale, leurs vécus dans le logement et le quartier, leur projection dans un avenir proche, 3/ les réponses des habitants aux aléas des fortes chaleurs sondées au travers d'une entrée par les **stratégies adaptatives** qu'ils mettent en œuvre pour tenter d'assurer leur confort thermique,

4/ un point focal sur les **espaces refuges hors logement** dans lesquels ces habitants se déplacent pour tenter d'améliorer leur confort (avec pour enjeu de sonder les logiques de fréquentation des types d'espaces refuges préalablement identifiés à différentes échelles spatiales selon un gradient d'éloignement du logement : quartier, ville, hors de la ville),

5/ de manière beaucoup plus exploratoire en fin de questionnaire, une question visait à sonder les liens entre **vécus des fortes chaleurs 2022 des habitants et adoptions de démarches plus écologiques**.

Dans les pages qui suivent, les tableaux synthétisent la structure du questionnaire et les différentes variables sondées en les organisant au travers de thèmes, sous-thèmes, et en indiquant le nombre de questions et les numéros des questions correspondant. Le questionnaire est également fourni en annexe de ce rapport.

Partie 1 : Le talon sociologique :

→ sonder les profils des habitants et de leur logement (36 questions)

Ce que l'on cherche à savoir	
<b>Thème 1</b>	<b>Profils des répondants (13 questions)</b>
<i>Sous-thèmes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. genre (Q2)</li> <li>. âge – classe d'âge (Q4, Q5)</li> <li>. statut socio-économique :               <ul style="list-style-type: none"> <li>CSP du répondant (Q6, Q7, Q8) et de l'éventuel conjoint (Q14 et Q15)</li> </ul> </li> <li>niveau de diplôme (Q)</li> <li>. caractéristiques et taille du ménage/foyer (Q10, Q11)</li> <li>. nombre d'enfants total (Q12) + nombre d'enfants dans le logement (Q13)</li> </ul>
<b>Thème 2</b>	<b>Logement - Habitat des individus (23 questions)</b>
<i>Sous-thèmes</i>	<p><b>Caractéristiques physiques du logement (14 questions)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. type de logement (Q3)</li> <li>. étage rapporté au nombre d'étages (Q16, Q17)</li> <li>. statut : propriétaire, locataire (bailleur privé, public) (Q18)</li> <li>. surface du logement (Q19)</li> <li>. nombre de pièces du logement (Q20)</li> <li>. année de construction (Q21)</li> <li>. travaux récents d'isolation (10 ans) (Q22)</li> <li>. changement de fenêtre (10 ans) (Q23)</li> <li>. orientation(s) (Q24)</li> <li>. espaces extérieurs privés : (jardin Q25 , terrasse Q26, piscine Q27)</li> <li>. dérangé par le bruit lors de l'ouverture des fenêtres la nuit (Q28)</li> </ul> <p><b>Équipements disponibles dans le logement (7 questions)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. climatisation (Q29)</li> <li>. ventilateur (Q31)</li> <li>. pompe à chaleur (Q33)</li> <li>. stores, persiennes, volets extérieurs (Q34)</li> <li>. stores, persiennes, volets intérieurs (Q35)</li> <li>. rideaux occultants (Q36)</li> <li>. brise-soleil, jalousies (Q37)</li> </ul> <p><b>Espace(s) de(s) vécu(s) des fortes chaleurs 2022 : localisation (2 questions)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. présence dans la résidence lors des vagues de chaleur (Q38)</li> <li>. présence ailleurs (Q39)</li> </ul>

Partie 2 : Les vécus des fortes chaleurs par les habitants :

→ sonder les caractéristiques marquantes des événements, niveau de préoccupation, impacts sur la santé, vécus dans le logement et le quartier, projection dans l'avenir (9 questions)

Ce que l'on cherche à savoir	
<b>Thème 1</b>	<b>Caractéristiques marquantes des fortes chaleurs 2022</b>
	. un événement chaud particulier / successions chaleurs/intensité (Q40) . événement (période) le plus marquant des fortes chaleurs 2022 (Q41)
<b>Thème 2</b>	<b>Niveau de préoccupation / fortes chaleurs (Q42) :</b> <i>sonder la charge mentale et émotionnelle du répondant</i>
<b>Thème 3</b>	<b>Impacts santé</b>
Sous-thèmes	. impact sur la santé physique (Q43) (ex ressortis du quali) . impact sur la santé mentale (Q44) (ex ressortis du quali)
<b>Thème 4</b>	<b>Vécus de la chaleur, seuil de tolérance dans les espaces de la vie quotidienne</b>
Sous-thèmes	. logement : jour (Q45) et nuit (Q46) . quartier (Q47)
<b>Thème 5</b>	<b>Prospective du vécu de fortes chaleurs dans les années à venir à Nantes (Q48)</b>

Partie 3 : Les stratégies adaptatives mises en œuvre par les habitants : gestes ou techniques

→ sonder la manière dont les habitants tentent de s'adapter et d'assurer leur confort thermique (16 questions - 14 stratégies sondées)

Ce que l'on cherche à savoir	
<b>Thème</b>	<b>Stratégies à l'intérieur du logement (9 questions – 9 stratégies) :</b>
Gestes techniques	. aération logement et courants d'air matin/nuit (Q49) . linge mouillé devant fenêtres / ventilateur (Q50) . fermeture fenêtres, rideaux....pendant la journée (Q51) . couverture fenêtres avec carton, papier d'aluminium, couvertures de survie... (Q52) . occupation pièce fraîche et/ou étage inférieur (Q53) . modification de l'usage des pièces (ex : dormir dans une pièce plus fraîche que la chambre) (Q54) . modification, réduction, suppression de certaines activités dans le logement (Q55) . réduction de l'utilisation des équipements produisant de la chaleur (four, feux ou plaques de cuisson, autres appareils électroménagers) (Q56) . gestion de la température intérieure du logement (Q57)
<b>Thème</b>	<b>Stratégies à l'extérieur au logement (5 questions – 5 stratégies) :</b>
Gestes techniques	. modification, réduction, suppression d'activités à l'extérieur (sports...) (Q58) . changements d'horaires d'activités (travail, courses...) (Q59) . modification des trajets quotidiens (évitement du soleil) (Q60) . réduction des déplacements quotidiens, en dehors du logement (Q61) . modification partielle ou totale du mode de déplacement (transports en commun climatisé, voiture climatisée, arrêt de la marche, du vélo) (Q62)
<b>Thème</b>	<b>Quartier (2 questions)</b>
Sous-thèmes	. <b>Perception du degré d'adaptation du quartier pour permettre aux habitants de supporter des fortes chaleurs (Q63) :</b> évaluation ressources du quartier . <b>Perception du caractère morphologique dominant du quartier (Q64) :</b> échelle évaluation minéral/végétal

Partie 4 : Point focal sur les espaces refuges hors logement (17 questions - 14 d'espaces refuges sondés)

Ce que l'on cherche à savoir	
<b>Thème</b>	<b>Espaces refuges (17 questions – 14 catégories)</b>
Échelle et type	- <b>De proximité, à caractère privé (jardin cours du logement ou de la copropriété) (Q65 – 1 catégorie)</b>
Échelle et types d'espaces	- <b>dans le quartier – ville (7 catégories - 14 questions)</b> . square, parc public arboré et ombragé (Q66). Lequel : liste des 10 principaux de Nantes + ouverture sur « autre, précisez » (Q67) . espaces publics avec présence d'eau (pataugeoire, bords de rivière, plan d'eau, place avec fontaine) (Q68). Lequel : liste des 14 principaux de Nantes + ouverture sur « autre, précisez » (Q69) . commerces, centre commercial, hypermarchés climatisés/frais (espaces privés commerciaux) (Q70) Lequel, précisez (Q71) . espaces climatisés/frais publics/à usages publics (ciné, musée, bibliothèque, médiathèque...) (Q72) Lequel, précisez (Q73) . piscines municipales (Q74) Laquelle, précisez (Q75) . lieu de culte (Q76) Lequel, précisez (Q77) . autre lieu (Q78) Lequel, précisez (Q79)
Échelle et types de territoires	- <b>sortie en dehors de Nantes lors des fortes chaleurs pour se rafraîchir (6 catégories – 1 question) (Q80)</b> question fermée . type d'espaces : 6 choix (1/bord de mer, 2/ « campagne », 3/ foret, 4/ montagne, 5/ autre ville, 6/ autres)
<b>Thème</b>	<b>Autoperception de son exposition comparée à celle des autres habitants de la ville : (Q82)</b> échelle de 5 (1/ Beaucoup plus..., 2/Plutôt plus..., 3/ Plutôt moins, 4/ Beaucoup moins exposé.e aux risques de fortes chaleurs, 5/ Autant)

Partie 5 : Exploratoire : liens entre vécus des fortes chaleurs – évolution des modes de vie

Ce que l'on cherche à savoir	
<b>Thème</b>	<b>Ouverture vers le pragmatisme, comportement pro-évolution écologique</b>
	Vécus climatiques et environnementaux de l'été 2022 induisant des évolutions/changements vers des modes de vies/habiter plus vertueux d'un point de vue écologique (Q83).

La mise en perspective de ces différentes parties du questionnaire doit permettre d'établir des relations statistiques robustes entre les phénomènes étudiés dans chacune des parties pour quantifier les inégalités socio-spatiales des vécus climatiques des habitants, de creuser les facteurs de vulnérabilités habitantes et leurs corrélations, tout en explorant les impacts différenciés sur la santé (qui sont les populations les plus affectés et pourquoi ? Quels facteurs explicatifs entrent en compte et éventuellement se conjuguent pour expliquer ces phénomènes et les insérer dans une analyse plus large de construction des processus de vulnérabilités, de résiliences et de leurs limites ?).

#### *1.4.2 Stratégie d'enquête : temporalité et conditions de passation du questionnaire*

La passation du questionnaire a été effectuée sur une période très resserrée, du 7 au 18 novembre 2022, par téléphone. Cette temporalité de passation répondait à plusieurs enjeux.

1/ Tout d'abord, la « fenêtre de passation » réduite dans sa durée permettait des conditions de passation similaires pour les différents enquêtés et d'éviter ainsi des biais d'effets de mémoire différenciés entre enquêtés. Si la période de passation avait été élargie avec des délais importants entre les premiers et les derniers enquêtés, les premiers auraient été plus à même de se souvenir du détail de leurs vécus que les derniers.

2/ La période de passation était également contrainte par un double enjeu de saisonnalité et un dilemme en termes de temporalité. D'une part, il fallait attendre la survenue de la dernière forte chaleur de l'été et être certain que le cycle des fortes chaleurs soit bien terminé (et donc éviter la survenue d'une forte chaleur tardive après que l'enquête n'ait été réalisée si l'enquête avait été réalisée trop tôt). Ceci afin de saisir dans l'enquête l'ensemble des comportements et stratégies adaptatives de la période. Notons à ce sujet que les fortes chaleurs de 2022 se sont déployées du printemps avec un démarrage dès juin jusqu'à début septembre. Cet été 2022 a donc pris les allures d'une saison « étirée » avec cette survenue des fortes chaleurs précoces et tardives assez caractéristique des changements climatiques anthropiques qui induisent un bouleversement des normes saisonnières. Il fallait donc que l'enquête soit déployée à l'automne pour prendre en compte l'ensemble du cycle des fortes chaleurs de l'année 2022.

3/ D'autre part, il ne fallait pas non plus trop s'éloigner de la fin de l'été et avancer dans la période automne-hiver. L'objectif était donc aussi de réaliser la récolte des données en restant assez proche des fortes chaleurs de l'été dès leur cycle achevé. En effet, réaliser l'enquête sur une période trop éloignée des fortes chaleurs exposait au risque d'obtenir des résultats sur les vécus biaisés avec des ressentis atténués - du fait de l'effacement de la mémoire qui tend à augmenter au fur et à mesure que l'on s'éloigne des événements - et avec aussi le risque de l'oubli des stratégies mises en œuvre - et donc de sous-déclaration des comportements réellement adoptés durant ces fortes chaleurs. L'automne nantais de cette année 2022 a été particulièrement doux, avec des températures encore hautes, ce qui a permis d'éviter d'avoir des répondants touchés par des météos hivernales en novembre. La période de passation s'est donc révélée finalement assez opportune du fait de ces conditions météorologiques.

Du point de vue des conditions de passation, les questionnaires ont été administrés par téléphone par une dizaine d'enquêteurs sur toute la période. Le fichier de contacts a été acheté par COHDA. Les temps d'appels étaient variables et s'échelonnaient de 12 à 25 minutes. Les chercheurs de l'équipe ont pu contrôler les conditions de passation en exerçant un droit d'écoute sur les premiers questionnaires que l'équipe de l'Institut de sondage faisait passer et s'exprimer sur des réajustements éventuels nécessaires. Tout au long de la passation, COHDA a mené le suivi des quotas d'âge, de genre et de catégories socio-professionnelles. Le volume d'enquêtes par grands quartiers a également été contrôlé. Des bases de contacts ont dû être utilisées en complément pour remédier à des réponses plus rares pour certaines catégories (les jeunes par exemple).

#### *1.4.3. Territoire sondé, construction de l'échantillon et récolte de données*

Un des enjeux de cette recherche était de pouvoir sonder un territoire à la fois cohérent et diversifié d'un point de vue géographique, climatique et social. Ce choix permettait de conjuguer à la fois les exigences de l'équipe de recherche et celle de la collectivité territoriale. L'enquête s'est donc focalisée sur un territoire en particulier : la commune de Nantes. Ce choix de proposer une première enquête à l'échelle de la commune centre et non de l'ensemble de la métropole se justifie par une recherche d'homogénéité territoriale. Mener la campagne d'enquête directement à l'échelle de l'agglomération aurait impliqué une plus grande hétérogénéité micro-climatique (entendu que le phénomène d'îlot de chaleur tend à s'amenuiser au fur et à mesure de l'éloignement des zones les plus urbanisées), socio-spatiale et des types d'habitats.

Au niveau de la recherche, il s'agissait donc d'avoir un territoire cohérent sur le plan morphologique et climatique. En outre, concernant les dynamiques socio-spatiales, cela permettait d'avoir un échantillon plus représentatif statistiquement de la population de référence. Se concentrer sur Nantes permettait d'embrasser une diversité d'inégalités sociales, de modes d'habiter et de types d'habitats en évitant l'écueil et les simplifications d'un échantillonnage à une échelle métropolitaine qui aurait inclus des territoires périphériques avec une encore plus grande variabilité des modes d'habiter et types d'habitats liés aux spécificités péri-urbaines. Travailler à l'échelle métropolitaine avec cette même taille d'échantillon aurait impliqué d'« écraser » statistiquement une partie des hétérogénéités socio-spatiales, ce que l'équipe souhaitait éviter.

Pour Nantes Métropole, l'intérêt était que la commune centre en elle-même a été le point central de difficultés lors des fortes chaleurs, notamment avec des problématiques d'îlots de chaleur urbain exacerbés lors des fortes chaleurs 2022. Cette première recherche quantitative représentait donc une occasion de mieux comprendre les enjeux et problématiques des fortes chaleurs dans la ville pour pouvoir ensuite élargir le champ d'étude à l'ensemble des habitants de la métropole ligérienne dans le cadre de recherches ultérieures.

En outre, et comme précisé plus haut, l'échantillon des 1 300 individus a été construit grâce à la méthode des quotas. L'échantillon obtenu l'a donc été dans une démarche de recherche de représentativité de la diversité de la population de référence (les habitants de la ville de Nantes). Les 1 300 individus et leurs caractéristiques sont décrits dans la partie 2 de ce rapport.

#### *1.4.4. Méthodes d'analyse des données*

Un protocole d'analyse a été défini à l'avance par l'équipe de recherche (Géraldine Molina, Christine Lamberts, Léo Hureau). Une fois les données obtenues, sous forme d'une base de données, leurs traitements ont été réalisés par Léo Hureau avec un dialogue régulier pour construire l'analyse au sein du trio et établir des hypothèses explicatives puis les conforter au travers de nouvelles analyses statistiques et du croisement avec les résultats des enquêtes précédentes. Celui-ci comportait trois étapes : les tris à plat, les tris croisés et les analyses multivariées. Réalisées dans cet ordre, le tri à plat a permis de repérer les questions n'ayant pas fonctionné et a ainsi orienté les tris croisés, qui ont eux-mêmes permis de cibler les analyses multivariées. Le tableau ci-dessous décrit ces différentes étapes, leur utilité et donne un exemple issu de ce rapport de chacune d'entre elles.



Tableau : description des différentes étapes de l'analyse statistique des données

Etapes de traitement	Tris à plat	Tris croisés	Analyses multivariées
<b>Description</b>	Le tri à plat est la méthode consistant à regarder les résultats sur l'ensemble de l'échantillon : on observe combien de fois chaque modalité de chaque question a été choisie.	Le tri croisé est le croisement entre deux variables (ici surtout entre le talon sociologique et d'autres variables). En clair, il montre la répartition des modalités de la variable à expliquer dans les modalités de la variable explicative.	L'analyse multivariée est le croisement d'un nombre important de variables. Elle traite simultanément plusieurs variables pour en dégager des liens entre elles (des relations de dépendances).
<b>Utilité</b>	Le tri à plat permet une première analyse sur les questions : quelles modalités ressortent, quelles modalités ont été peu choisies. Il permet également de voir les premières tendances à l'échelle de l'échantillon complet.	Le tri croisé permet de montrer la significativité statistique d'une variable pour expliquer une autre variable et les écarts de répartitions selon la variable explicative. C'est la première étape d'analyse permettant de comprendre les différences entre les individus de l'échantillon.	L'analyse multivariée permet de résumer l'influence de plusieurs variables sur plusieurs autres variables. Cela permet de comprendre les liens de corrélation entre les modalités des variables et de dégager des groupes d'individus semblables.
<b>Exemple</b>	26 % de l'échantillon possède un logement avec jardin, 74 % n'en possède pas.	73 % des femmes ont modifié leur utilisation d'équipements ménagers durant les fortes chaleurs contre 65 % des hommes. <i>La relation est très significative, khi2 = 11,3, p-value &lt; 0,01.</i>	Les personnes s'étant réfugiées dans des parcs pendant les fortes chaleurs se sont aussi davantage réfugiées que les autres dans des piscines municipales et des lieux avec un point d'eau. De plus, les 30-44 ans ont eu tendance à le faire plus que les autres tranches d'âge.

Les logiciels suivants ont été utilisés pour les différentes étapes de traitement :

- Le tri à plat et les tris croisés ont été réalisés avec Excel et SPHINX IQ3 ;
- Les analyses multivariées à l'aide du logiciel R et du package FactomineR ;
- les résultats des analyses multivariées analysés avec le package Explor.

## 1.5. Structure du rapport et annonce du plan

Le choix a été fait de privilégier une rédaction de rapport sur le principe d'un plan problématisé en s'appuyant sur le séquençage des grandes thématiques sondées dans le questionnaire (et issues des études précédentes réalisées par le laboratoire ESO Nantes et la fédération de recherche IRSTV). Les parties communiquent donc entre elles et des problématiques transversales et concepts innervent l'ensemble du rapport et structurent son ossature.

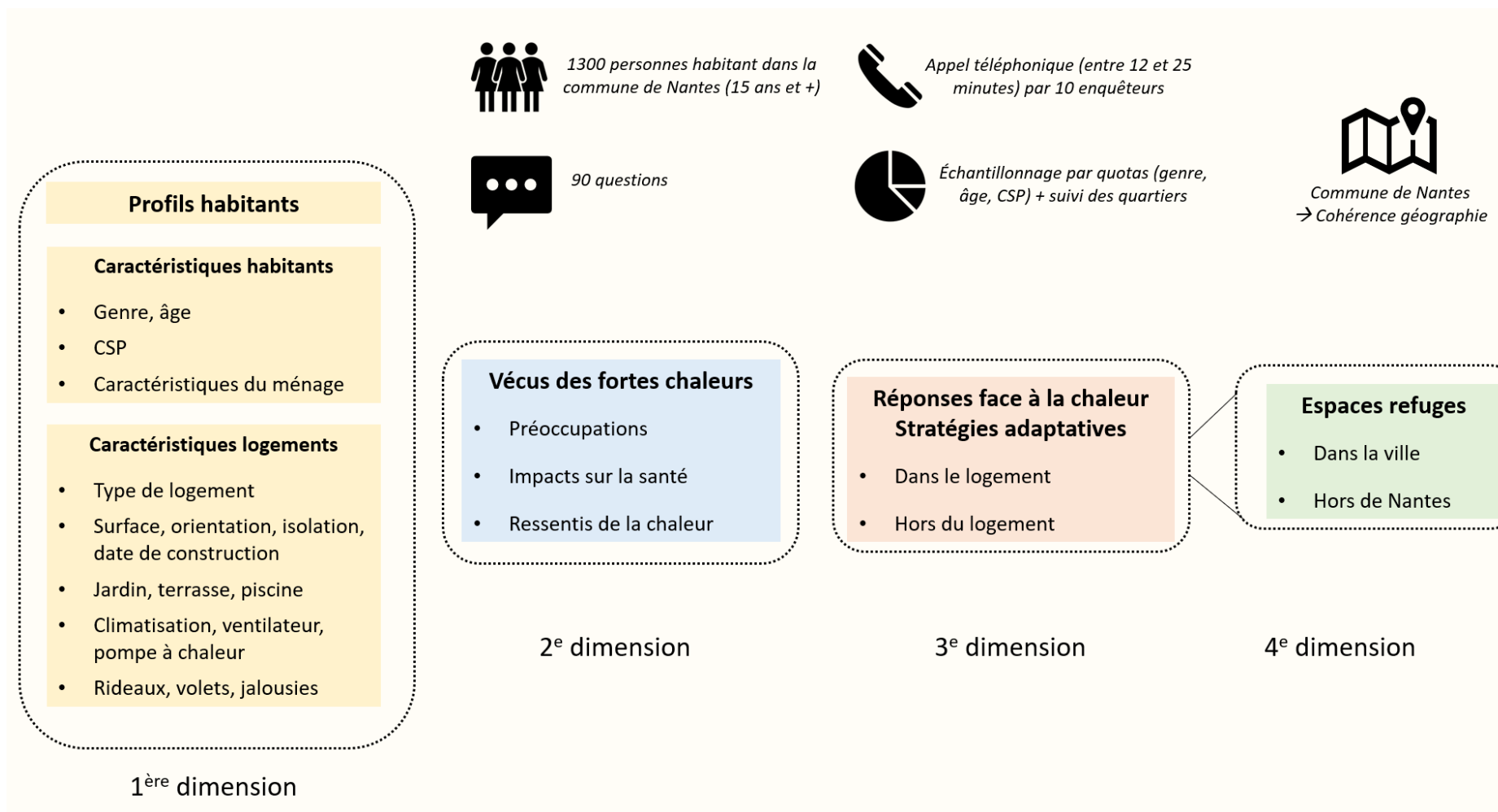
Pour autant, les différentes parties ont été rédigées de manière à permettre aussi au lecteur qui souhaiterait se focaliser sur une seule des 5 thématiques au cœur de chacune des parties 2 à 6 de pouvoir la lire de manière « quasi-autonome ». Chaque partie commence ainsi avec un cadrage problématique (introduisant le positionnement théorique et les principaux concepts clés pour comprendre les analyses qui vont suivre), inclut des synthèses délivrées dans des encadrés (au fur et à mesure des avancées de l'analyse) et un schéma final de synthèse.

Le rapport est organisé selon le plan suivant :

- **Partie 2** : mise en lumière des vulnérabilités habitantes : profils des individus, groupes sociaux et logements → identification de facteurs d'inégalités d'expositions de sensibilités, de capacités d'adaptation préalables et antérieurs à la survenue des aléas
- **Partie 3** : les vécus des fortes chaleurs, les impacts sur la santé
- **Partie 4** : les stratégies adaptatives des habitants face à la chaleur
- **Partie 5** : les espaces refuges, inégalité de fréquentation, d'accès, inégalités géographiques
- **Partie 6** : les représentations du quartier des habitants et de son confort thermique, l'exposition comparée aux autres habitants

La partie actuelle correspond à l'introduction du rapport, et celui-ci se conclura également avec une septième et dernière partie dans laquelle les dernières questions seront abordées, tout comme les limites de l'enquête et ses potentielles ouvertures qu'elle permet.

## Schéma de synthèse de la structure du questionnaire et du rapport



## Partie 2/ Vulnérabilités climatiques des habitants : diversité des profils et des facteurs pré-disposants

### 2.1. Définition des « vulnérabilités habitantes » - Travaux antérieurs

#### 2.1.1. *Vulnérabilités habitantes (expositions, sensibilités, capacités d'adaptation), seuils de tolérance*

Cette recherche s'appuie sur les travaux antérieurs théoriques et empiriques ayant permis de définir la vulnérabilité au point de rencontre de trois dimensions complémentaires que sont l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation (Turner et al. 2003; W. Adger et al. 2004; W. N. Adger 2006; Cutter et al. 2008; Leichenko et O'Brien 2008; Acosta-Michlik et Espaldon 2008; O'Lenick et al. 2019)<sup>9</sup>. Pour sonder les relations entre les sociétés urbaines et le climat, cette recherche propose de reprendre ce triptyque en adaptant les définitions de la manière suivante :

. Afin d'aborder la manière dont les changements climatiques d'origine anthropique vont affecter les sociétés humaines et leurs acteurs d'une manière hétérogène et plurielle, plutôt que d'utiliser le singulier et d'évoquer *la* vulnérabilité d'une population (la « vulnérabilité sociale »), le pluriel sera utilisé. Proposer en effet le concept de « **vulnérabilités habitantes** » permet de souligner l'importance d'une attention et alerte accrues sur les phénomènes de différenciations et d'inégalités qui vont caractériser les impacts des changements climatiques sur les individus et groupes sociaux composant une même population urbaine. Pour cette même raison, le pluriel sera également utilisé sur les trois volets usuellement utilisés pour sonder les vulnérabilités (expositions, sensibilités, capacités d'adaptation).

. **Les expositions** seront définies comme les différentes manières au travers desquelles les individus et groupes sociaux considérés sont soumis et confrontés aux phénomènes météorologiques et aux évolutions climatiques. Ainsi, pour un « même » évènement particulier, une canicule ou vague de chaleur en l'occurrence, les habitants d'un « même » territoire ne sont pas exposés d'une façon homogène. La variation d'exposition est fonction de facteurs liés à notamment à leurs profils, lieux et modes de vie. Selon leur lieu de résidence, leur lieu de travail, du fait des hétérogénéités micro-climatiques qui caractérisent ces lieux, les habitants seront exposés différemment par exemple. À une

---

<sup>9</sup>. Turner B.L. et al 2003 Illustrating the coupled human-environment system for vulnerability analysis: three case studies, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol.100.

. Adger N., Brooks N., Bentham G., Agnew M. and Eriksen S. 2004 New indicators of vulnerability and adaptive capacity, *Tyndall Center for Climate Change Research Technical Report 7*.

. Adger N., 2006 Resilience, vulnerability, and adaptation: a cross-cutting theme of the international human dimensions programme on global environmental change, *Global Environmental Change*, vol.16, n°3, 268-281.

. Cutter S L, Barnes L, Berry M, Burton C, Evans E, Tate E, Webb J., 2008, A place-based model for understanding community resilience to natural disasters, *Global Environmental Change*, vol. 18, pp. 598–606.

. Leichenko R and O'Brien K 2008 Mapping double exposure to climate change and trade liberalization as an awareness-raising tool, *Assessing Vulnerability to Global Environmental Change*, ed A G Patt, D Schroter, R J T Klein and A C Vega-Leinert (Sterling, VA: Earthscan) chapter 8, pp 133–147.

. Acosta-Michlik L., Rounsevell M., 2008, An agent-based framework for assessing vulnerability futures, *Assessing Vulnerability to Global Environmental Change* ed A G Patt, D Schroter, R J T Klein and A C Vega-Leinert (Sterling, VA: Earthscan), chapter 9, pp 147–171

. O'Lenick C., R., Wilhelmi O. V., Michael R., Hayden M. H., Baniassadi A., Wiedinmyer C., Monaghan A. J., Crank P. J., Sailor D. J., 2019, Urban heat and air pollution: A framework for integrating population vulnerability and indoor exposure in health risk analyses, *Science of The Total Environment*, Vol. 660, pp. 715-723.

échelle plus micro-territoriale encore, celle d'un immeuble, les habitants seront également exposés de manière variable selon la localisation de leur appartement (étage, orientation, etc.) (Fronticcia 2022)<sup>10</sup>. Enfin, les individus d'un même foyer et habitants dans un même logement ne vont pas non plus être exposés de la même façon du fait de leurs pratiques socio-spatiales différentes à la fois à l'intérieur du logement mais aussi à l'extérieur. Aussi, ce qui semble être à première vue, au travers d'une approche surplombante classique (*top-down*) un « même aléa », apparaît en réalité empiriquement comme au mieux un aléa qui va se répercuter différemment selon les habitants et les modes d'habiter. Les habitants d'un territoire apparaissent en réalité exposés à leur échelle à « des aléas » micro-territoriaux différents lors de ce que les climatologues travaillant à des échelles territoriales supérieures vont considérer comme « une (seule et même) canicule ».

. **Les sensibilités** sont définies comme les réactions des individus et groupes sociaux lors de la confrontation aux phénomènes météorologiques et évolutions climatiques (expositions). Elles sont le résultat d'une dynamique complexe à la jonction de nombreux processus. Ces processus sont thermophysiques, psychologiques, socio-spatiaux, culturels. Les sensibilités vont varier selon les individus et les groupes sociaux. Si l'on reprend ici l'exemple précédemment évoqué des habitants d'un même foyer vivant dans le même habitat (et donc y compris quand ceux-ci sont exposés dans une même pièce à des conditions thermiques similaires), leur ressenti va différer et peut même varier significativement en fonction de nombreux critères : âge, état de santé, condition physique, activités réalisées les heures qui précèdent, histoire personnelle et expositions antérieures, niveau d'activité dans la pièce, etc. Les sensibilités vont aussi évoluer de manière significative pour un même individu au cours de son existence (en fonction de son âge, son positionnement dans le cycle de vie, sa condition physique, son état de santé, son histoire et ses expositions antérieures).

. **Les capacités d'adaptation** désignent les aptitudes des systèmes - ici des individus et groupes sociaux - à « s'ajuster en réduisant l'impact des dommages subis » (Quenault 2020)<sup>11</sup>. Nous nous adossons ici sur le travail théorique effectué par Béatrice Quenault sur les concepts de résilience et d'adaptation à l'échelle des systèmes urbains que nous transposons à l'échelle des habitants des villes et de leurs espaces vécus pour définir le concept de « capacités d'adaptation habitantes ». Pour « atténuer les effets néfastes d'une perturbation » et « tirer part des opportunités » pour chercher à « dépasser [la] situation critique » auxquelles ils sont confrontés lors des fortes chaleurs, les habitants des villes vont se livrer à une « multiplicité d'ajustements ». Ces capacités d'adaptation habitantes vont être différenciées et dessinent des inégalités en fonction des individus et groupes sociaux considérés au sein d'une même population urbaine. Les potentiels adaptatifs de ces acteurs reposent en effet sur différents types d'aptitudes, de ressources et de compétences habitantes (qui regroupent trois volets : les savoirs et ce qui relèvent donc du domaine des connaissances habitantes, les savoir-faire qui renvoient au domaine des pratiques notamment des pratiques socio-spatiales et usages des lieux, et les capacités relationnelles) réparties de manière hétérogène selon les acteurs considérés. Physiques, cognitives, socio-spatiales, culturelles, économiques, ces capacités vont fortement varier d'un individu ou groupe social à l'autre. Sur cette dimension aussi, les inégalités socio-spatiales s'avèrent donc à analyser en profondeur.

Penser les capacités des habitants conduit aussi naturellement à questionner leurs bornes. Pour se faire, seront mobilisés des concepts supplémentaires afférents à celui de « capacités d'adaptation » :

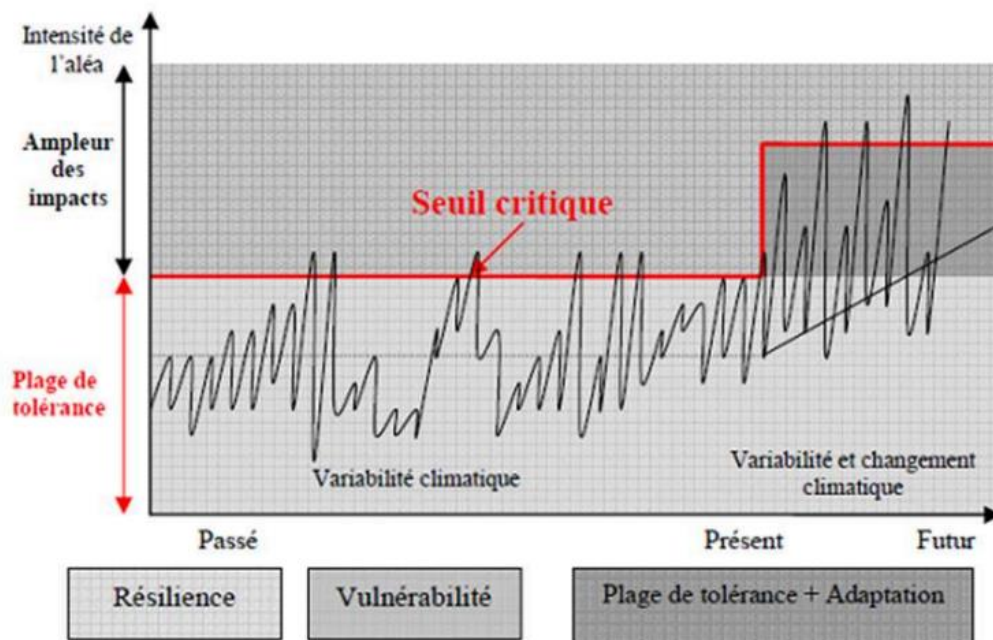
---

<sup>10</sup> Fronticcia M., 2022, *Les copropriétés en périodes de surchauffe : Analyse des stratégies et des pratiques thermiques*, Mémoire de Master 2 Villes et environnements urbains : Nouveaux modes de vie et espaces de la ville contemporaine, Lussault M. (dir.), Merlier L., Molina G. (tutrices), ENS de Lyon, Université Lumière Lyon 2.

<sup>11</sup> Quenault B., 2020, La résurgence/convergence du triptyque « catastrophe-résilience-adaptation » pour (re)penser la « fabrique urbaine » face aux risques climatiques, vol.11, n°2.

les « **seuils de tolérance** » (Molina et Allagnat 2019), et les « **plages de tolérance** » (Quenault 2020) pour approfondir l'éclairage des processus en jeu et renforcer la robustesse théorique du cadre analytique. En effet, les habitants des villes lorsqu'ils sont confrontés à des aléas et aux changements climatiques vont mettre en jeu des capacités d'adaptation pour chercher à limiter les impacts et assurer leur confort et leur survie. Cependant, ces processus adaptatifs ne sont pas extensibles et développables à l'infini et doivent être appréhendés d'une manière dynamique et évolutive. Différenciées selon les individus et groupes sociaux, les capacités d'adaptation permettent, *dans certaines mesures et dans certaines limites*, de faire face aux aléas des fortes chaleurs. Passer un certain seuil, en dehors des « plages de tolérances », ces capacités des individus et groupes sociaux vont être dépassées et devenir inopérantes pour permettre de maintenir leur confort, et des conditions suffisantes pour leur santé, voir leur survie. Au-delà d'une limite, passé le « seuil de tolérance », les fortes chaleurs deviennent donc invivables.

Figure 1. Vulnérabilité, résilience et adaptation face à la variabilité et au changement climatiques



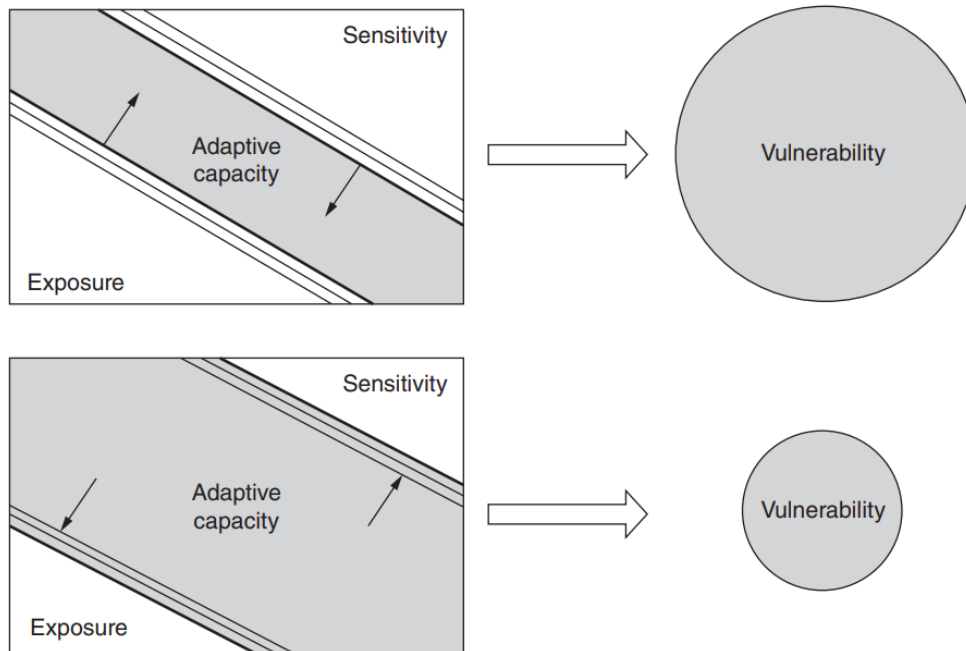
Source : Adapté de Willows et Connell (2003)

Source : Quenault, 2020, p. 8.

Des travaux antérieurs ont mis en évidence que « comprendre et déterminer les seuils propres aux systèmes urbains de peuplement » à l'échelle d'un territoire constitue un élément clé « de la prise de décision éclairée en matière d'adaptation » et de politiques publiques climatiques (Quenault 2020). Afin de poursuivre et d'affiner l'analyse, à l'intérieur d'un même système urbain, à des échelles plus fines, **mieux comprendre les processus de différenciation et les inégalités des seuils de tolérance des individus et groupes sociaux** composant la population d'un territoire urbain constitue un enjeu majeur pour construire des politiques sur mesures, mieux anticiper les changements, y faire face et limiter le risque de mal-adaptation. Ces « plages de tolérance » et « seuils de tolérance » vont en effet varier selon les acteurs considérés. Ces inégalités dépendent de différents facteurs tels que l'intensité, la fréquence et le caractère cumulatif des événements et changements, le degré d'exposition et de sensibilité, mais aussi tous les autres facteurs précédemment évoqués. Par ailleurs, les capacités adaptatives et seuils de tolérance d'un individu ou d'un groupe social varient également au cours du temps. Aussi, développer une approche à même de prendre en compte les différenciations et

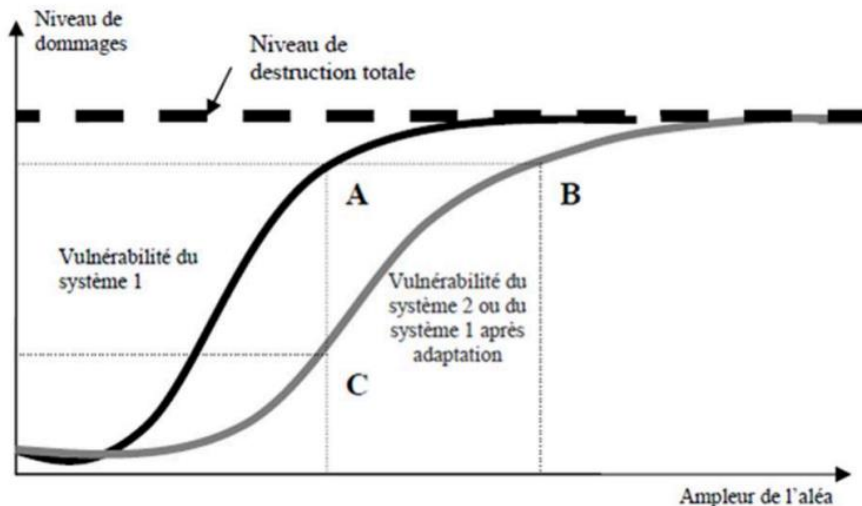
inégalités des plages et seuils de tolérance des habitants dans une logique dynamique et diachronique apparaît fondamental pour la recherche comme pour l'action publique.

**FIGURE 1** Vulnerability is a function of exposure, sensitivity, and adaptive capacity. Adaptive capacity that is low, relative to exposure and sensitivity, contributes to high vulnerability (top). By contrast, higher adaptive capacity helps reduce the effects of exposure and sensitivity, and in turn reduces vulnerability (bottom). (Reprinted with permission from Engle (2011). Copyright 2011 Elsevier Science)



Source : Thomas K, Hardy RD, Lazrus H, et al., 2019, Explaining differential vulnerability to climate change: A social science review, *WIREs Clim Change*, vol.10, issue 2, :e565. <https://doi.org/10.1002/wcc.565>

Figure 2. Niveaux de dommages attendus et leur évolution compte tenu de l'ampleur de l'aléa



Source : B. Quenault

À partir de cette trame théorique et des différents concepts qui la sous-tendent et qui viennent d'être définis, l'équipe d'ESO a mené plusieurs recherches ces dernières années au travers d'approches empiriques reposant sur plusieurs terrains réalisés dans différents contextes territoriaux (quartiers de centre-ville, périphérie) de 2017 à 2022.



### 2.1.2. Recherches empiriques qualitatives (2016-2022) antérieures : résultats et modèle d'analyse

La première partie du rapport avait d'ores et déjà présenté une synthèse des différentes recherches précédentes menées sur les relations des habitants des villes au climat, des terrains sondés et des méthodes utilisées. Cette partie se concentrera donc sur un bref résumé des principales conclusions de ces recherches empiriques sur la question des expériences climatiques et vulnérabilités habitantes. La réalisation de ces enquêtes de terrain avait permis de mettre en évidence de très nombreux facteurs de différenciation des expériences climatiques et de vulnérabilités des habitants étudiés dans leur triple dimension (expositions, sensibilités, capacités d'adaptation). **Ces facteurs d'inégalités ressortis empiriquement** des recherches menées renvoient à différentes catégories parmi lesquelles, pour n'en citer que quelques-uns :

- . les **différenciations individuelles et sociales**, par exemple : l'âge, le genre, la situation dans le cycle de vie, les ressources socio-économiques, l'état de santé,
- . les **différenciations socio-spatiales** : la localisation du logement et son contexte (contexte urbain, formes urbaines et caractéristiques micro-climatiques, dynamiques socio-spatiales de ce contexte, type de quartier et situation dans le quartier, mais aussi de l'îlot et de l'immeuble pour les logements collectifs), le type de logement (maison, appartement) et les caractéristiques du logement (orientation, nombre de pièces, nombre de personnes dans le ménage, niveau d'isolation, présence ou non d'un jardin individuel ou collectif, etc.)
- . les **modes d'habiter et pratiques socio-spatiales** des individus et groupes sociaux : les espaces vécus présents, les types d'activités pratiquées par les habitants, leurs modes et lieux de consommation, leurs pratiques de mobilités et potentiels de mobilités sont autant de facteurs qui vont, en effet, dessiner des conditions d'exposition, de sensibilité et d'adaptation différentes selon les habitants.
- . les **réseaux de sociaux de l'habitant**<sup>12</sup>, regroupant les réseaux familiaux, amicaux, professionnels, de voisinage, associatifs qui vont induire des modes d'habiter, mais aussi des ressources et solidarités, et par conséquent des niveaux d'expositions, de sensibilité et capacités d'adaptation différenciées selon les individus et groupes sociaux. ;
- . Les **temporalités, les structurations individuelles et socio-historiques** : variation en fonction de l'histoire individuelle, sociale et culturelle des individus, des vécus des évènements extrêmes précédents, des expositions, des sensibilités et des stratégies adaptatives antérieures mises en œuvre ou observées précédemment. Les expériences climatiques et les vulnérabilités habitantes relèvent en effet aussi d'un processus de construction historique dans lequel s'entrecroisent histoire de l'évolution des aléas et changements climatiques (augmentation de la fréquence, de l'intensité des évènements extrêmes et apparition de nouveaux types d'aléas dans des territoires desquels ils étaient auparavant absents), histoire individuelle des habitants (en fonction de leur histoire de vie et de leur trajectoire géographique, notamment de leurs mobilités résidentielles qui les ont exposés à des territoires aux climats différents et ont déterminé une mosaïque d'espaces vécus antérieurs, d'expériences climatiques passées qui façonnent leur mémoire climatique mais aussi leurs expositions, sensibilités et capacités d'adaptation et niveau d'acclimatation thermique actuelles) et les histoires de leurs groupes sociaux et leurs cultures d'appartenance (avec des modes de transmission de stratégies adaptatives transmises de génération en génération par exemple dans certaines familles étudiées lors de nos enquêtes).

---

<sup>12</sup> Au sens sociologique de structuration des « relations interpersonnelles » et « ensembles de relations sociales entre des personnes, des organisations ou d'autres formes collectives » (Grossetti 2014) et non au sens contemporain plus restrictif et désormais plus usuel désignant spécifiquement les réseaux sociaux liées aux technologies de l'information.



Ces résultats empiriques ont permis de construire un modèle d'analyse (Molina et Hureau 2022)<sup>13</sup> intégrant ces différents facteurs de différenciations et d'inégalités des vulnérabilités habitantes dans une perspective à la fois synchronique (à un instant donné, avant, pendant ou après la survenue d'un aléa par exemple) mais aussi une dimension dynamique et diachronique (et donc à même de prendre en compte les évolutions dans le temps). L'enjeu de ce modèle d'analyse était de pouvoir synthétiser l'ensemble des résultats obtenus dans les différentes recherches empiriques menées, mais aussi de pouvoir intégrer de futures données dans une logique d'actualisation afin de servir de matrice pour de prochaines recherches.

### *2.1.3. Nouveaux enjeux scientifiques de cette recherche quantitative*

Si les recherches qualitatives précédentes de l'équipe avaient permis d'identifier finement ces facteurs d'inégalités de construction des expériences climatiques et des vulnérabilités des habitants des villes, il restait concrètement à pouvoir quantifier les tendances précédemment observées afin de pouvoir mieux les hiérarchiser : quelles étaient les tendances majeures, mineures ou anecdotiques concernant les inégalités des expériences climatiques et vulnérabilités habitantes ? Dans la pluralité des facteurs précédemment mis en lumière par nos enquêtes, quels étaient les facteurs de différenciation qui jouaient le plus et apparaissaient les plus déterminants ? Les résultats de l'enquête quantitative menée sur les 1 300 habitants allaient pouvoir apporter des pistes de réponses.

Dans les pages qui suivent, ces résultats seront présentés en deux principaux temps. Dans le premier, les tendances globales à l'échelle de l'échantillon (1 300 individus) sur les conditions de vie des Nantais face à la chaleur de l'été 2022 seront analysées. Seront ainsi mises en lumière les conditions préalables à la survenue de la succession des fortes chaleurs 2022. Ces conditions apparaissent également valables pour de prochains événements extrêmes qui adviendraient dans un futur proche. Leur analyse permet de mettre en évidence les facteurs de vulnérabilités relatifs aux profils des enquêtés (soient pour la plupart des facteurs classiques de caractérisations individuelles et sociales), aux caractéristiques du ménage auquel il appartient, aux caractéristiques des logements et à ses équipements susceptibles de moduler le confort thermique des habitants lors des périodes de surchauffe estivale. L'éclairage de ces dimensions fournira des clés de lecture pour expliquer ensuite les inégalités des vécus climatiques des habitants. Dans un second temps de l'analyse, un essai de typologie des profils d'habitants corrélant caractéristiques individuelles, sociales et caractéristiques du logement (et donc un croisement de facteurs de vulnérabilités) sera proposé. Ce travail aboutira à la construction **d'une première typologie en 4 profils d'habitants-logements**. Cette typologie constituera un des fils rouges de la présentation des résultats des autres parties. Elle sera donc reprise à la fin de chacune d'elles pour mettre en perspective les résultats dans les schémas de synthèse en positionnant les différents profils par rapport aux tendances mises en évidence.

---

<sup>13</sup> Molina, Hureau, 2022, *Modèle d'analyse de la vulnérabilité et de la résilience des habitants des villes aux changements climatiques et scénarios d'évolution (prospective socio-territoriale)*, HAL Id : hal-03927827.

## 2.2. Les conditions de vie des Nantais face à la chaleur de l'été 2022 – Tendances générales (à l'échelle de l'échantillon total)

Cette partie présente les résultats obtenus qui permettent d'identifier les caractéristiques des habitants enquêtés de la ville de Nantes (au sens de la commune) en lien avec leurs modes de vie et modes d'habiter. Mettre en lumière la diversité des profils d'habitants en les mettant en perspective avec leurs conditions de vie dans le logement fournit un éclairage quantitatif sur les vulnérabilités climatiques des habitants des villes. Il s'agit d'analyser leurs caractéristiques individuelles (âge, genre, situation du ménage auquel ils/elles appartiennent, etc.), mais aussi celles des logements (taille, équipements, situation, isolation, etc.) pour explorer leurs conditions de vie dans le logement et les relations aux modes d'habiter.

Comme les différentes enquêtes de terrain menées ces dernières années par l'équipe d'ESO sur Lyon ont en effet permis de le constater (Molina 2016; Molina et Allagnat 2019; Allagnat 2022; Molina et Hureau 2022)<sup>14</sup>, ces différentes caractéristiques constituent autant de facteurs qui influencent les trois principales dimensions que nous retenons pour l'analyse des vulnérabilités à savoir : l'exposition, la sensibilité et les capacités d'adaptation des individus et groupes. Entendus qu'il n'est évidemment pas possible de sonder l'ensemble des facteurs des vulnérabilités habitantes identifiées lors de nos enquêtes préalables - qui ont été synthétisées dans un modèle d'analyse que nous avons construit (Molina et Hureau 2022) - nous nous sommes concentrés sur un certain nombre de variables significatives et qui pouvaient être testées dans une enquête quantitative. Quels sont les facteurs majeurs de vulnérabilités imputables aux profils des habitants et de leur logement ? Quelles influences ces facteurs exercent-ils sur les inégalités d'expositions, de sensibilités et de capacités d'adaptation des différents individus et groupes sociaux ? Quels sont ceux qui jouent un rôle plus marginal voire anecdotique ? Comment des facteurs de vulnérabilités « classiques », non spécifiques au climat, relatifs aux inégalités socio-spatiales et des modes d'habiter se conjuguent-ils avec des facteurs plus spécifiques liés au climat pour dessiner des vulnérabilités habitantes complexes et expliquer la diversité des vécus climatiques habitants ?

Dans les pages qui suivent, l'analyse propose d'appréhender les profils habitants au travers de quatre entrées principales sondées par le questionnaire : les caractéristiques personnelles et sociales des individus (1), les caractéristiques du ménage auquel ils appartiennent (2), les caractéristiques physiques et techniques de leur logement (3) et les équipements disponibles pour moduler leur confort thermique à l'intérieur du logement (4).

*N.B. : Pour rappel, la méthode des quotas a été appliquée. Cette méthode permet de construire un échantillon de la population enquêtée représentatif de la population de référence, ici de la population de Nantes. Les données INSEE sont utilisées pour caractériser cette population de référence. Lorsque des écarts par rapport à la population de référence sont apparus, cela sera précisé clairement dans cette partie et un redressement d'échantillon pourrait être appliqué afin d'obtenir des résultats représentatifs de cette population de référence.*

---

<sup>14</sup> Molina G., 2016, *L'adaptation aux changements climatiques en ville : les expériences climatiques des citoyens en question*, projet CNRS, section 39.

. Molina G., Allagnat G., 2020, [L'adaptation des habitants aux évolutions climatiques en ville : la fabrique des expériences climatiques des citoyens en question](#), *Colloque international L'urbain dans tous ses états : penser et faire la ville en pluralité, Session 4 : « Intelligences sensibles des mondes urbains »*, Mars 2020, Lyon. Annulation pour cause de crise Covid, France.

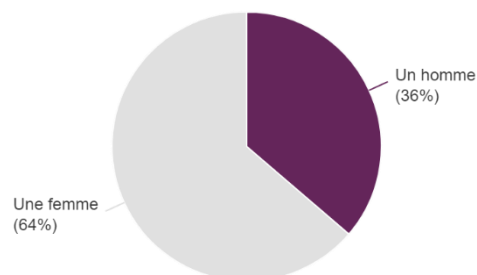
. Allagnat M., 2022, « Les grands Lyonnais et le climat », thèse CIFRE ESO (UMR CNRS 6590), IRSTV (FR CNRS 2488) – Grand Lyon, sous la direction de Madoré F., Molina G.

### 2.2.1. Profils des enquêtés : des facteurs classiques de caractérisations individuelles et sociales

#### Vous êtes... ?

**Q3\_Genre**

	N	%
Un homme	472	36%
Une femme	828	64%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



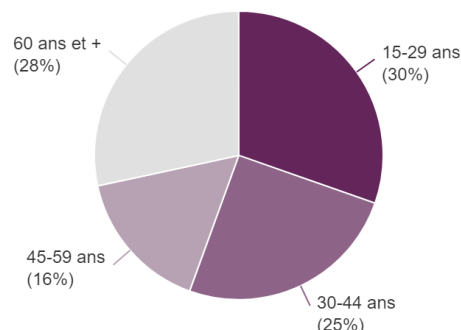
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

L'échantillon comporte une surreprésentation notable des femmes. Celles-ci devraient représenter 53 % du total contre 64 % ici. À noter que le fait que les femmes aient davantage répondu que les hommes à l'enquête correspond à un phénomène tout à fait classique des enquêtes sociales et bien connu des chercheurs en sciences humaines et sociales. Les femmes, plus présentes dans leur logement, ont tendance à décrocher le téléphone lors des enquêtes par téléphone, à être plus présente au domicile ou encore à accepter de répondre à des questions sur la vie quotidienne, la sphère familiale ou sur leurs pratiques (Riandey et Blöss-Widmer 2009)<sup>15</sup>. Cette surreprésentation n'a donc rien de spécifique au thème des épisodes de chaleurs.

- *Quel est votre âge*<sup>16</sup> ?

**Q5\_Classe\_age**

	N	%
15-29 ans	395	30%
30-44 ans	327	25%
45-59 ans	209	16%
60 ans et +	369	28%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les 60 ans et plus sont légèrement surreprésentés : 28 % contre 22,3 % dans la commune de Nantes<sup>17</sup>. Là encore, il s'agit d'un phénomène tout à fait classique des enquêtes sociales : les personnes âgées correspondent à la catégorie des retraités. Ceux-ci disposent de davantage de temps, sont plus présents à leur domicile et apparaissent plus aisément joignables et enclins à participer à une enquête (De Singly 2012)<sup>18</sup>.

<sup>15</sup> Riandey B., Blöss-Widmer I., 2009, *Introduction aux sondages à l'usage du plus grand nombre*. 2009. (hal-01272371)

<sup>16</sup> L'échantillon concerne la population de 18 ans et plus. La classe d'âge reprise ici est classique de l'INSEE. Les 395 répondants de la classe sont donc bien compris entre 18 et 29 ans.

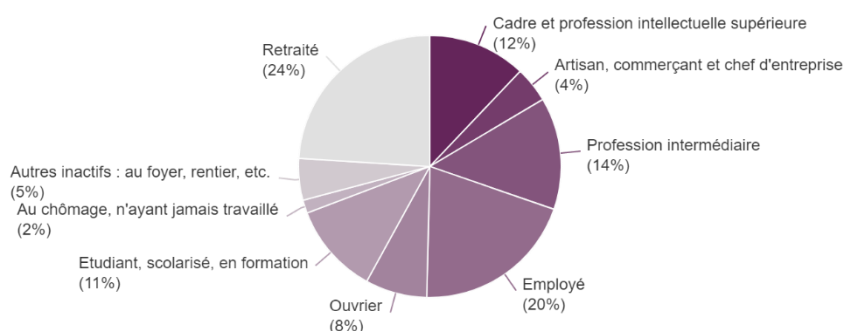
<sup>17</sup> L'ensemble des données sur la population nantaise, à titre de comparaison, ont pour source le recensement de la population de l'INSEE (2019, mise en ligne en 2022).

<sup>18</sup> De Singly F., 2012, *Le questionnaire. L'enquête et ses méthodes (3e édition)*, Armand Colin, coll. « 128 », 128 p.

- *Catégories socio-professionnelles*

**Q6\_CSP**

	N	%
Cadre et profession intellectuelle supérieure	157	12%
Artisan, commerçant et chef d'entreprise	57	4%
Profession intermédiaire	180	14%
Employé	261	20%
Ouvrier	99	8%
Etudiant, scolarisé, en formation	146	11%
Au chômage, n'ayant jamais travaillé	21	2%
Autres inactifs : au foyer, rentier, etc.	67	5%
Retraité	312	24%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>

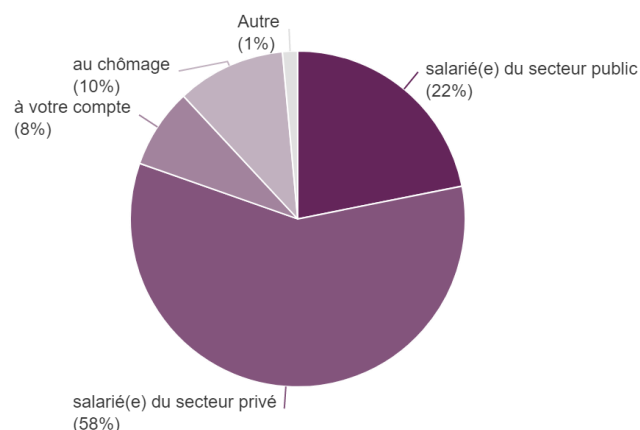


© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

- *Statut d'activité des enquêtés*

**Q8\_Type\_dactif**

	N	%
salarié(e) du secteur public	165	22%
salarié(e) du secteur privé	441	58%
à votre compte	58	8%
au chômage	79	10%
autre	11	1%
<b>TOTAL</b>	<b>754</b>	<b>100%</b>



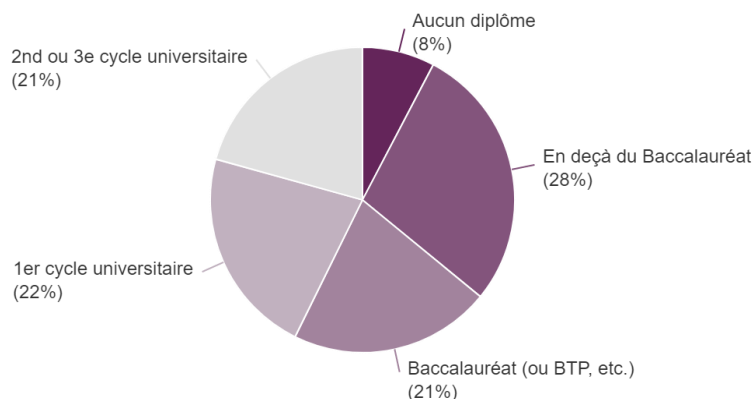
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Concernant l'activité professionnelle des enquêtés (hors retraités et inactifs) (PCS), les résultats des fréquences simples ont été comparés aux répartitions attendues et calculées par la méthode des quotas. La répartition par PCS des enquêtés est relativement conforme à la population nantaise, avec toutefois une légère surreprésentation des employés et des artisans-commerçants-chefs d'entreprise, et une légère sous-représentation des cadres et professions intellectuelles supérieures et professions intermédiaires. La proportion d'enquêtés de la catégorie des ouvriers est, quant à elle, conforme à la population nantaise. Les salariés du secteur privé représentent près de 60 % de l'échantillon.

- *Quel est votre diplôme le plus élevé ?*

Q9\_Niveau\_de\_diplome

	N	%
Aucun diplôme	100	8%
En deçà du Baccalauréat	367	28%
Baccalauréat (ou BTP, etc.)	278	21%
1er cycle universitaire	286	22%
2nd ou 3e cycle universitaire	269	21%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

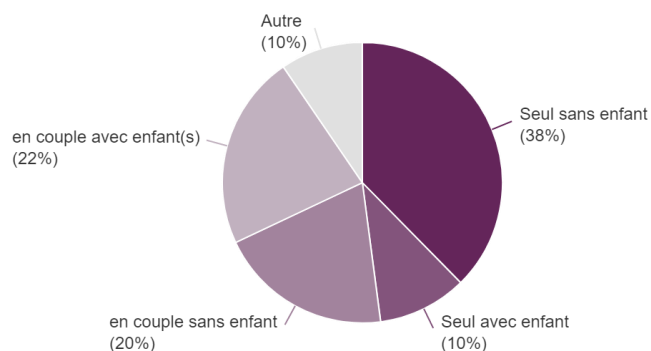
64 % des individus de l'échantillon sont diplômés avec un Baccalauréat ou un Baccalauréat +, quand plus du tiers est sans diplôme ou avec un diplôme en deçà du baccalauréat. L'échantillon apparaît conforme à la diversité de la population de référence. L'écueil classique d'une enquête ciblant quasi exclusivement la population très diplômée a donc bien été évité.

### 2.2.2. Caractéristiques du ménage : des compositions des ménages et contraintes familiales très différenciées

- *Vous vivez... ?*

Q10\_Type\_foyer

	N	%
seul(e) sans enfant (y compris en garde partagée)	489	38%
seul avec enfant(s), en garde partagée ou non	134	10%
en couple sans enfant	261	20%
en couple avec enfant(s)	292	22%
Autre	124	10%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les caractéristiques des ménages des répondants sont représentatives de la diversité sociale des ménages nantais et plus largement des Français (des ménages de plus en plus petits, avec deux tiers des ménages composés d'1 ou 2 personnes en France selon l'INSEE) et des compositions de foyers actuels en milieu urbain. Dans l'échantillon, le type de foyer le plus répandu est ainsi constitué par **des personnes seules (avec ou sans enfant) qui représentent 48 % des répondants** (cette proportion est même de 60 % à Nantes) alors que 42 % des habitants vivent en couple (avec ou sans enfant) (36 % pour l'ensemble de la population à Nantes).

Ce phénomène est important à souligner. En effet, cela signifie que **presque la moitié des personnes habitent seules lorsqu'une forte chaleur survient**. De nombreuses questions du point de vue des **risques associés à la solitude** (en cas de survenue d'un problème de santé, risque d'isolement social, etc.) méritent donc d'être soulevées.

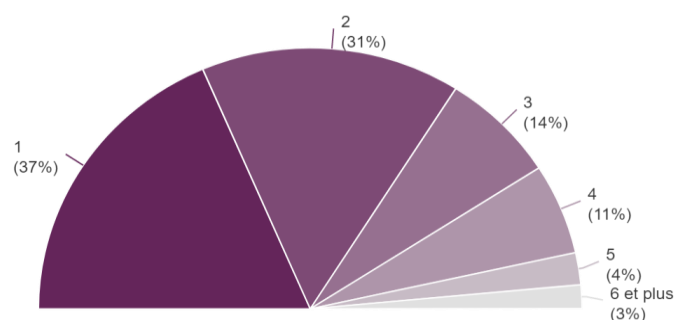
En outre, **les personnes en situation monoparentale (« vivant seul.e avec enfant ») représentent 10 % des habitants répondants** (8 % dans la population nantaise et 23 % en France). Cette situation correspond à un type de ménage « à risque » particulièrement élevé, avec un « effet cocktail » lié à la conjonction de facteurs d'inégalités et de contraintes. En effet, les individus en situation monoparentale sont en très grande majorité des femmes (dans 4 cas sur 5 selon l'INSEE<sup>19</sup>) qui apparaissent plus vulnérables que les hommes. En outre, la situation monoparentale induit plus de contraintes et de risques liés à la solitude, à la gestion d'enfant(s) (donc d'individus dépendants et vulnérables), aux inégalités économiques et de logement, et enfin de contraintes en termes de modes d'habiter et de charges (familiale, organisationnelle, mentale et émotionnelle). Ce qui va avoir une grande influence sur leur vulnérabilité comme nos enquêtes qualitatives précédentes avaient déjà permis de le constater.

Notons enfin que 10 % des enquêté.es ont répondu s'inscrire dans des situations de foyer « autres », tels que les situations de vie en colocation, la cohabitation familiale, etc.

- *En vous comptant, combien de personnes vivent dans votre logement ?*

Q11\_Nombre\_personne\_dans\_logement

	N	%
1	482	37%
2	402	31%
3	180	14%
4	146	11%
5	52	4%
6 et plus	38	3%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Enfin, concernant le nombre de personnes vivant dans le logement, la catégorie qui arrive en tête du classement correspond aux personnes vivant seules (37 %), suivie des personnes vivant à 2. Cette catégorie regroupe différentes configurations familiales : couple, famille monoparentale avec un enfant, personne vivant avec un parent ou une personne autre que son conjoint (31 %). Arrive ensuite en troisième position, les ménages composés de 3 personnes. Ceux-ci regroupent, là encore, différentes configurations familiales : couples avec un enfant, famille monoparentale avec 2 enfants, personnes vivant avec un/des parents ou une personne autre que son conjoint.

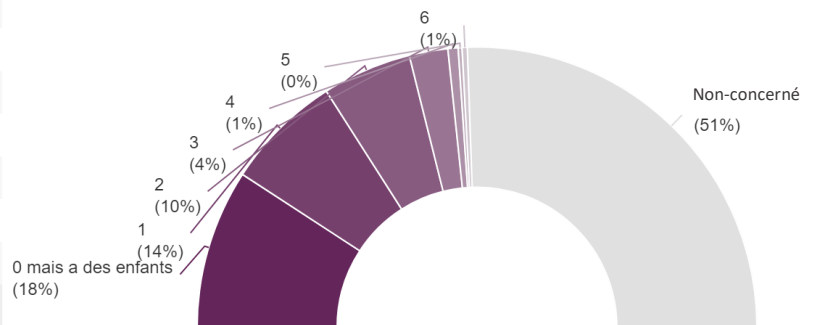
**82 % des personnes enquêtées habitent donc dans des logements avec un nombre de personnes réduit (égal ou inférieur à 3). Seules 18 % des personnes habitent avec plus de 3 personnes. La majorité des logements apparaît donc occupée par de petits groupes sociaux ou familiaux. Ces configurations sont représentatives des évolutions familiales et sociales contemporaines, en particulier dans les communes « centre » des agglomérations. Depuis la seconde partie du XX<sup>e</sup> siècle, différents phénomènes liés à la montée de l'individualisme se sont répercutés sur l'organisation familiale et les modes d'habiter. Les sociologues ont ainsi pu observer l'éclatement du modèle de la**

famille « nucléaire » du couple avec enfant au profit d'un phénomène de décomposition-recomposition familiale (Dortier 2002)<sup>20</sup> notamment.

- Combien d'enfants vivent actuellement dans votre logement, y compris en garde partagée ?

Q13\_Nombre\_enfants\_dans\_foyer

	N	%
0 mais a des enfants	239	18%
1	176	14%
2	134	10%
3	58	4%
4	15	1%
5	6	0%
6	8	1%
Non-réponse	664	51%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



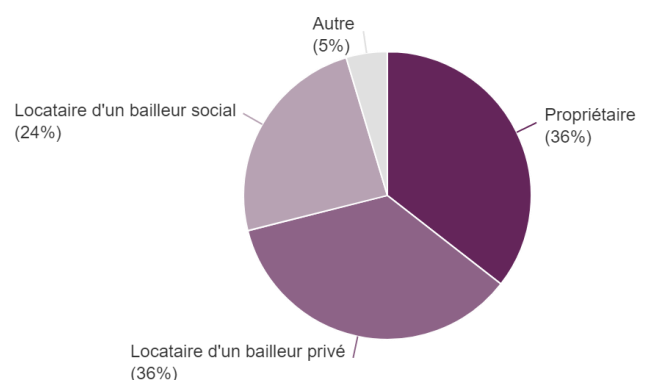
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Parmi les 636 enquêté.es avec un ou plusieurs enfants, 30 % ont entre un et six enfants dans le logement. Toutefois, les foyers avec plus de 3 enfants ne représentent que moins de 30 répondants. **Avoir des enfants, notamment en bas âge, induit un degré de vulnérabilité plus grand (processus de régulation thermique différent chez l'enfant en bas âge, plus vulnérable).** De plus, le fait d'avoir des enfants impose des **modes de vie et d'habiter différents et plus contraints** (avec davantage de sorties en plein air, fréquentation des parcs et espaces publics, activités « météo sensible »). **Ces différences de modes de vie des individus avec enfants induisent des niveaux d'exposition, de sensibilité et des capacités d'adaptation différents des foyers sans enfant.** Enfin, la présence d'enfant expose à des charges économiques plus fortes et à une réduction de l'espace personnel dans le logement : autant de points à prendre en compte dans l'analyse.

- Vous êtes... ?

Q18\_Statut\_habitation

	N	%
Propriétaire	462	36%
Locataire d'un bailleur privé	462	36%
Locataire d'un bailleur social	316	24%
Autre	60	5%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

<sup>20</sup> Voir par exemple : Jean-François Dortier, 2002, *Familles : Permanence et métamorphose*, Éditions Sciences Humaines. Martine Fournier, 2002, *L'éclatement des modèles familiaux*, Familles, p.45-53

60 % des enquêté.es sont locataires de leur logement, tandis que 36 % en sont propriétaires. Ces proportions apparaissent conformes à la répartition des résidences principales par statut d'occupation de la population de référence de Nantes. En cas d'inconfort thermique, lors de fortes chaleurs (c'est également valable pour le confort d'hiver), **les propriétaires peuvent prendre la décision de mener des travaux d'isolation de leur logement** (isolation par l'extérieur, ou par l'intérieur), d'un changement des fenêtres, de l'installation de brise-soleil, et d'autres systèmes techniques, soit autant de perspectives supplémentaires pour permettre de moduler le confort dans le logement en jouant sur des aménagements. Notons que cette **marge de manœuvre dépend aussi parfois de l'arbitrage de la copropriété et d'autres variables liées, telles que les capacités économiques du foyer**. Les **locataires** sont, quant à eux, beaucoup **plus contraints**. Lors d'une situation d'inconfort, leurs marges de manœuvre et d'action sur des aménagements significatifs du logement sont réduites et dépendent de leur bailleur, privé ou social. Seuls des équipements mobiles (en fonction de leurs capacités notamment économiques telles que le revenu disponible) et les stratégies adaptatives qu'ils peuvent déployer leur sont accessibles.

### 2.2.3. Caractéristiques techniques du logement : configurations géographique et physique

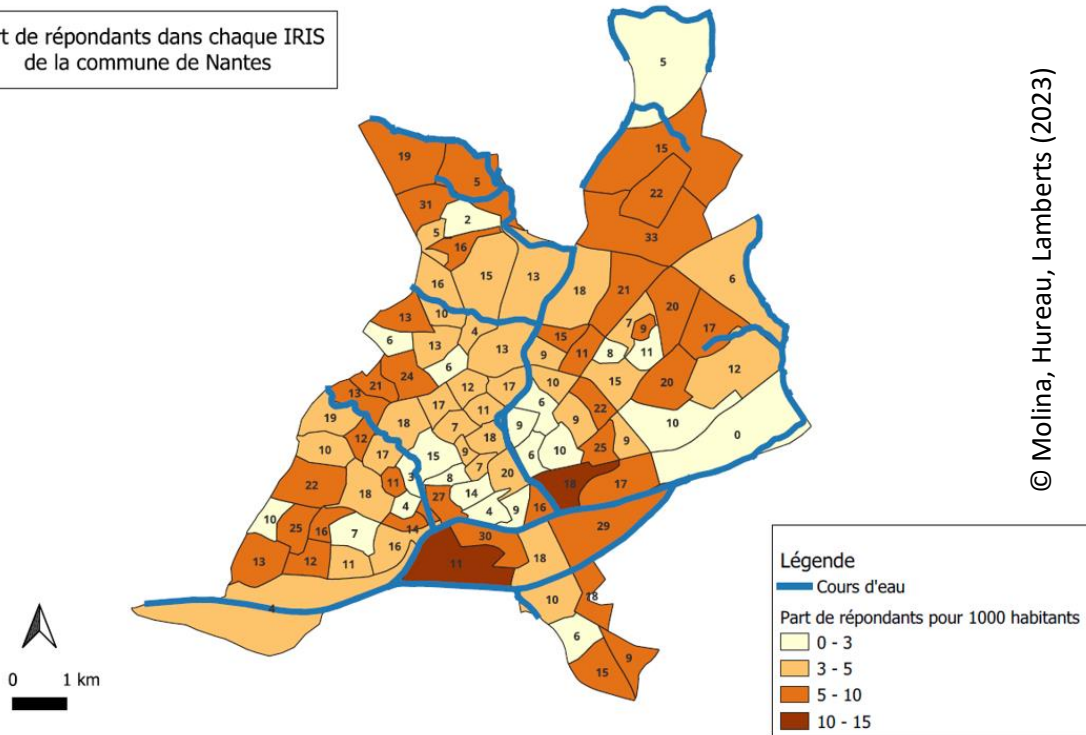
La population de référence, rappelons-le ici, est la population âgée de 18 ans et plus résidant à titre principal dans la commune de Nantes. La présence de l'enquêté.e à Nantes sur une ou plusieurs périodes de forte chaleur de l'été 2022 était également vérifiée. Seuls 6 % des enquêté.es ont participé tout en étant présent sur « aucune vague de chaleur » (75 personnes). Sans être une variable contrôlée par quota, la répartition des enquêté.es par quartier a été suivie par l'institut de sondage.

- *Tout d'abord, votre résidence principale est bien située à [adresse fichier] à Nantes (depuis au moins juin 2022) ?*

Q1_Grands_quartiers		
	N	%
Breil-Barberie	110	8%
Centre Ville	105	8%
Chantenay-BelleVue-Sainte-Anne	114	9%
Dervallières-Zola	141	11%
Doulon-Bottière	135	10%
Hauts Pavé-Saint-Félix	137	11%
Ile de Nantes	88	7%
Nantes Erdre	149	11%
Quartiers Nord	122	9%
Quartiers Sud	58	4%
Saint-Donatien-Malakoff	141	11%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



Part de répondants dans chaque IRIS de la commune de Nantes



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Répartition, par IRIS, des répondants de l'enquête

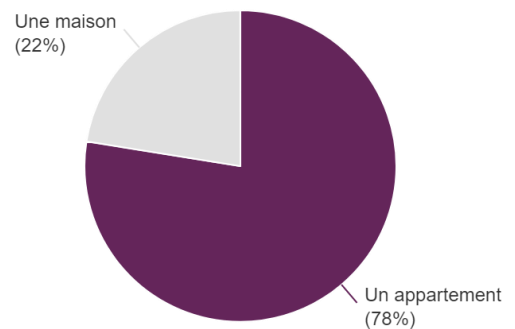
La répartition géographique des enquêtés par grand quartier de Nantes apparaît en cohérence avec le poids démographique de chaque quartier et donc cohérente avec la répartition socio-spatiale de la population de référence. D'autre part, à titre indicatif, le nombre d'enquêtés dans chaque IRIS est indiqué sur la carte ci-dessus.

Différents critères de caractérisation du logement ont été sondés : 1/ le type de logement, 2/ son étage rapporté au nombre d'étages total du bâtiment, 3/ la surface du logement, 4/ l'année de construction, 5/ l'orientation, exposition, 6/ les travaux d'isolation récents de la façade effectués (10 dernières années), 5/ le changement récent de fenêtres. Ces sept principaux critères de caractérisation du logement dessinent des niveaux d'exposition, de sensibilité et des capacités d'exposition différents aux fortes chaleurs pour les individus qui les occupent.

- *Ce logement est-il... ?*

Q2\_Type\_logement

	N	%
Un appartement	1 008	78%
Une maison	292	22%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



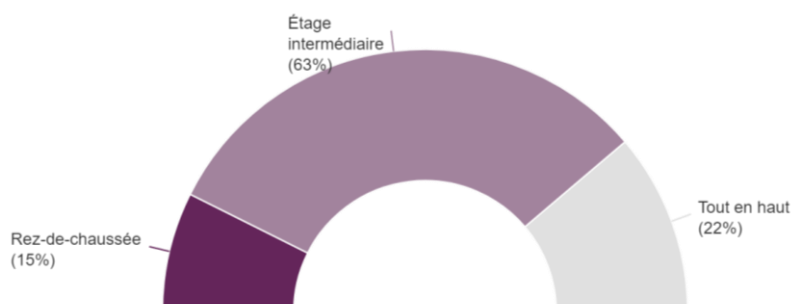
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Cette répartition appartement/maison est quasi conforme à la répartition en population générale à Nantes, 80 % des résidences principales sont constituées d'appartements.

- Vous m'avez dit occuper un appartement. À quel étage est-il situé ? Sur un total de combien d'étages ?

Q16\_17\_Etages

	N	%
Rez-de-chaussée	149	15%
Étage intermédiaire	633	63%
Tout en haut	226	22%
<b>TOTAL</b>	<b>1 008</b>	<b>100%</b>



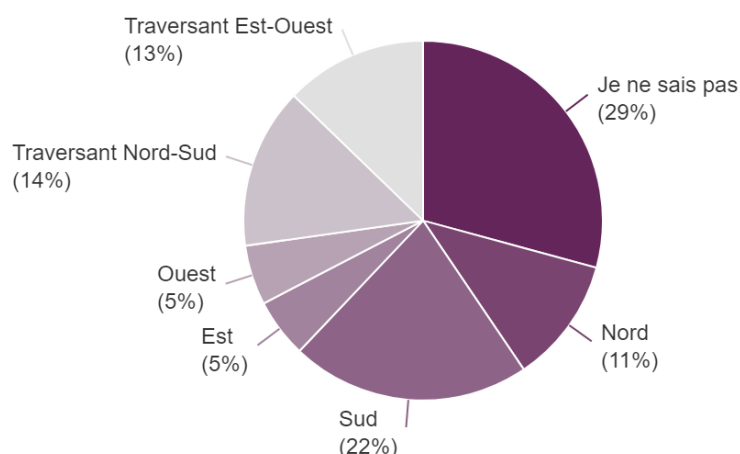
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les individus interrogés habitent donc pour plus des trois quarts d'entre eux dans des appartements. 22 % seulement logent dans des maisons. Concernant les habitants des appartements, près du quart habitent au dernier étage de leur immeuble contre 15 % au rez-de-chaussée et, la majorité, 63 % en étage intermédiaire. **Or, il apparaît qu'habiter au rez-de-chaussée d'un immeuble est potentiellement plus favorable au confort thermique des habitants qu'habiter au dernier étage** (Fronticcia 2022). Ce dernier étage est en effet potentiellement le plus exposant aux fortes chaleurs. Ce critère doit cependant être mis en perspective avec l'exposition du logement et son caractère traversant ou non pour permettre de mieux cerner les différentiels d'exposition des habitants. Ces différentiels se combinent : 1/ la situation du logement dans l'immeuble par rapport aux autres étages (certains étages vont jouer des rôles de « tampon thermique » et le sous-sol favoriser l'inertie du logement situé au rez-de-chaussée), 2/ l'orientation-exposition et 3/son éventuel caractère traversant ou non.

- Quelle est l'orientation, l'exposition de votre logement ?

Q24\_Orientation\_logement

	N	%
Je ne sais pas	380	29%
Nord	147	11%
Sud	280	22%
Est	69	5%
Ouest	70	5%
Traversant Nord-Sud	188	14%
Traversant Est-Ouest	166	13%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



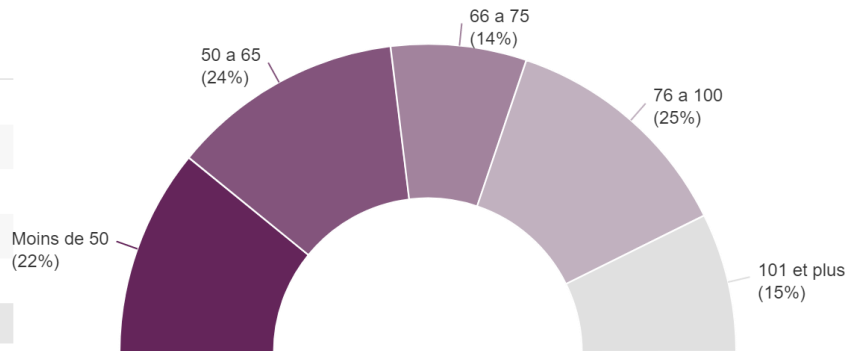
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Près de 30 %, soit 380 enquêté.es, ne connaissent pas l'orientation prédominante de leur logement. Ces résultats invitent à relativiser l'interprétation des réponses à cette question en tant que variable explicative dans la suite de l'analyse.

- *Quelle est la surface de votre logement ?*

**Q19\_Surface\_logement**

	N	%
Moins de 50	283	22%
50 a 65	317	24%
66 a 75	185	14%
76 a 100	325	25%
101 et plus	190	15%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>

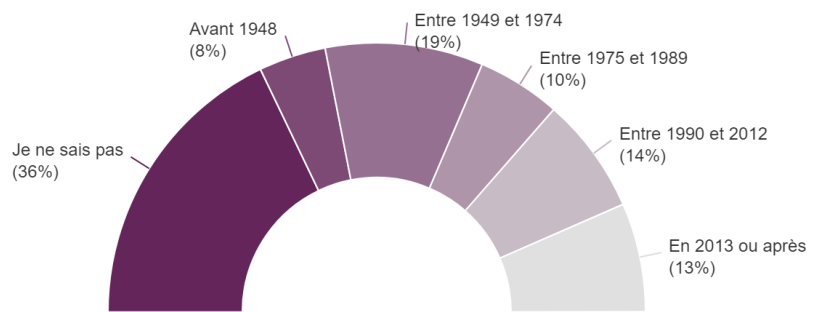


© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

- *En quelle année votre immeuble / maison a-t-il / elle été construit ?*

**Q21\_Annee\_construction\_logement**

	N	%
Je ne sais pas	465	36%
Avant 1948	105	8%
Entre 1949 et 1974	247	19%
Entre 1975 et 1989	131	10%
Entre 1990 et 2012	182	14%
En 2013 ou après	170	13%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



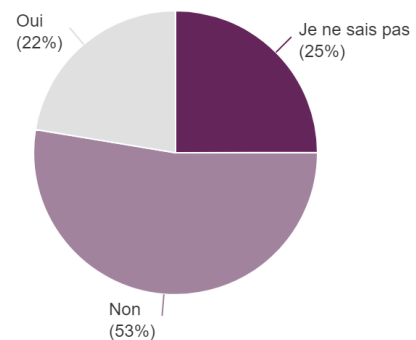
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

La période de construction est également méconnue par 36 % des enquêté.es. Elle est d'autant plus marquée parmi les locataires des petits logements.

- *Votre immeuble / maison a-t-il / elle fait l'objet de travaux d'isolation des façades au cours des 10 dernières années ?*

**Q22\_Travaux\_isolation\_recents**

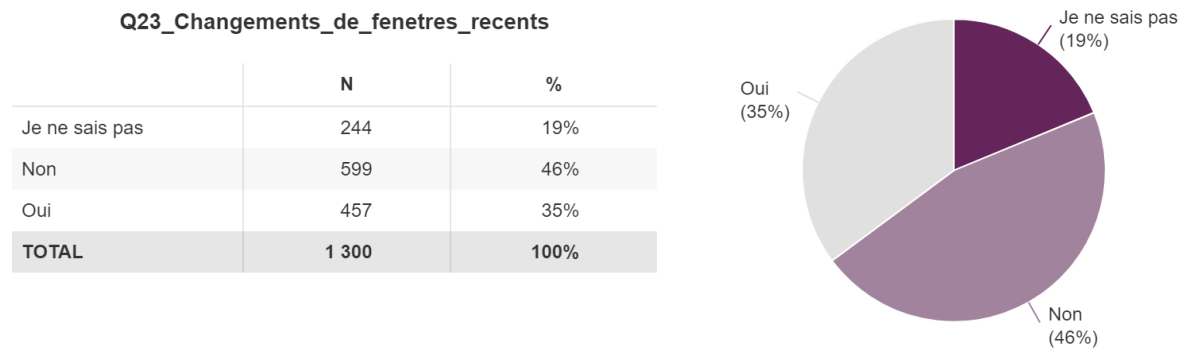
	N	%
Je ne sais pas	325	25%
Non	684	53%
Oui	291	22%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Une majorité de Nantais vivait lors de l'été 2022 dans un logement dont l'isolation datait d'au moins 10 ans. Mais là encore, 25 % des répondants ne savent pas si des travaux d'isolation ont été faits récemment.

- *Les fenêtres du logement ont-elles été changées au cours des 10 dernières années ?*



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Environ un tiers des personnes interrogées ont déclaré un changement de fenêtre dans leur logement ces dix dernières années. 19 % ne savent pas répondre à cette question.

Les niveaux d'isolation et les normes associées aux réglementations thermiques apparaissent différents selon les périodes. Les époques témoignent en effet de préoccupations plus ou moins marquées pour ces questions d'isolation et de consommations énergétiques (ces normes et niveaux d'isolation sont liés aux évolutions sociales du rapport à l'énergie et des évolutions des représentations sociales du confort thermiques mais aussi au prix de l'énergie) (Gras 2007; Dubey et Gras 2021; Jandot 2017)<sup>21</sup>.

N.B. : Il convient de noter que l'évolution des normes thermiques et environnementales (à partir de la RE 2020) constitue une norme théorique de ce que les nouveaux bâtiments construits (et rénovés aussi pour la RE 2020) devraient atteindre en principe en termes de consommation énergétique. Il s'agit de consommation « in vitro », calculée, souhaitable et donc de tendances. Les recherches et études réalisées sur ce qui se passe au niveau des consommations réelles (mesurées une fois le bâtiment construit ou rénové) et du confort thermique des habitants en situation réelle une fois les logements construits ou rénovés apparaissent souvent en décalage significatif avec les horizons normés et les consommations estimées, prévues et calculées par les concepteurs (Molina et al. 2018)<sup>22</sup>. Par ailleurs, **le confort d'été faisait partie des « grands oubliés » et d'un « impensé » de la réglementation thermique 2012**. Il constitue donc un « point noir » des constructions de cette période.

**Aussi, selon leurs époques de construction et de rénovation, les logements dessinent des conditions d'exposition à la chaleur très inégales pour leurs habitants.** Pour mieux cerner ces **conditions d'exposition à la chaleur différenciées dans leur complexité**, l'année de construction du logement doit être mise en perspective avec les éventuels travaux de rénovation effectués récemment sur le

<sup>21</sup> Gras A., 2007, *Le choix du feu – Aux origines de la crise climatique*, Fayard, 2007

Gras A., Dubey G., 2021, *La servitude électrique, du rêve de liberté à la prison numérique*, Seuil, 2021.

Jandot O., 2018, *Les délices du feu. L'homme, le chaud et le froid à l'époque moderne*, Champ Vallon, 2018.

<sup>22</sup> Molina G., Musy M., Lefranc M., 2018, *Building Professionals Facing the Energy Efficiency Challenge*, ISTE.

logement, notamment les travaux d'isolation des façades et les changements de fenêtres qui permettent d'améliorer le confort thermique des habitants.

Concernant notre échantillon, le taux de réponse aux questions sur l'année de construction et les rénovations est plus faible par rapport à d'autres questions sur les caractéristiques du logement. Ainsi, pour le dire autrement, les connaissances des habitants concernant l'année de construction et les rénovations apparaissent plus réduites que sur les autres caractéristiques du logement.

En conclusion, les principales caractéristiques du logement qui viennent d'être abordées vont induire des **degrés d'exposition à la chaleur différents pour les habitants** qui les occupent et donc des **niveaux de risques variés**. Les **équipements** dont le logement est doté jouent également des rôles que l'on pourrait qualifier de « **modulateurs** » du confort thermique de l'habitant.

#### *2.2.4. Équipements du logement permettant de moduler le confort thermique des habitants lors des périodes de surchauffe estivale*

Ces « **modulateurs** » du confort thermique peuvent permettre d'**atténuer l'exposition ou de maximiser les qualités protectrices du logement**. **Quels sont les différents équipements à l'intérieur du logement qui vont potentiellement jouer ce rôle de « modulateurs » pour les habitants ? Quelles sont les tendances majeures, mineures ou anecdotiques en équipements de la population urbaine sondée ? Quelles inégalités s'observent sur cette question des équipements ?**

Cette sous-partie propose de synthétiser les résultats concernant les principaux équipements sondés en les regroupant en catégories : 1/ les **équipements extérieurs** au logement, 2/ les équipements techniques de modulations des ambiances thermiques relevant du **high-tech** (ceux-ci apparaissent « énergivores » et consomment de l'énergie au cours de leur utilisation par les habitants en plus de l'énergie grise soit l'énergie nécessaire à l'ensemble de leur cycle de vie depuis leur production jusqu'à leur fin de vie), 3/ les systèmes techniques **low-tech** permettant de préserver de la chaleur en limitant les apports solaires lors des périodes de surchauffe.

## Les équipements extérieurs du logement

Tableau 1 : synthèse des réponses à propos des équipements extérieurs au logement

Équipement	Question	Nombre de oui	Part des oui
Terrasse ou balcon	<i>A titre privé, disposez-vous d'une terrasse ou d'un balcon ?</i>	741	57%
Jardin	<i>A titre privé, disposez-vous d'un jardin ?</i>	338	26%
Piscine	<i>A titre privé, disposez-vous d'une piscine ?</i>	17	1%

Plus d'un **habitant sur deux déclare disposer d'un balcon ou d'une terrasse**. En revanche, seul un sur quatre possède un jardin privé (jardin de son logement individuel). Les **piscines** qui constituent un élément clé du confort thermique estival pour les individus qui les possèdent comme le montre une enquête qualitative précédente sur un autre terrain – la périphérie du Grand Lyon (Allagnat 2022) -, apparaissent comme des **équipements très anecdotiques d'un point de vue quantitatif** dans la commune de Nantes. Ces aménagements jouent donc un rôle uniquement pour une **petite catégorie privilégiée des habitants, catégorie** très marginale d'un point de vue statistique.

## Les équipements techniques *high-tech*

Tableau 2 : synthèse des réponses à propos des équipements *high-tech*

Équipement	Question	Effectif	Part des oui
Ventilateur	<i>Votre logement dispose t-il d'un ventilateur ?</i>	613	47%
Climatisation	<i>Votre logement dispose t-il d'une climatisation ?</i>	76	6%
Pompe à chaleur	<i>Votre logement dispose t-il d'une pompe à chaleur ?</i>	53	4%

Les climatisations, pompes à chaleur apparaissent encore peu développées à Nantes. Effectivement, ces deux équipements concernent chacun seulement un Nantais sur vingt. En revanche, c'est près d'un habitant sur deux qui possède un ou plusieurs ventilateurs dans son logement.

## Les équipements techniques *low-tech*

Tableau 3 : synthèse des réponses à propos des équipements *low-tech*

Équipement	Question	Effectif	Part des oui
Stores ou volets extérieurs	<i>Disposez-vous de stores, persiennes ou volets extérieurs ?</i>	1119	86%
Rideaux occultants	<i>Disposez-vous de rideaux occultants ?</i>	416	32%
Stores ou volets intérieurs	<i>Disposez-vous de stores, persiennes ou volets intérieurs ?</i>	212	16%
Jalousies	<i>Disposez-vous de brise-soleils ou jalousies ?</i>	82	6%

Les équipements *low-tech* classique types volets (ou stores et persiennes) apparaissent, pour leur part, présents dans l'essentiel des logements de la ville. Les autres équipements listés ici sont en revanche plus rares, avec un tiers des habitants ayant répondu positivement.

## 2.3. Essai de typologie des profils d'habitants corrélant caractéristiques individuelles, sociales et caractéristiques du logement (un croisement de facteurs de vulnérabilités)

Cette partie présente les résultats d'une Analyse Factorielle en Composante Multiple (AFCM ou ACM) réalisée sur différentes variables du questionnaire. Cette méthode d'analyse factorielle permet de représenter et d'analyser les relations entre les variables statistiques. Il s'agit donc de comprendre ici les interactions entre les caractéristiques que nous avons analysées individuellement dans les sous-parties qui précèdent.

Dans toute la suite de cette partie et de ce rapport, les résultats des différentes AFCM permettront de comprendre les associations et oppositions entre les modalités de réponses aux différentes questions posées aux enquêtés. Ainsi, les proximités spatiales entre modalités sur un plan factoriel de l'AFCM constituent des révélateurs de corrélation entre celles-ci. Les axes du plan factoriel permettent de mettre en avant les organisations principales de notre nuage de points que sont les réponses des 1 300 individus de l'étude. Chacun de ces axes représente une certaine partie de la diversité des réponses : c'est ce que l'on appelle en statistiques « la variance ». Plus la valeur de la variance exprimée par un axe est grande, plus l'organisation que ce dernier décrit est importante à prendre en compte dans l'analyse.

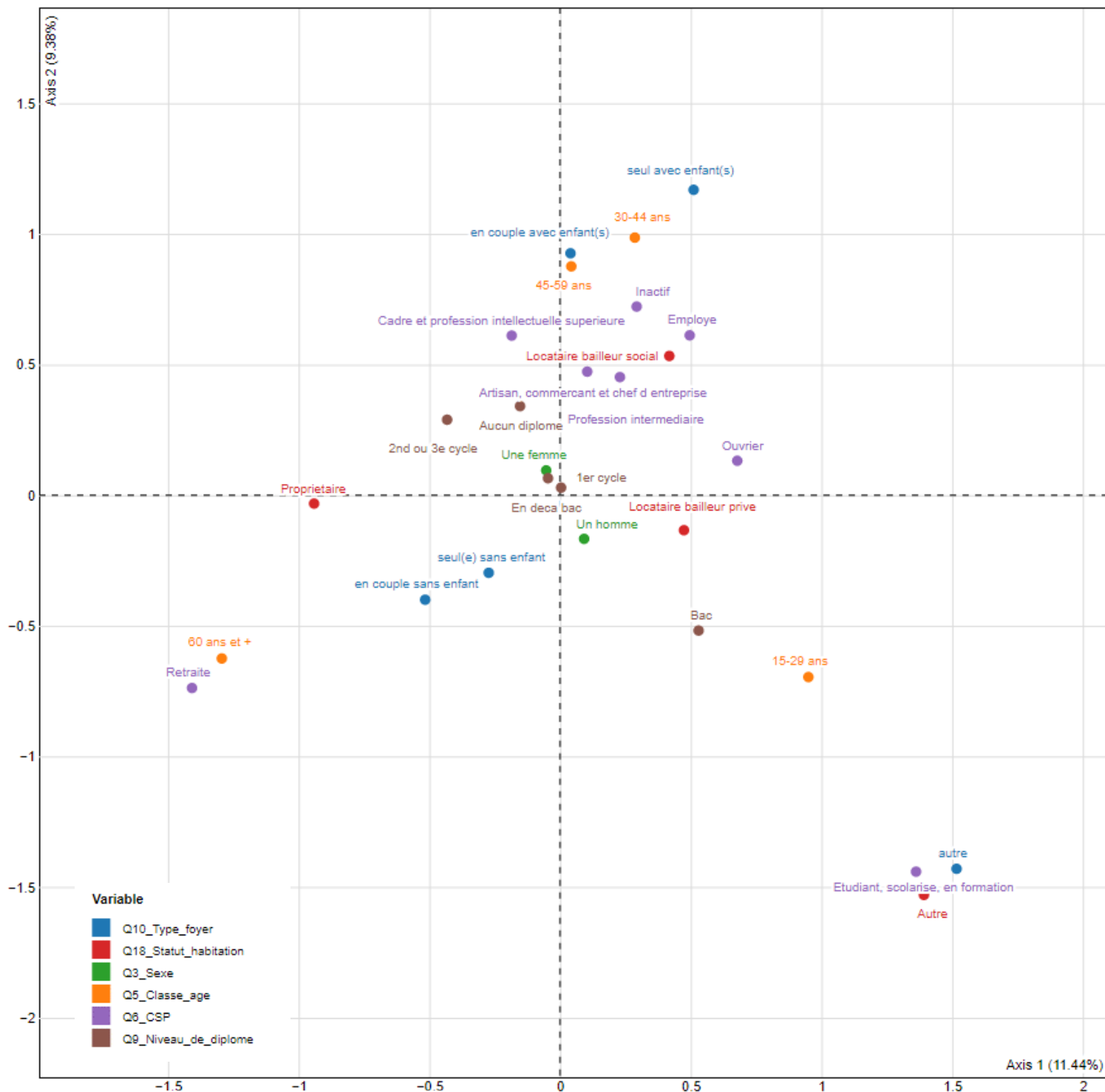
### 2.3.1. Les différences majeures structurant les profils d'habitants

L'objectif de cette sous-partie est de mieux comprendre l'échantillon des 1 300 personnes interrogées. En clair, l'AFCM doit nous fournir des **tendances explicatives des caractéristiques majeures qui différencient les groupes sociaux du point de vue des vulnérabilités habitantes.**

Les variables et leurs modalités prises en compte dans l'ACM sont les suivantes :

- Genre
- Âge
- CSP (situation professionnelle)
- Type de foyer
- Statut d'habitation
- Niveau de diplôme

N'ont pas été pris en compte : 1/ la profession de l'éventuel.le conjoint.e, 2/ le type d'actifs (privé, public, à votre compte, au chômage) et, 3/ l'ancienne profession dans le cas où les personnes sont aujourd'hui retraitées. Ces variables, bien qu'intéressantes, avaient tendance à complexifier l'analyse, notamment par leur redondance avec d'autres variables.



La figure ci-contre représente le plan factoriel des axes 1 et 2 de l'ACM. Celle de la page suivante, le plan factoriel axe 2 et axe 3. Les 3 premiers axes représentent respectivement 11,44 %, 9,38 % et 8,26 % de la variance de l'échantillon, soit un total de 29,08 %. La suite de cette partie consiste en une analyse de chacun des axes pour dégager des clés de lecture de la complexité des 1300 individus.

**L'axe 1**, horizontal sur la figure ci-contre, sépare les individus (et donc les modalités des variables) en particulier selon l'âge. En effet, on retrouve trois « blocs » : les personnes de plus de 60 ans tout à gauche, les « jeunes » de 15 à 30 ans sur la droite et les classes d'âge intermédiaires 30-44 ans et 45-60 ans au centre de cet axe.

Tout proche des 60 ans et plus se trouve logiquement la modalité « retraité » et de façon similaire les étudiants sont situés tout proches des 15-29 ans.

Le statut d'habitation apparaît également comme une variable éclatée sur l'axe : les propriétaires sont largement à gauche, du côté des classes d'âge les plus âgées qui le sont donc plus que les autres ; la modalité « autre » est situé bien à droite, du côté des plus jeunes (essentiellement dû aux personnes habitant chez leurs parents et en colocation).

**L'axe 2**, axe vertical de cette figure, oppose les individus dit actifs (en haut, où l'on trouve l'ensemble des CSP « des actifs » et « inactifs » au sens de l'INSEE), des individus étudiants et retraités (en bas). Il oppose donc également, mais dans une



moindre mesure, les 60 ans et plus et les 15-29 ans d'un côté, et les 30-44 ans et 45-59 ans de l'autre.

Enfin, un dernier point important de différenciation correspond à la présence ou non d'enfants dans le ménage, avec une opposition entre les personnes vivant avec enfant(s) en haut, et les personnes sans enfant en bas. L'axe 2 exprime l'opposition entre le temps de la vie « active » avec les temps de la vie qui le précède (notamment avec les études) et le temps de la vie qui le suit (la retraite).

**L'axe 3** est représenté horizontalement sur la figure ci-contre. Il classe les modalités et les individus selon leur situation socio-économique. Ainsi, on retrouve à droite de l'axe les CSP les moins aisées (inactifs, employés, etc.), en opposition aux CSP socialement favorisées à gauche (cadres, commerçants, etc.). Cette distinction se retrouve également avec le niveau de diplôme : une gradation s'observe allant de droite à gauche, du « aucun diplôme » au diplôme de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> cycle.

Notons alors la position de modalités d'autres variables. Les femmes sont placées plus à droite que les hommes, témoignant d'un déséquilibre genré sur le niveau de vie. Les locataires de bailleurs sociaux sont situés à droite de cet axe, du côté « moins aisés », ce qui va dans le sens de l'analyse proposée. Enfin, si les modalités de couple sont légèrement à gauche, c'est surtout la modalité « seul avec enfant(s) » qui est très à droite, corrélée avec un statut social relativement bas.

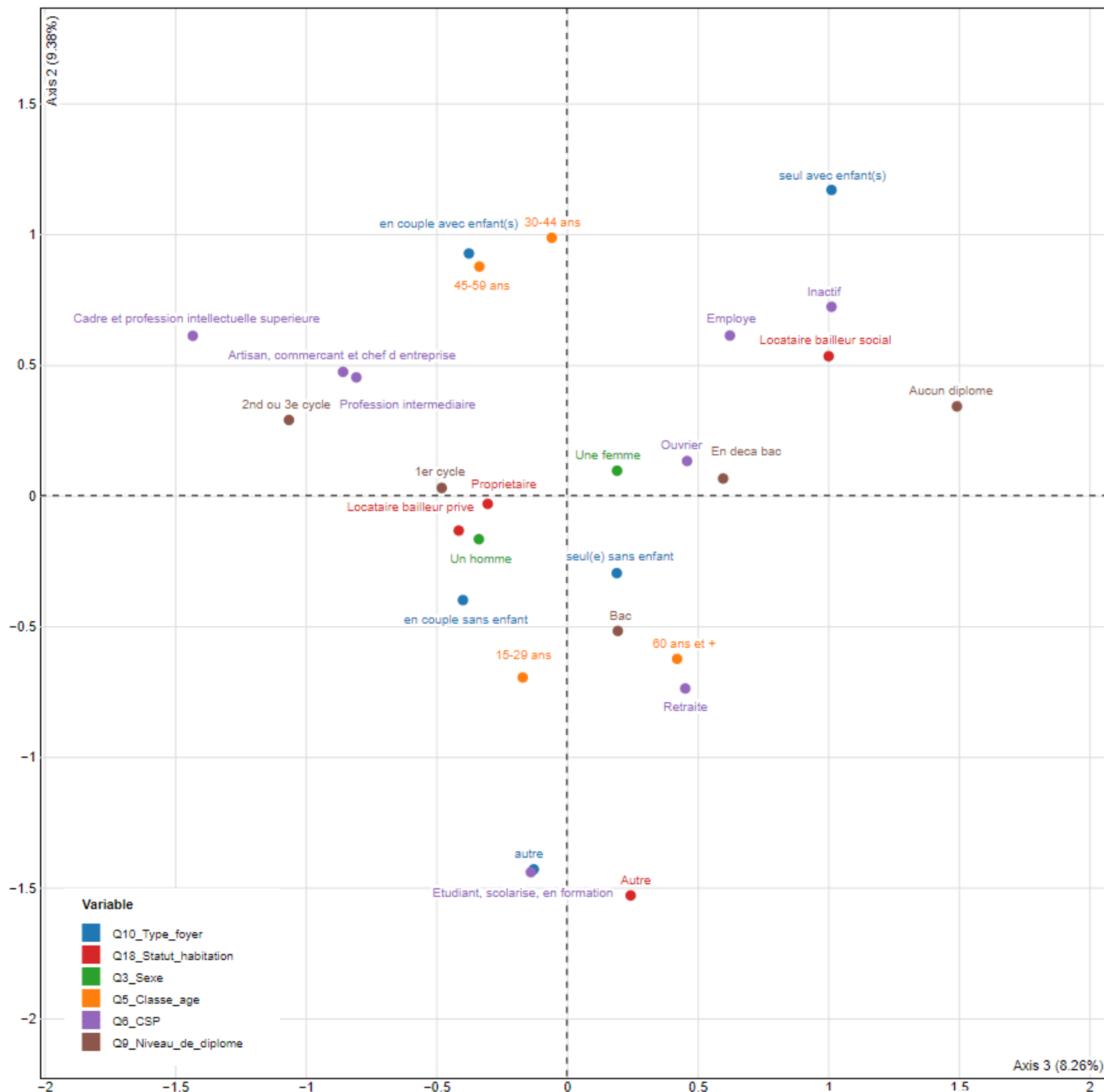


Figure 1 : Plan factoriel de l'ACM représentant les axes 2 et 3

### *2.3.2. Une caractérisation de la diversité des logements croisant leurs principales variables*

L'objectif de cette sous-partie est de mieux comprendre les associations de caractéristiques des logements des 1 300 répondants. En clair, l'AFCM doit nous fournir des tendances explicatives des caractéristiques majeures qui différencient les logements.

Les variables prises en compte dans l'AFCM sont les suivantes :

- Type de logement
- Étage du logement
- Surface du logement
- Travaux d'isolation récents
- Changement de fenêtres récent
- Présence de jardin privé
- Présence d'une terrasse ou d'un balcon
- Présence d'un système de climatisation
- Présence de ventilateur(s)
- Présence de rideaux occultants

N'ont pas été prises en compte dans cette ACM les variables suivantes :

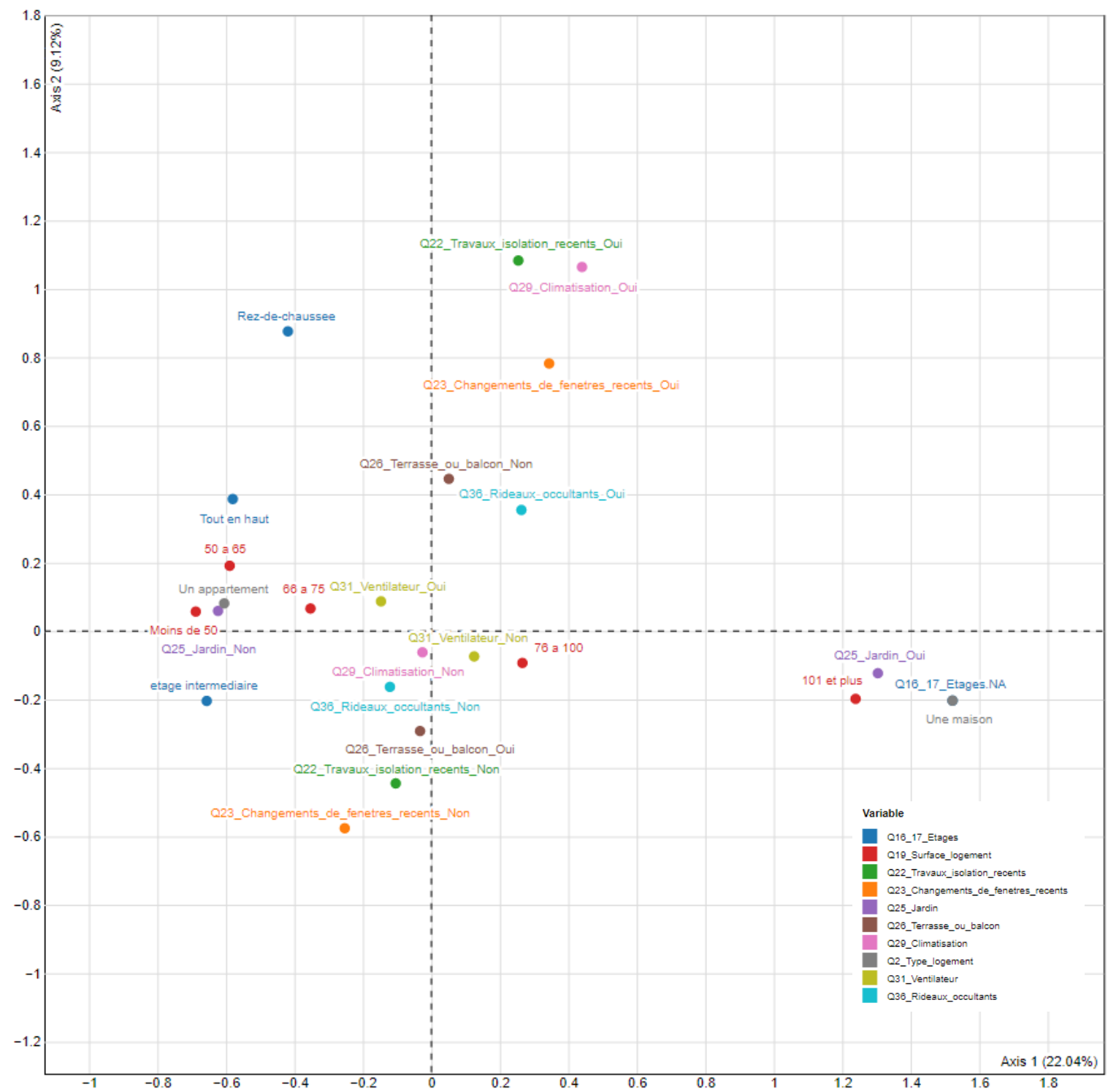
1/ le nombre de pièces (car il apparaît au final fortement corrélé avec la surface du logement),  
2/l'orientation et la date de construction du logement (beaucoup de répondants n'ont pas su répondre sur ces deux points),

3/ la présence de piscine (car cette variable a des modalités très déséquilibrées, avec seulement 17 enquêtés ayant indiqué la présence d'une piscine dans leur logement),

4/ la présence d'une pompe à chaleur (pour la même raison que la précédente),

et 5/ enfin l'ensemble des questions d'équipements (hormis les rideaux occultants), qui complexifient la lecture et rendent difficiles l'interprétation de l'AFCM pour caractériser les logements.

De plus, une partie de l'échantillon a dû être exclue de cette AFCM. Il s'agit des individus ayant répondu qu'ils ne « savaient pas » aux questions de travaux d'isolation et de changements de fenêtre récents (respectivement 25 % et 19 % des 1 300 répondants). Ils forment sinon un axe de l'AFCM sans pour autant apporter d'éléments de caractérisation des logements.



La figure ci-contre représente le plan factoriel des axes 1 et 2 de l'AFCM. Celle de la page suivante, le plan factoriel axe 2 et axe 3. Les 3 premiers axes représentent respectivement 22,04 %, 9,12 % et 7,99 % de la variance de l'échantillon, soit un total de 39,15 %. La suite de cette partie consiste en une analyse de chacun des axes pour dégager des clés de lecture de la complexité des logements des 1300 individus.

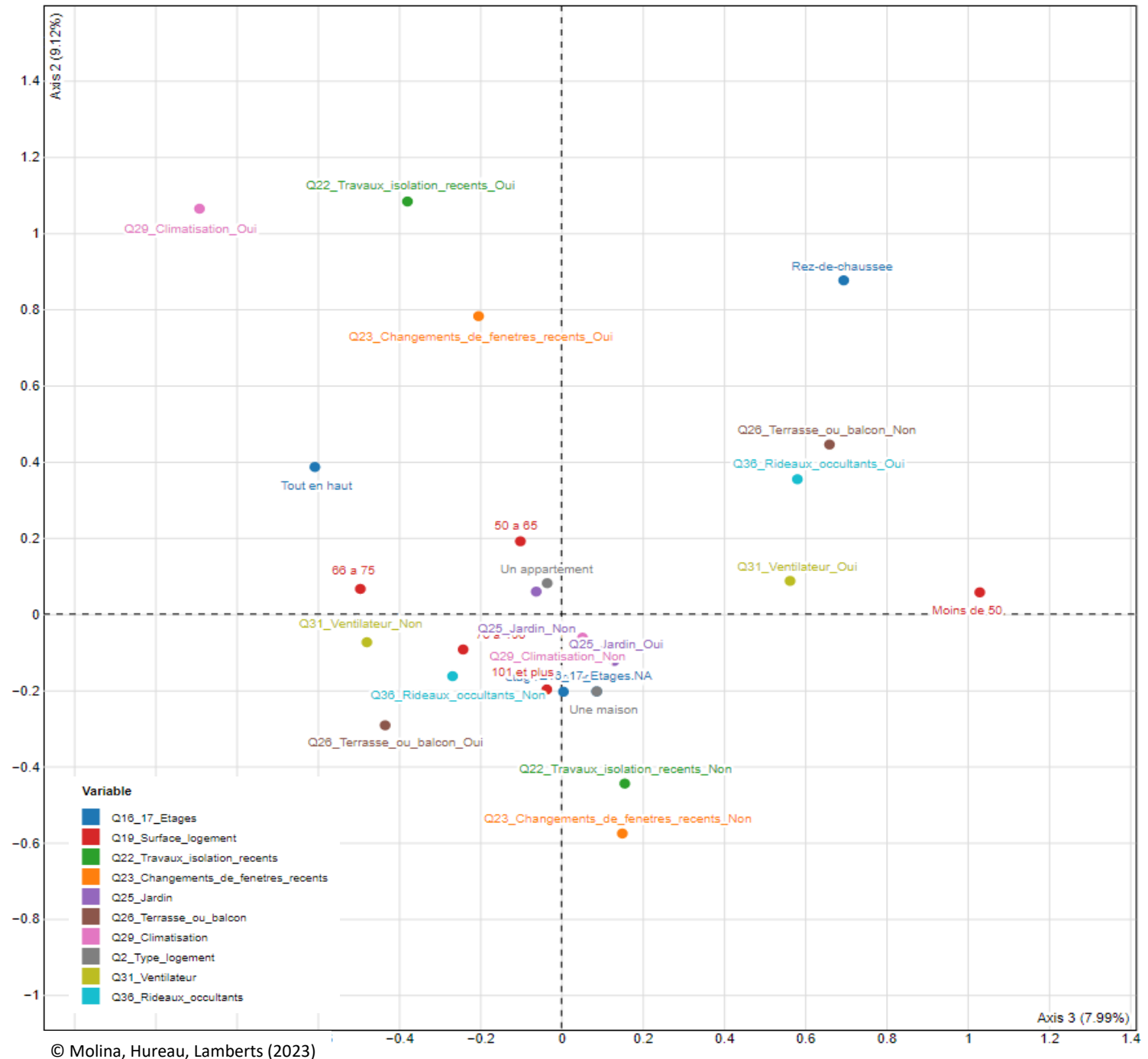
**L'axe 1**, horizontal sur la figure ci-contre, est l'axe majeur de cette AFCM. 23,45 % de la variance des logements des enquêté.es sont représentés par cet axe. Cette première dimension oppose les logements individuels (maisons), situées sur la droite, aux logements collectifs (appartements) à gauche de l'axe. Ainsi un ensemble de modalités s'oppose à toutes les autres : les maisons, les logements pourvus d'un jardin et les grands logements (plus de 100m<sup>2</sup>), renvoyant à des conditions de logement plutôt confortables.

**L'axe 2** est plus complexe à analyser. Il oppose les logements les mieux équipés en haut (mieux isolés, éventuellement climatisés) aux logements moins bien adaptés aux fortes chaleurs en bas. Il oppose aussi les logements situés au rez-de-chaussée et tout en haut des immeubles aux appartements situés dans des étages intermédiaires. Notons également la proximité entre la modalité « Rez-de-chaussée » et des modalités positives d'équipements (isolation, fenêtre, climatisation), révélateurs d'appartements avec des caractéristiques d'une meilleure adaptation à la chaleur.

**L'axe 3**, (axe horizontal) oppose les logements en fonction de l'étage : les appartements en rez-de-chaussée apparaissent situés à droite et ceux sous les toits à gauche. Il met également en exergue une différence entre les plus petits logements sans balcon ou terrasse, mais avec rideaux occultants à droite et des logements de taille plus importante à gauche avec balcon ou terrasse. La possession d'une climatisation participe de ce plan factoriel sans relation avec d'autres modalités, contrairement à l'utilisation du ventilateur en proximité des modalités caractérisant les logements de taille plus restreinte.

En clair, cet axe semble séparer les petits logements de rez-de-chaussée sans balcon et où l'on trouve parfois des ventilateurs aux plus grands logements avec balcons tout en haut des immeubles où des systèmes de climatisation sont parfois présents.

Ce plan factoriel apporte donc des précisions sur les relations entre taille du logement, étage et équipements intérieurs, extérieurs, caractérisant les conditions de logement de notre échantillon.



### *2.3.3. La diversité des profils des habitants et de leurs logements : croisement des variables utilisées dans les deux analyses multivariées précédentes.*

L'objectif de cette sous-partie est de proposer une analyse multivariée combinant les profils des habitants et ceux de leurs logements. L'enjeu est ainsi de mettre en exergue les traits saillants des 1 300 individus de l'échantillon et de préciser les **principaux profils habitants-logements**. Apparaissent ici les variables majeures caractérisant les types d'habitants de Nantes.

Pour ce faire, les variables prises en compte dans cette AFCM correspondent à toutes celles qui ont été utilisées pour les deux AFCM précédentes :

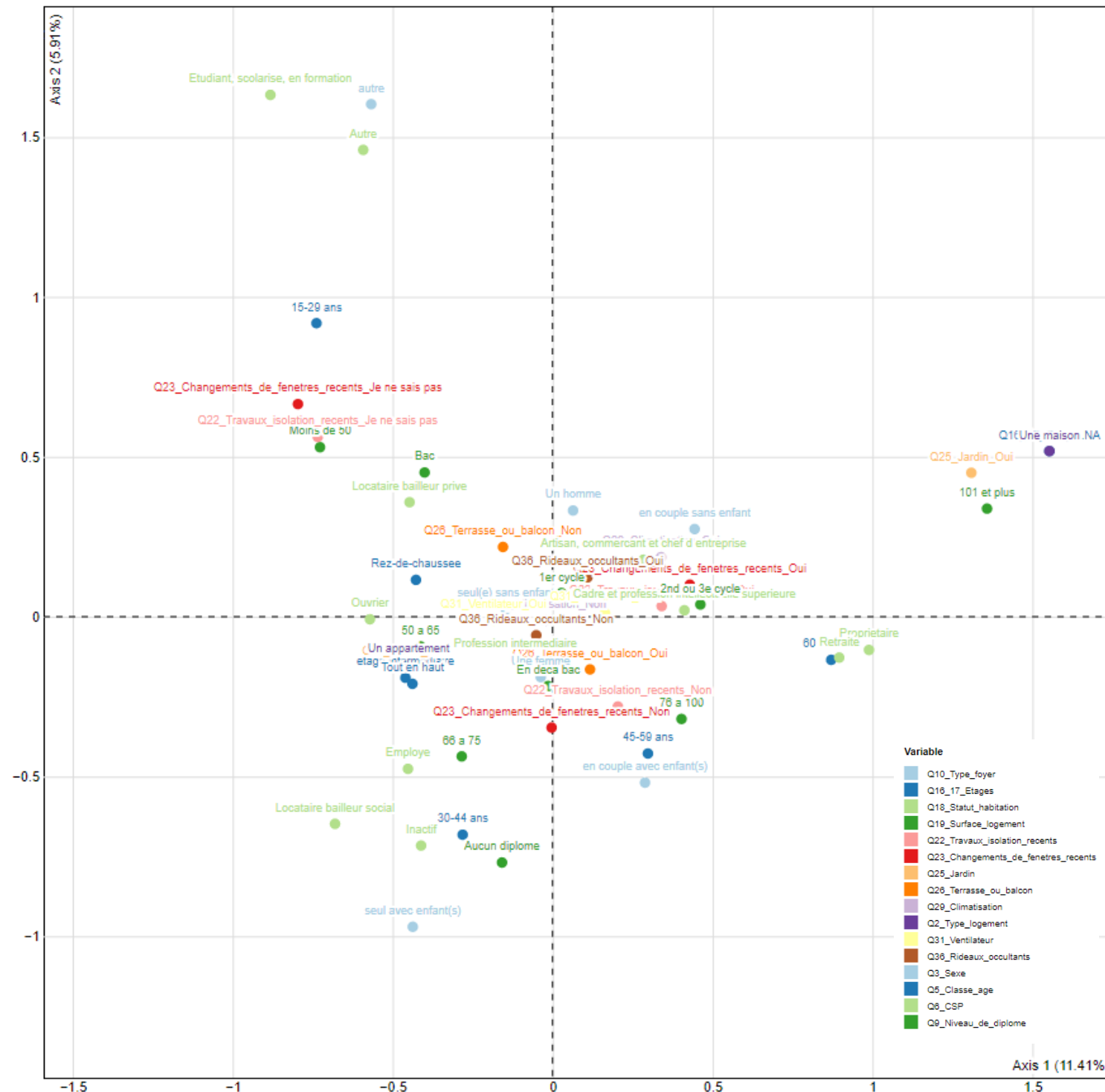
- Genre
- Âge
- CSP (situation professionnelle)
- Type de foyer
- Statut d'habitation
- Niveau de diplôme
- Type de logement
- Étage du logement
- Surface du logement
- Travaux d'isolation récents
- Changement de fenêtres récent
- Présence de jardin privé
- Présence d'une terrasse ou d'un balcon
- Présence d'un système de climatisation
- Présence de ventilateur(s)
- Présence de rideaux occultants

Notons que les individus qui n'avaient pas été pris en compte pour l'AFCM sur les logements le seront dans cette partie : les modalités de réponse « je ne sais pas » ont été conservées afin de permettre une analyse la plus respectueuse possible de la complexité des éléments observés.

La figure ci-contre représente le plan factoriel des axes 1 et 2 de l'AFCM. Celle de la page suivante, le plan factoriel axe 2 et axe 3. Les 3 premiers axes représentent respectivement 11,41 %, 5,91 % et 5,41 % de la variance de l'échantillon, soit un total de 22,73 %. Dans les lignes qui suivent, une analyse de chacun des axes va permettre de dégager des clés de lecture de la complexité des 1300 individus. Du fait du très grand nombre des modalités prises en compte pour ne pas « noyer » le lecteur dans les détails et lui proposer une synthèse accessible des principales tendances, celle-ci sera moins détaillée que les deux précédentes.

**L'axe 1**, horizontal sur la figure ci-contre, oppose les grandes maisons avec jardin, à droite, aux petits appartements à gauche. A droite, du côté des maisons, se retrouvent également les modalités « propriétaire » et « 60 ans et plus » tandis qu'à gauche se situent « locataire » et « 15-29 ans » ainsi que « 30-44 ans ».

En clair, ce premier axe oppose les populations des grands logements de type maisons, souvent retraités ou de CSP supérieures et plutôt âgés, diplômés (à droite) aux personnes vivant dans des petits appartements loués, souvent plus jeunes, de CSP employés, inactifs et ouvriers. La modalité « seul avec enfant(s) » se trouve aussi de ce côté de l'axe. Cet axe s'avère donc révélateur des corrélations entre des indicateurs classiques des inégalités socio-spatiales, des conditions d'emploi et de logements.



Plan factoriel de l'ACM représentant les axes 1 et 2

L'axe 2 oppose les jeunes hommes étudiants, en couple sans enfant, vivant dans de petits logements et locataires de bailleurs privés au groupe des enquêtés qui sont : les actifs de statut social peu aisé (inactif, employé), plus âgé, davantage féminins, vivants avec enfant dans des logements légèrement plus grands loués à des bailleurs sociaux. On retrouve également les ménages avec enfant(s) dans cette zone.

Cet axe est donc caractérisé par l'opposition entre locataires du parc social, avec l'absence de rénovation des fenêtres et travaux d'isolation et locataires du parc privé, souvent plus mobiles, qui apparaissent avoir de moins bonnes connaissances sur la réalisation de travaux de rénovation de leur immeuble.

Enfin, l'axe 3, oppose les enquêtés selon leur âge et leur CSP : les retraités âgés d'un côté (à gauche), aux actifs plutôt de CSP aisés (cadre, profession intermédiaires, artisans), avec enfant(s) à droite. De ce côté on retrouve logiquement les niveaux d'études les plus hauts (modalité « 2<sup>nd</sup> ou 3<sup>e</sup> cycle), ainsi que les âges classiques des actifs qui sont les 30-44 ans et les 45-59 ans.

En clair, cet axe met en avant une opposition entre retraités et actifs avec enfants plutôt aisés.

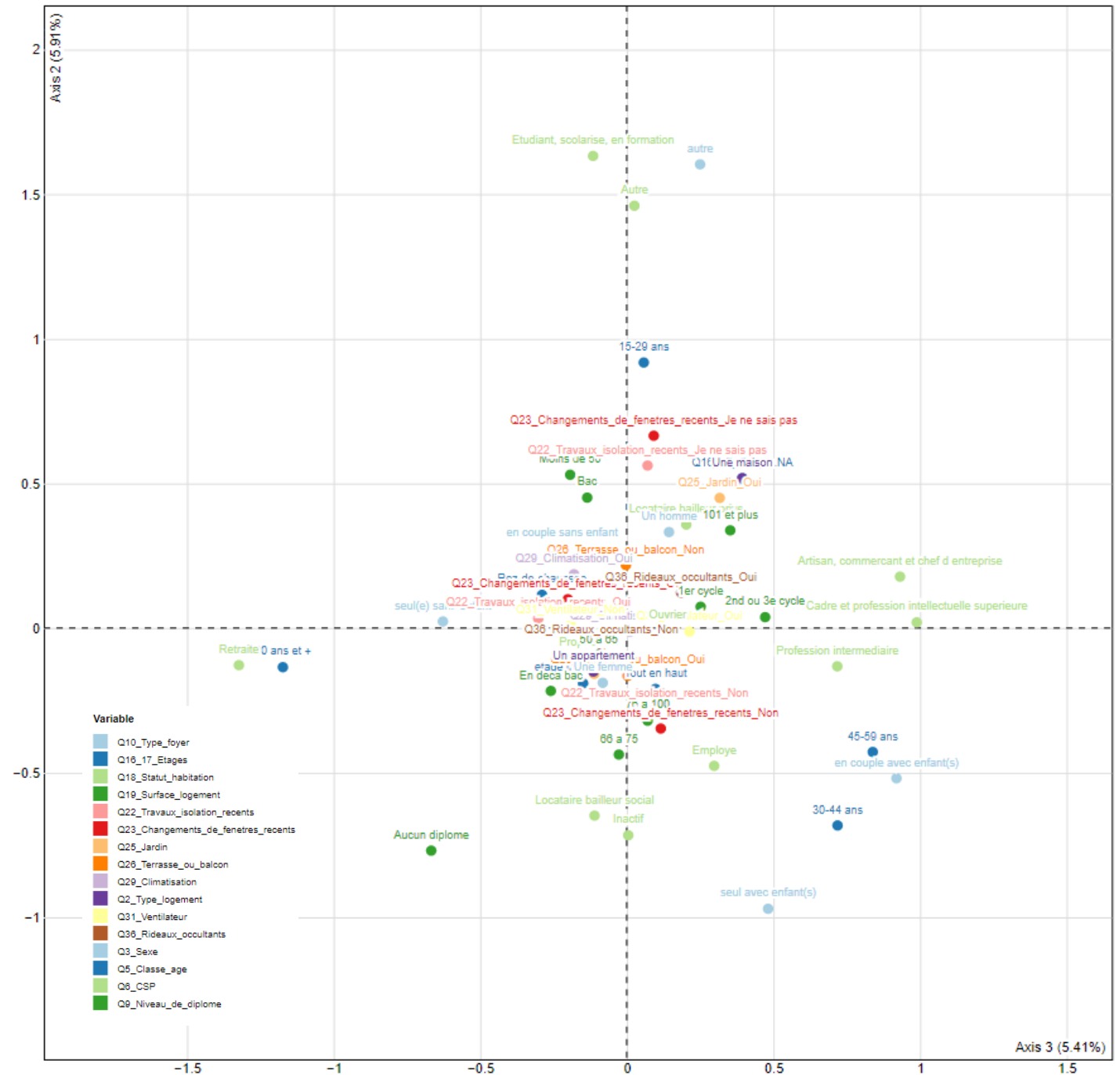


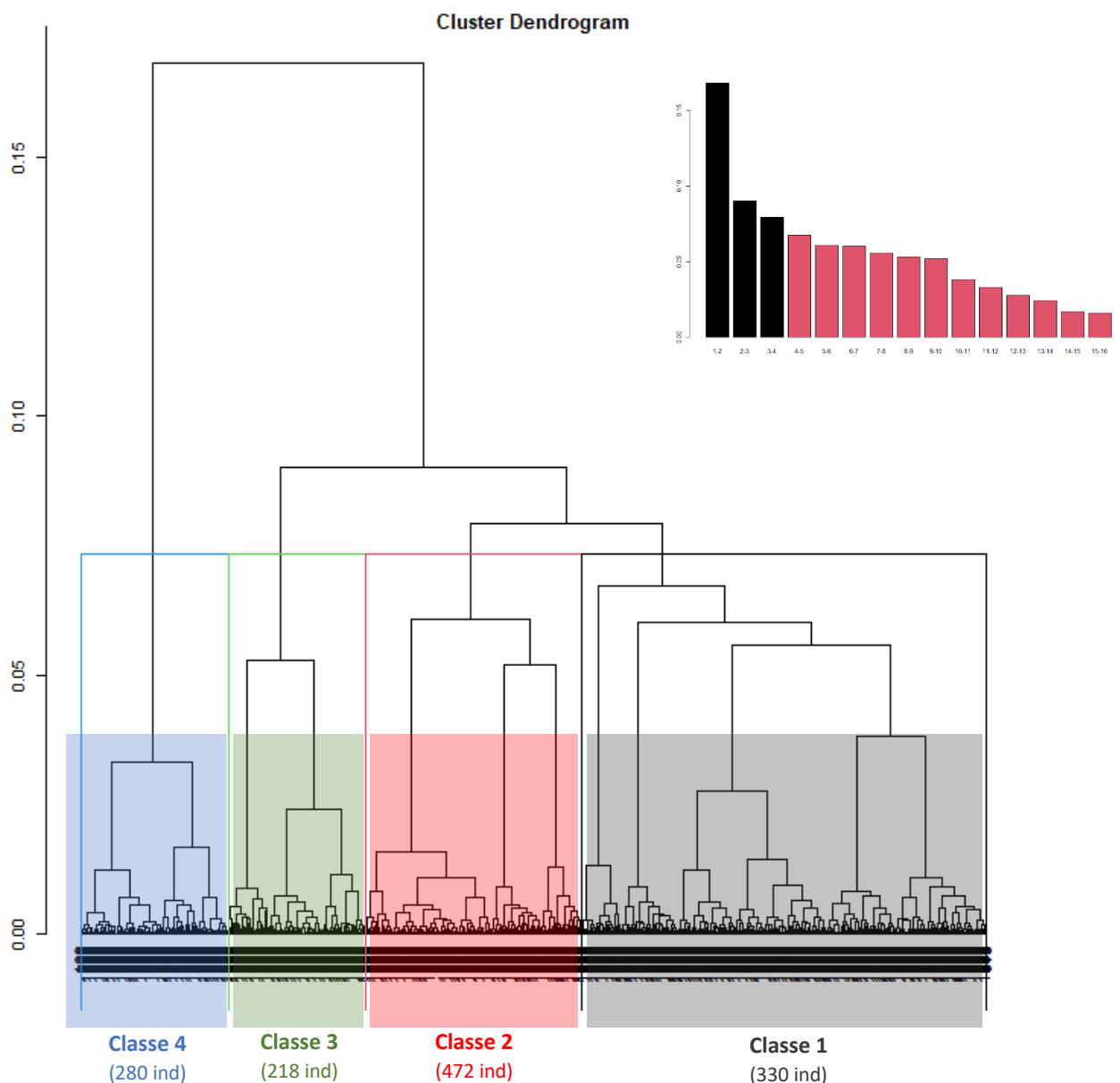
Figure 2 : Plan factoriel de l'ACM représentant les axes 2 et 3

## 2.3.4. Les différentes classes d'individus-logements de l'échantillon

### 2.3.4.1. Méthodologie de CAH employée

La partie suivante a pour objectif de regrouper l'échantillon de 1 300 individus en un nombre restreint de classes. Pour ce faire, une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a été réalisée, à partir de l'AFCM présentée dans la partie précédente. Cette méthode statistique consiste à regrouper les individus deux à deux en fonction de leurs modalités de réponses : on part d'une situation avec 1 300 individus puis des regroupements sont effectués par itération, de telle façon que la variance intra-classe est minimisée et la variance inter-classe maximisée pour chaque étape. L'enjeu est de pouvoir identifier des classes les plus homogènes possibles et les plus différentes possibles des autres classes.

La figure ci-dessous est le dendrogramme issu de la CAH. Le choix de différencier 4 classes a été proposé afin de conserver un nombre analysable de classes, qualifiables, caractérisables, tout en respectant la démarche statistique consistant à « couper l'arbre » au moment d'une cassure d'inertie intra-cluster (voir figure ci-dessous, en haut à gauche). On obtient de ce fait 4 classes qui seront analysées par la suite.







### 2.3.4.2. Résultats : une typologie en 4 profils d'habitants-logements

#### **Classe 1 : Les jeunes, sans enfant, locataires de petits appartements (330 individus)**



Illustration de Malou Allagnat

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

C'est une classe composée essentiellement d'habitants vivant en appartement (97,5 % de ses membres). Les habitants jeunes, de 15-29 ans y sont surreprésentés : 9 personnes sur 10 dans cette classe font partie de cette tranche d'âge, et 3 « jeunes » sur 4 sont dans cette classe. Les étudiants sont quasiment tous dans cette classe (84 % d'entre eux). Les petits logements (moins de 50 m<sup>2</sup>) sont également très représentés, les deux tiers étant dans cette classe. Ses membres n'ont pas su répondre aux questions autour de l'isolation ou du changement de fenêtre de leur logement. Les individus de cette classe sont majoritairement des locataires d'un bailleur privé (deux tiers des individus de cette classe sont locataires de ce type de bailleur). Enfin, c'est la classe dans laquelle se retrouvent le moins de personnes avec enfants, et le plus de personnes dans la modalité « autre » en ce qui concerne le type de foyer (colocation, chez ses parents, etc.). Notons pour finir une surreprésentation des hommes dans cette classe.

## Classe 2 : Les actifs locataires du parc social en immeuble collectif (472 individus)



Illustration de Malou Allagnat

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Cette classe, comme la classe 1, avec laquelle elle se regroupe à l'itération suivante, est caractérisée par une surreprésentation de personnes en appartement (99,5 % de ses membres). Il s'agit en revanche d'habitants plus âgés : 80 % des 30-44 ans soit plus de la moitié des individus qui la composent. Cette classe est celle des locataires du parc social : 2 sur 3 y sont, soit 45 % des individus de la classe. Cette classe a également une surreprésentation des ménages avec enfants : 83 % des personnes seules avec enfant(s) y sont (soit 1 membre de la classe sur 4) et 62 % des personnes en couple avec enfant(s) (soit plus d'1 personne sur 3 dans la classe). C'est ainsi plus de 60 % des individus de la classe qui vivent avec un ou des enfants. Notons que le CSP « employé » (un tiers des membres de la classe) et la tranche d'âge « 45-59 ans » sont également des modalités particulièrement présentes dans cette classe. On peut visualiser cette classe comme celle regroupant les actifs les plus modestes, en appartement, locataires avec un bail social.

**Classe 3 : Les femmes âgées, sans enfant, vivant en appartement, propriétaires (218 individus)**



Illustration de Malou Allagnat

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Cette classe est constituée de personnes vivant en appartement (99 % de l'effectif de la classe 3). Les propriétaires sont surreprésentés (54 % des membres contre 35 % dans l'échantillon global). Ce qui la différencie des deux classes précédentes en revanche, est l'âge des individus. En effet, 99,5 % des membres de cette classe correspondent à des personnes de 60 ans et plus, et 88 % sont des retraités. Cette classe se démarque aussi par le type de foyer prédominant : 70 % des individus vivent seuls sans enfant. Enfin, trois membres de cette classe sur quatre sont des femmes.

#### Classe 4 : Les habitants des maisons avec jardins, propriétaires de grands espaces



Illustration de Malou Allagnat

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Cette classe est définie par le type de logement essentiellement : les maisons. Ainsi, 100 % des personnes de cette classe vivent en maison et 96 % des habitants des maisons ont été placés dans cette classe. On retrouve également de très nombreux logements avec jardin, qui concernent 96 % des individus de la classe. C'est une classe de propriétaires (80 % d'entre eux le sont) de grands logements de plus de 100 m<sup>2</sup> (deux personnes sur trois ayant un logement de cette surface sont dans cette classe). Enfin, cette classe est aussi définie par la classe d'âge de ses membres, un sur deux est issu de la classe d'âge des 60 ans et plus (40 % des 60 ans et plus sont dans la classe 4).

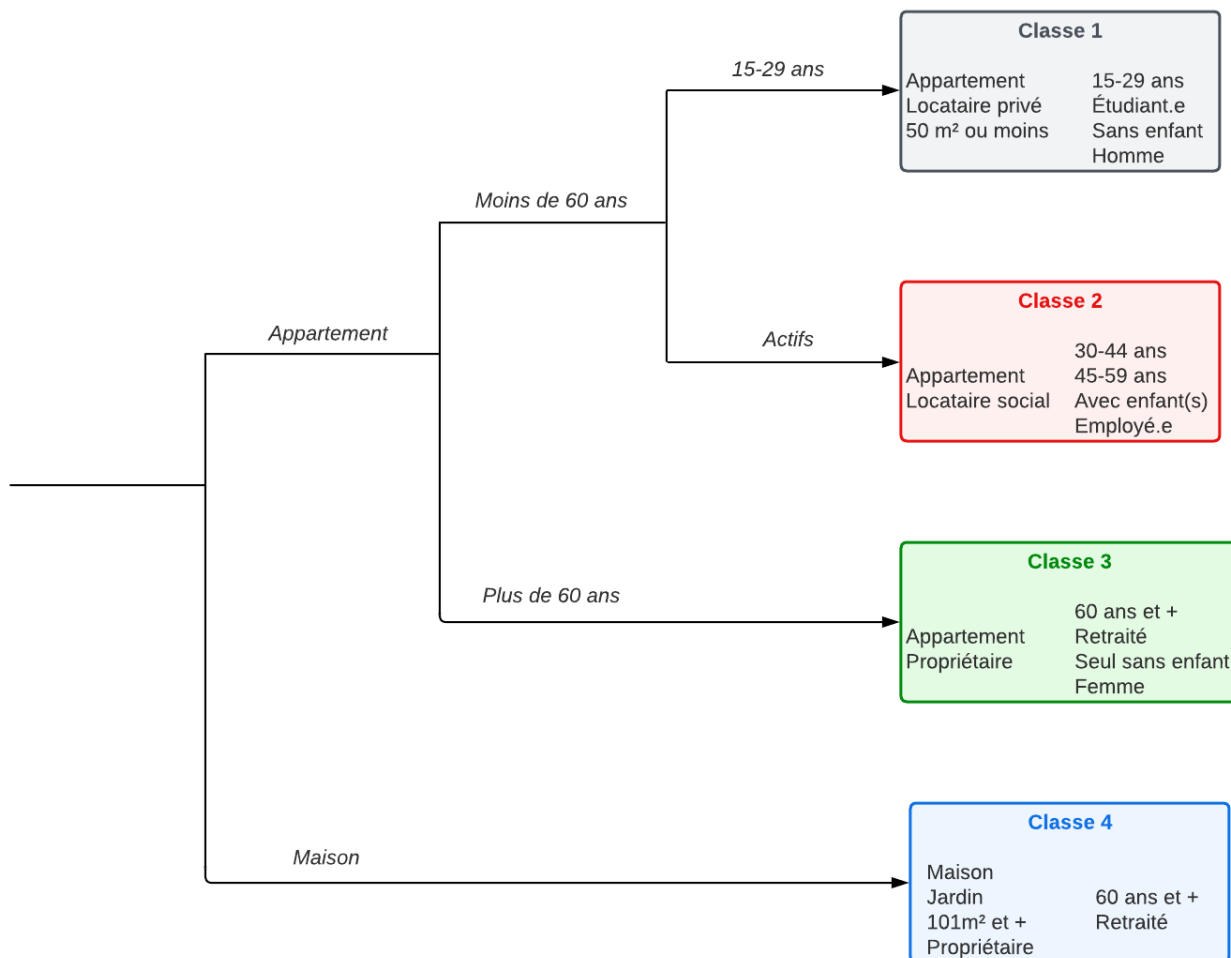


Schéma de classification des individus de l'échantillon

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Pour la suite du rapport, ces classes ne seront pas introduites dans les analyses en tant que telles. Elles seront utilisées lors des conclusions en fin de partie afin d'éclairer des liens statistiques établis à la lumière des logiques trouvées dans la classification de l'échantillon.

**En fonction de la combinaison de leurs profils individuels et sociaux et de leurs conditions de vie dans le logement, les habitants vont donc présenter des niveaux d'exposition, de sensibilité et des capacités d'adaptation différentes aux épisodes de fortes chaleurs. Comme cela sera analysé dans les parties qui suivent les individus appartenant à ces quatre classes ne vont en effet pas « vivre » de la même manière les fortes chaleurs de l'été 2022.**

## Partie 3/ Vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé des habitants : quelles inégalités socio-spatiales se dessinent ?

Une première sous-partie présentera le cadre théorique et les définitions des concepts clés qui seront utilisés par la suite. Les deux sous-parties suivantes s'attelleront à présenter les résultats sur les vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé avec tout d'abord une analyse des tendances générales (pour l'échantillon total), puis une analyse des inégalités selon les profils des individus et de leur logement.

### 3.1. Définitions des « expériences climatiques des citoyens », des « vécus des événements extrêmes », interactions avec la santé – Travaux antérieurs

#### 3.1.1. Les expériences climatiques habitantes et les vécus des fortes chaleurs

Tout au long de leur vie, au travers de leurs pratiques quotidiennes ou exceptionnelles des espaces qu'ils investissent ou parcourent, les habitants des villes sont confrontés au climat et à des variations micro-climatiques. Le concept d'« expériences climatiques » (Molina 2016) propose donc d'aborder la manière dont les habitants vivent concrètement le climat au cours de leur vie et de leurs expériences sensibles des espaces qu'ils habitent. Le climat constitue en effet une « toile de fond » de leur vie quotidienne et de toutes leurs expériences socio-spatiales. Considérant que « toute pratique spatiale engage nécessairement une expérience climatique », ce concept permet d'explorer les interactions entre climat et dynamiques socio-spatiales. C'est donc tout autant « la dimension spatiale de l'expérience climatique » que la dimension climatique de l'expérience spatiale qui s'avère interrogée dans une perspective de géographie sociale (Molina 2016). Depuis, les travaux fondateurs d'Armand Frémont (Frémont 1976)<sup>23</sup>, ce courant de la géographie s'est en effet attelé à analyser les « espaces vécus » et à observer les processus d'appropriation des espaces déployés par les habitants pour investir et habiter les espaces.

Depuis quelques années, se développent des recherches qui, mobilisant d'une manière explicite ou sous-adjacente cette tradition de la géographie sociale, ouvrent la voie, au travers d'enquêtes de terrain menées sur des populations urbaines et de différentes méthodologies, pour explorer les « vécus » habitants des événements météorologiques (Molina 2016; Faburel et al. 2019; Allagnat 2022). Ces travaux éclairent ainsi la manière dont les sociétés urbaines sont concrètement confrontées aux changements climatiques d'origine anthropique en milieu urbain. La partie 2 de ce rapport a permis d'analyser les facteurs de vulnérabilité potentiels liés aux profils individuels et sociaux, aux conditions de vie dans le logement et plus largement aux modes d'habiter (préalables à la survenue d'un événement particulier et valables une fois l'évènement terminé pour un prochain évènement dans un futur proche). Cette deuxième partie propose une entrée par les expériences climatiques des habitants et leurs vécus concrets des événements extrêmes de type « fortes chaleurs » (canicules, vagues de chaleur). L'enjeu est ici d'observer concrètement ce qu'il advient en situation réelle, lors de la confrontation avec une série d'aléas qui surviennent et affectent les populations, en fonction de leurs potentiels et profils, tant individuels que sociaux. Il s'agit d'observer les impacts effectifs en termes de ressentis de la chaleur, de niveau de préoccupations et d'impacts sur la santé physique et mentale.

---

<sup>23</sup> Frémont A., 1976, *La Région, espace vécu*, Paris, Flammarion.

### 3.1.2. Recherches empiriques qualitatives d'ESO (2016-2022) et modèle d'analyse : expériences climatiques, vécus des événements extrêmes et... santé

La réalisation de ces enquêtes de terrain a mis en évidence de nombreux facteurs de différenciations des expériences climatiques des habitants et des vécus des événements extrêmes notamment des fortes chaleurs. Ils peuvent être synthétisés au regard de leur appartenance à des grandes catégories : les différenciations individuelles et sociales (comme l'âge, le genre, la situation dans le cycle de vie, les ressources socio-économiques, l'état de santé, le type et les caractéristiques du logement ainsi que sa localisation), les modes d'habiter de l'individu, ses réseaux sociaux (au sens sociologique et non grand public), les espaces vécus passés ou présents qui vont dessiner des conditions d'exposition, de sensibilité et d'adaptation différentes selon les individus.

Deux des enquêtes ont été réalisées par l'équipe avec des méthodologies d'entretiens semi-directifs auprès de 140 personnes interrogées dans le centre-ville de Lyon et dans la périphérie de la métropole du Grand Lyon entre 2018 et 2022. Les guides d'entretiens n'avaient prévu aucune question spécifique sur les impacts des fortes chaleurs sur la santé. Les habitants étaient invités à s'exprimer au travers d'une consigne libre et générale sur leurs expériences climatiques et leurs vécus. Or, sans que le thème de la santé ne soit induit, il est ressorti de manière significative dans les réponses. Dans ces enquêtes qualitatives, en effet, les habitants ont abordé spontanément les impacts des événements extrêmes, notamment ceux des fortes chaleurs (vagues de chaleur et canicules) sur leur bien-être et santé physique et mentale en mentionnant de nombreux symptômes et manifestations. Ils ont abordé les conséquences suivantes pour les fortes chaleurs avec des niveaux de gravité variables : apparition ou accroissement de tensions dans les rapports sociaux et au foyer (conjoint, enfants), difficultés relationnelles, difficultés au travail, perte d'autonomie, de contrôle, sentiment de deuil écologique, solastalgie, traumatismes et chocs psychologiques, syndrome de stress post-traumatique, sentiment d'impuissance, de résignation, de fatalisme, de déni, d'apathie, de paralysie, peur, inquiétude, angoisse, anxiété, déprime, dépression, fatigue, épuisement, insomnies, perturbation de l'appétit, déshydratation, aggravation d'allergies, de sinusite, d'asthme, problèmes oculaires, sudation importante, hyperthermie, coups de chaleur, problème de circulation, chocs thermiques, chutes.

La liste est longue. Les conséquences, pour certaines d'entre elles se recoupent et se renforcent. Aussi, lors d'une tentative de catégorisation, il est apparu difficile de distinguer santé mentale et physique. Les habitants évoquent par exemple leurs insomnies lors des canicules au cours desquelles impacts physiques et psychologiques s'entrelacent et fusionnent dans une logique de cercle vicieux : la difficulté à maintenir une température corporelle tolérable induit un stress physique mais aussi psychologique, des ruminations, de l'accroissement de l'anxiété, de la peur et de l'angoisse, voire de la dépression. Nos résultats invitent donc à dépasser les catégories traditionnellement utilisées dans les disciplines pour considérer la santé d'une manière holistique et glisser ainsi vers une approche « one health » (Zinsstag et al. 2020)<sup>24</sup> pour questionner les interactions entre physique et mental, mais aussi entre la santé de l'Homme, des animaux, des écosystèmes auxquels ils appartiennent.

Un modèle d'analyse a été construit à partir des résultats de ces précédentes recherches (évoquées en partie 1). Un des volets portait sur les impacts des événements extrêmes et des évolutions climatiques sur la santé des citoyens. Ce volet s'est appuyé sur le croisement entre une analyse bibliographique et les résultats empiriques issus de nos enquêtes de terrain. Sur la cinquantaine de symptômes ou manifestations d'impacts sur la santé répertoriés dans la revue bibliographique sur d'autres populations et d'autres événements extrêmes ou crises climatiques, plus d'une trentaine ont été retrouvés pour les populations de nos terrains d'enquête. Ces impacts psychologiques et physiques

---

24 Zinsstag J., Schelling E., Waltner-Toews D., Whittaker M. A., Tanner M. (coord.), 2020, *One health, une seule santé. Théorie et pratique des approches intégrées de la santé*, Versailles, Quae.



ont été classés au sein de 13 principales catégories construites, inspirées par les modes de classification des travaux antérieurs identifiés dans la bibliographie. Un schéma de simulation des évolutions potentielles possibles lors d'une succession de futurs événements extrêmes a été proposé. Ce schéma des scénarios possibles d'évolution des vulnérabilités et impacts sur la santé a été conçu de manière à être adaptable à l'échelle d'un individu, d'un groupe ou de la population d'un territoire.

### *3.1.3. Nouveaux enjeux scientifiques de cette recherche quantitative*

Les enquêtes qualitatives précédentes ont donc permis d'explorer des facteurs expliquant les inégalités d'expériences climatiques. Cette enquête quantitative permet de sonder un échantillon de population conséquent représentatif d'une population urbaine dans sa diversité (grâce à la méthode des quotas). Elle donne ainsi l'occasion de quantifier les vécus des fortes chaleurs par les habitants et de leurs impacts sur la santé physique et mentale, d'une part, d'observer la diversité des ressentis pour conforter l'exploration des inégalités observées dans les enquêtes précédentes, d'autre part. Comment les fortes chaleurs se manifestent-elles différemment pour les différents individus et groupes sociaux composant la population urbaine d'un territoire ? Comment, en fonction de leurs profils socio-économiques, des caractéristiques de leur logement et plus largement de leurs modes d'habiter, les individus d'une même population vivent-ils différemment les fortes chaleurs et s'avèrent-ils confrontés de manière inégalitaire à un aléa ? Comment les facteurs de différenciations économiques et socio-spatiaux mais aussi la variabilité de modes d'habiter et de pratiques des espaces dessinent-ils des expositions contrastées à des micro-climats et des sensibilités à ces aléas différents selon les individus et groupes étudiés ?

Il s'agit également d'établir des hiérarchisations : dans les tendances éclairées lors des enquêtes qualitatives précédentes. Quelles sont celles qui apparaissent majeures, mineures, ou anecdotiques statistiquement ? Quelles sont les variables et caractéristiques individuelles, sociales et spatiales des individus et groupes sociaux qui impactent leurs vécus des fortes chaleurs ? Quels sont les individus et groupes sociaux qui vivent le plus difficilement les fortes chaleurs sur un territoire et pourquoi ? Quels sont ceux qui vont enregistrer le plus de retentissements sur leur santé physique et mentale et pour quelles raisons ? Quelles différences s'observent par exemple entre les individus et groupes sociaux en fonction du genre, de l'âge, du type de ménage ou du type de logement ? D'une part, il s'agit donc de poursuivre et affiner la caractérisation des expériences climatiques habitantes et de leurs vécus des fortes chaleurs. D'autre part, le défi est aussi d'arriver à préciser les corrélations entre les stratégies adaptatives et les profils des habitants, de leurs logements et leurs modes d'habiter.

Du côté des politiques publiques territoriales, mieux comprendre la variabilité des expériences climatiques et vécus des fortes chaleurs, des impacts sur la santé physique et mentale selon les profils des individus et groupes sociaux représentent un enjeu essentiel. Il s'agit d'améliorer l'efficacité des dispositifs de lutte contre le changement climatique (atténuation et adaptation), de favoriser la prévention des risques et de mieux planifier l'aménagement et l'urbanisme des villes de demain. Pour ce faire, il convient de déployer des solutions « sur mesure » tenant compte des injustices socio-spatiales, des inégalités d'expositions, de sensibilités, de vécus et des impacts sur la santé différenciés afin d'augmenter les résiliences des individus aux effets inéluctables des changements climatiques. Un autre enjeu est également de transmettre aux élus, techniciens des collectivités territoriales, professionnels de l'urbanisme et de l'aménagement mais aussi aux citoyens une alerte sur la question des limites, de la majoration des risques, et des effets d'emballement ou des effets exponentiels associés au dépassement des seuils de tolérance des individus et groupes sociaux.

Les résultats de cette partie de la recherche seront présentés en deux temps. Dans le premier, les tendances globales sur les vécus climatiques et impacts sur la santé à l'échelle de l'échantillon seront synthétisées. Dans le second temps, ces vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé seront croisés avec les profils des individus et de leurs conditions de vie afin de faire ressortir les corrélations et aborder les hypothèses explicatives qui participent à éclairer les tendances.

## 3.2. Les habitants de Nantes et la chaleur de l'été 2022 – Tendances générales

Cette partie s'intéresse aux ressentis des habitants de Nantes face aux fortes chaleurs de l'été 2022 (durant lequel se sont succédé deux canicules et deux vagues de chaleur entre juin et septembre). Pour comprendre ces ressentis, quatre principales dimensions sondées dans le questionnaire sont analysées ici : 1/ le degré de préoccupation des habitants vis-à-vis de ces fortes chaleurs, 2/ les impacts sur leur santé qu'ils ont pu identifier, 3/ et leur ressenti général à propos de la chaleur dans leur logement (de jour et de nuit), 4/ ainsi qu'à l'extérieur de celui-ci.

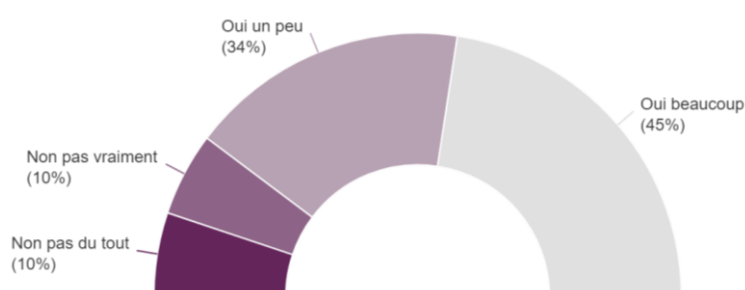
### 3.2.1. Niveaux de préoccupation des habitants par rapport aux fortes chaleurs de l'été 2022

Question : *Diriez-vous de ces fortes chaleurs qu'elles vous préoccupent ?*

Q42\_Preoccupation\_fortes\_chaleurs

	N	%
Non pas du tout	134	10%
Non pas vraiment	133	10%
Oui un peu	446	34%
Oui beaucoup	587	45%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>

Q42\_Preoccupation\_fortes\_chaleurs



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Près de 8 Nantais sur 10 se déclarent préoccupés par les fortes chaleurs. Et 45 % des enquêtés expriment être « beaucoup » préoccupés par les épisodes de fortes chaleurs de l'été 2022

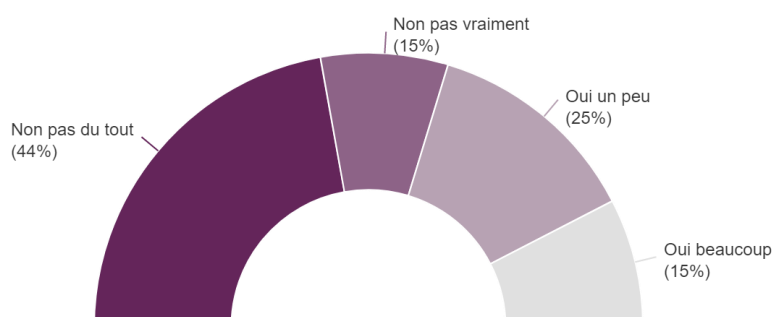
### 3.2.2. Impacts sur la santé physique

Question : *Diriez-vous de ces fortes chaleurs qu'elles ont un impact sur votre santé (bien-être) physique (tels des difficultés respiratoires, circulatoires, maux de tête, fatigue physique...)?*

Q43\_Impact\_sante\_physique

	N	%
Non pas du tout	577	44%
Non pas vraiment	195	15%
Oui un peu	331	25%
Oui beaucoup	197	15%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>

Q43\_Impact\_sante\_physique



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Une majorité des enquêtés nantais (59 %) répond ne pas avoir eu d'impact sur sa santé physique, 44 % des interrogés déclarant même ne pas avoir « du tout » été impactés par les fortes chaleurs. Si

4 Nantais sur 10 se sont en revanche sentis impactés sur le plan physique, ce sont 15 % qui déclarent l’avoir « beaucoup » été.

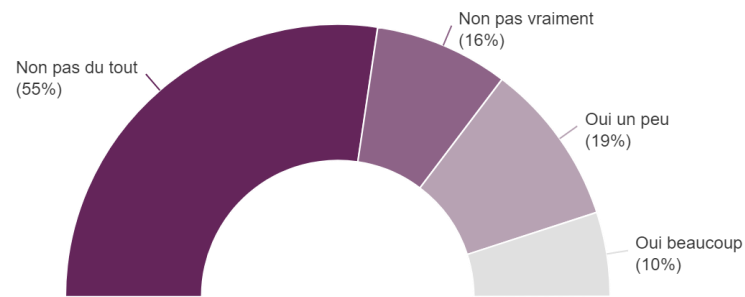
### 3.2.3. Impacts sur la santé mentale

*Diriez-vous de ces fortes chaleurs qu’elles ont un impact sur votre santé psychologique et bien-être mental (tels que fatigue morale, anxiété, baisse de moral, angoisse, insomnies...)?*

Q44\_Impact\_sante\_mentale

	N	%
Non pas du tout	711	55%
Non pas vraiment	207	16%
Oui un peu	252	19%
Oui beaucoup	130	10%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>

Q44\_Impact\_sante\_mentale



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats concernant la santé mentale sont proches de ceux concernant la santé physique. Toutefois, ils sont légèrement plus marqués pour l’absence de tout impact, avec plus d’un habitant sur deux déclarant n’avoir « pas du tout » été impacté. Et à l’autre bout du spectre, 10 % de l’échantillon déclare avoir été « beaucoup » impacté mentalement, soit 5 % de moins que pour la santé physique. Avec 35 % de « non pas vraiment » et « oui un peu », le retentissement sur la santé mentale connaît donc des réponses plus « médianes » que celui sur la santé physique (40 %).

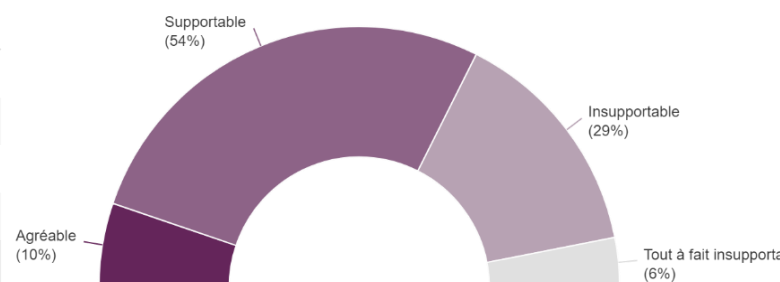
### 3.2.4. Vécus de la chaleur à l’intérieur du logement la journée

*Et lors de ces fortes chaleurs, comment était l’intérieur de votre logement à Nantes la journée ?*

Q45\_Interieur\_logement\_journee

	N	%
Agréable	136	10%
Supportable	707	54%
Insupportable	377	29%
Tout à fait insupportable	80	6%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>

Q45\_Interieur\_logement\_journee



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

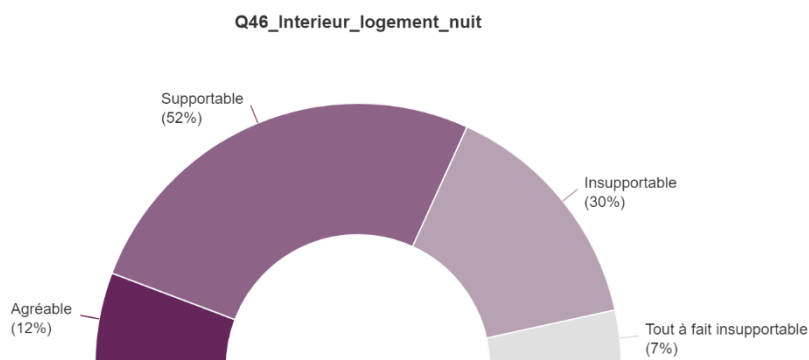
Près de deux tiers de l’échantillon ont considéré leur logement comme « supportable » ou « agréable ». Cependant, la part de l’échantillon ayant déclaré leur habitation la journée comme ayant été « insupportable » ou « tout à fait insupportable » est significative avec 35 % des habitants, dont 6 % du total ayant trouvé leur logement « tout à fait insupportable ».

### 3.2.5. Vécus de la chaleur dans le logement la nuit

Et lors de ces fortes chaleurs, comment était l'intérieur de votre logement la nuit ?

Q46\_Interieur\_logement\_nuit

	N	%
Agréable	150	12%
Supportable	677	52%
Insupportable	384	30%
Tout à fait insupportable	89	7%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

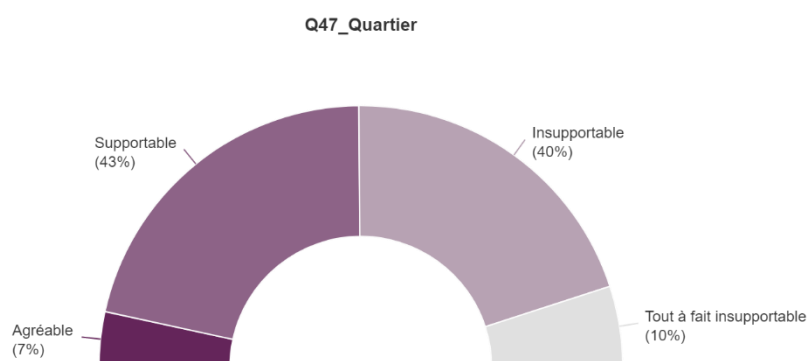
Les résultats concernant le ressenti dans le logement la nuit sont très proches quasi superposables, sur l'effectif complet, des réponses concernant le ressenti dans le logement sur la journée. Deux tiers de l'échantillon ont choisi les modalités « Agréable » ou « Supportable ». La part de « Tout à fait insupportable » a quelque peu augmenté, 7 % du total. Ces résultats vont dans le sens d'une situation de confort comparable dans le logement le jour ou la nuit selon les vécus des habitants.

### 3.2.6. Vécus de la chaleur dans le quartier

Et lors de ces fortes chaleurs, comment était votre quartier (à l'extérieur du logement) ?

Q47\_Quartier

	N	%
Agréable	89	7%
Supportable	558	43%
Insupportable	523	40%
Tout à fait insupportable	130	10%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

L'échantillon se sépare en deux principaux blocs de taille égale : 50 % des habitants déclarent en effet que leur quartier est « supportable » ou « agréable » tandis que l'autre moitié le déclare au moins « insupportable ». Les valeurs extrêmes « agréable » et « tout à fait insupportable » regroupent respectivement 7 et 10 % des sondés. Ces résultats sont statistiquement significatifs d'un problème de perception du confort des quartiers par les habitants lors des périodes de fortes chaleurs. Il est intéressant de noter que comparé au ressenti dans le logement, le quartier apparaît comme un espace jugé moins vivable lors des fortes chaleurs par les habitants.

### 3.3. Inégalités des vécus de la chaleur – Analyse statistique des croisements

#### 3.3.1. Analyse multivariée, principe et résultats

L’AFCM (Analyse Factorielle en Composantes Multiples) a porté sur les 6 questions décrites ci-dessus, à savoir :

- Préoccupation liée à la chaleur (modalités centrales concaténées)
- Impact sur la santé physique (modalités centrales concaténées)
- Impact sur la santé mentale (modalités centrales concaténées)
- Ressenti dans le logement en journée
- Ressenti dans le logement la nuit
- Ressenti dans le quartier (hors du logement)

Les variables du talon sociologique ou les autres variables issues du questionnaire sont des variables qualitatives supplémentaires, qui n’ont pas servi à la construction de cette AFCM.

Les deux premiers axes de l’AFCM représentent respectivement 17,93 % et 12,62 % de la variance totale de l’échantillon, soit au cumul 30,55 % de la variance du nuage de point

L’axe 1 est un axe opposant un ressenti positif et des impacts sur la santé faibles (à gauche de l’axe) à un ressenti difficile et des impacts sur la santé forts (à droite de l’axe). En témoigne le tableau de contribution des modalités :

Variables actives

Show  entries

Search:

Variable	Level	Coord	Contrib_	Cos2	Count
Q43_Impact_sante_physique	Q43_Impact_sante_physique_Oui beaucoup	1.388	10.86	0.344	197
Q44_Impact_sante_mentale	Q44_Impact_sante_mentale_Oui beaucoup	1.604	9.57	0.286	130
Q46_Interieur_logement_nuit	Q46_Interieur_logement_nuit_Agreable	-1.367	8.02	0.244	150
Q45_Interieur_logement_journee	Q45_Interieur_logement_journee_Agreable	-1.383	7.43	0.223	136
Q46_Interieur_logement_nuit	Q46_Interieur_logement_nuit_Tout a fait insupportable	1.677	7.16	0.207	89
Q43_Impact_sante_physique	Q43_Impact_sante_physique_Non pas du tout	-0.643	6.83	0.330	577
Q47_Quartier	Q47_Quartier_Tout a fait insupportable	1.335	6.63	0.198	130
Q45_Interieur_logement_journee	Q45_Interieur_logement_journee_Tout a fait insupportable	1.669	6.37	0.183	80
Q44_Impact_sante_mentale	Q44_Impact_sante_mentale_Non pas du tout	-0.544	6.02	0.358	711
Q42_Preoccupation_fortes_chaleurs	Q42_Preoccupation_fortes_chaleurs_Non pas du tout	-1.224	5.74	0.172	134

Showing 1 to 10 of 21 entries

Previous  2 3 Next

L’axe 2 est celui des réponses « extrêmes » : les modalités extrêmes (« Agréable » et « Tout à fait insupportable » par exemple) tendent à s’opposer sur l’axe aux réponses plus « neutres » ou celles des « individus indécis ». Là encore le tableau de contribution des modalités est explicite :

Variables actives

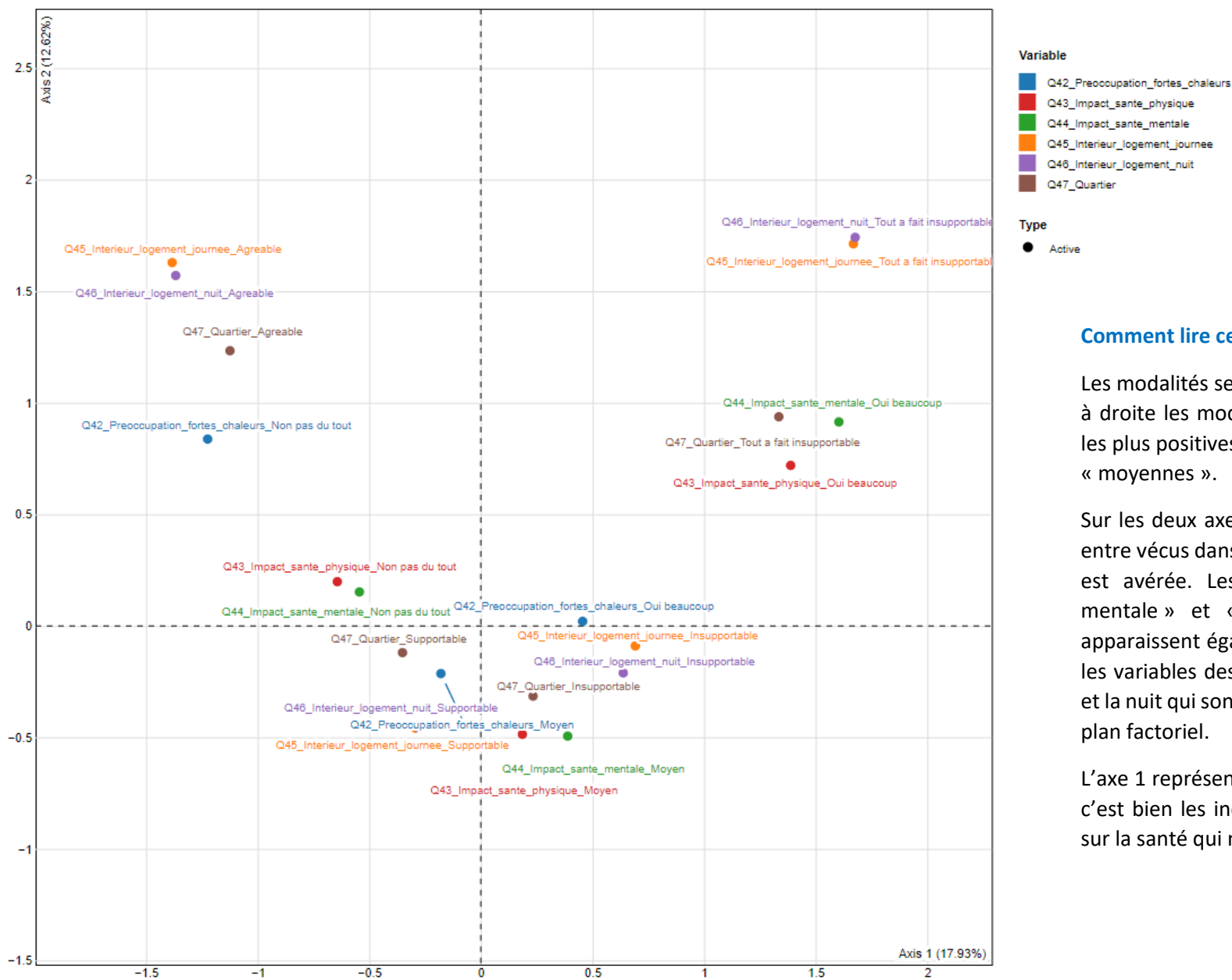
Show  entries

Search:

Variable	Level	Coord	Contrib_	Cos2	Count
Q46_Interieur_logement_nuit	Q46_Interieur_logement_nuit_Agreable	1.570	15.03	0.322	150
Q45_Interieur_logement_journee	Q45_Interieur_logement_journee_Agreable	1.628	14.64	0.310	136
Q46_Interieur_logement_nuit	Q46_Interieur_logement_nuit_Tout a fait insupportable	1.741	10.96	0.223	89
Q45_Interieur_logement_journee	Q45_Interieur_logement_journee_Tout a fait insupportable	1.712	9.53	0.192	80
Q45_Interieur_logement_journee	Q45_Interieur_logement_journee_Supportable	-0.459	6.05	0.251	707
Q46_Interieur_logement_nuit	Q46_Interieur_logement_nuit_Supportable	-0.457	5.75	0.227	677
Q47_Quartier	Q47_Quartier_Agreable	1.233	5.50	0.112	89
Q43_Impact_sante_physique	Q43_Impact_sante_physique_Moyen	-0.486	5.05	0.160	526
Q47_Quartier	Q47_Quartier_Tout a fait insupportable	0.937	4.64	0.098	130
Q44_Impact_sante_mentale	Q44_Impact_sante_mentale_Moyen	-0.494	4.55	0.133	459

Showing 1 to 10 of 21 entries

Previous  2 3 Next



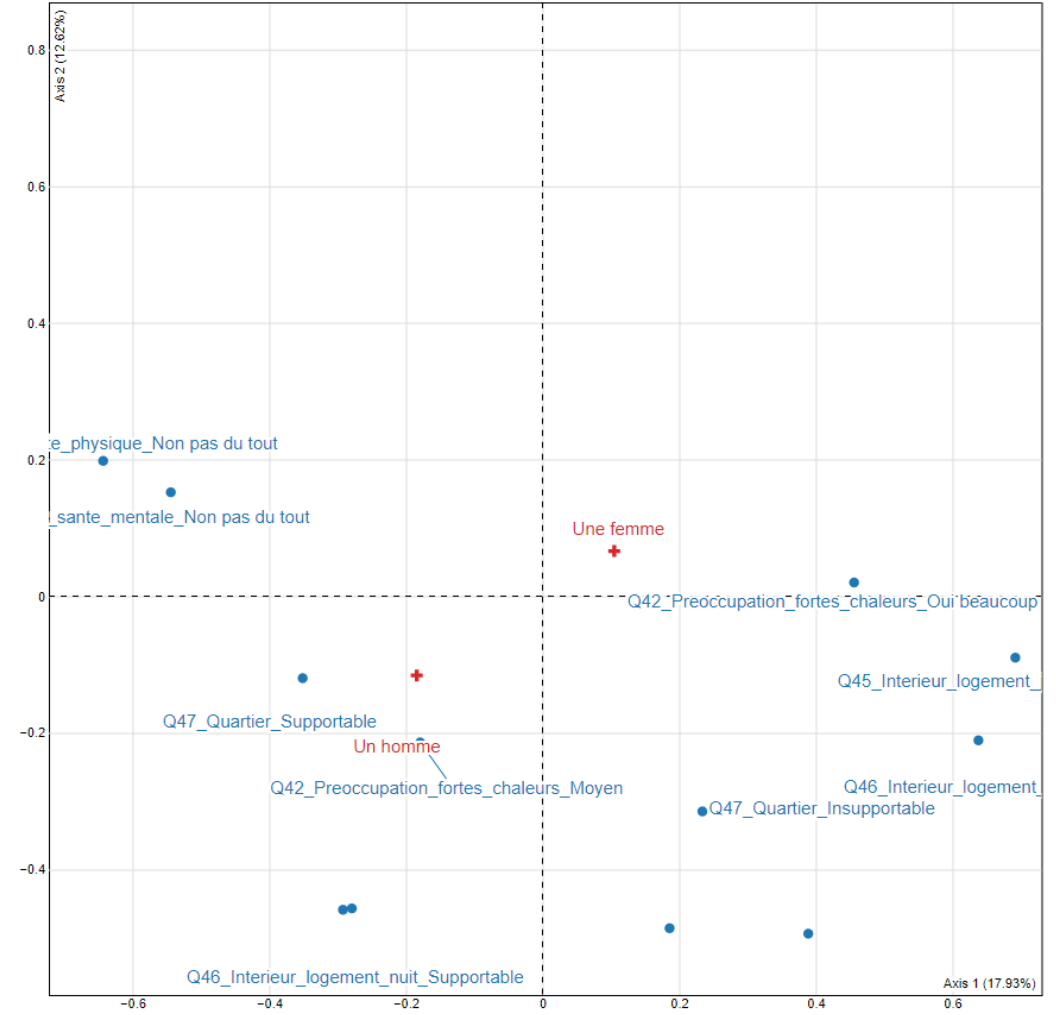
### Comment lire ces résultats ?

Les modalités se répartissent bien en « zones » avec à droite les modalités les plus négatives, à gauche, les plus positives et, en bas, au centre, les modalités « moyennes ».

Sur les deux axes présentés ci-dessus la corrélation entre vécus dans le logement et impacts sur la santé est avérée. Les variables « impact sur la santé mentale » et « impact sur la santé physique » apparaissent également très corrélées, tout comme les variables des vécus dans le logement la journée et la nuit qui sont systématiquement proches dans le plan factoriel.

L'axe 1 représentera l'essentiel de notre analyse car c'est bien les inégalités des vécus et conséquences sur la santé qui nous intéressent le plus.

### 3.3.2. Inégalités genrées de vécus de la chaleur

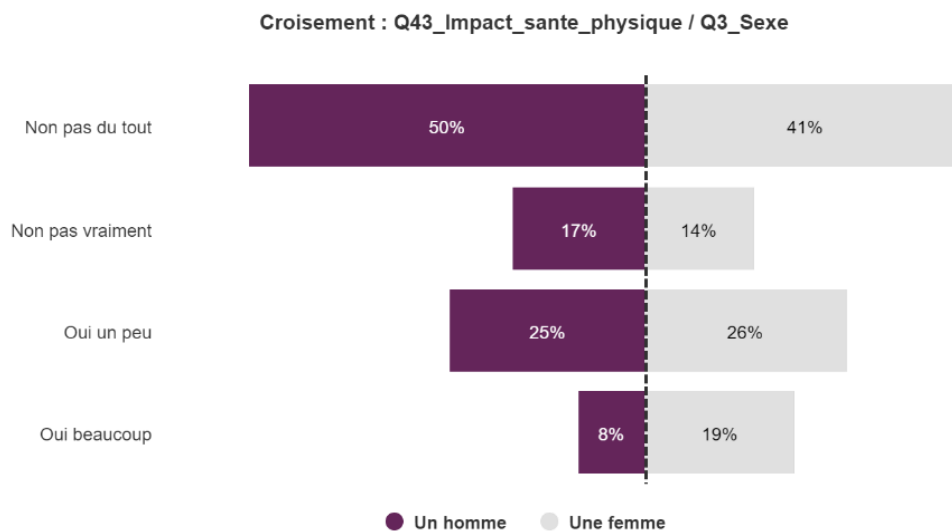


Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Comme les tris croisés vont le montrer par la suite, les résultats de l'AFCM illustrent une « tendance » de différenciations genrées des vécus et des conséquences de la chaleur sur la santé. En effet, les femmes sont plus à droite sur l'axe 1 et les hommes plus à gauche. Les hommes ont une tendance à décrire des ressentis plus agréables et des impacts moins importants sur leur santé, tant physique que mentale.

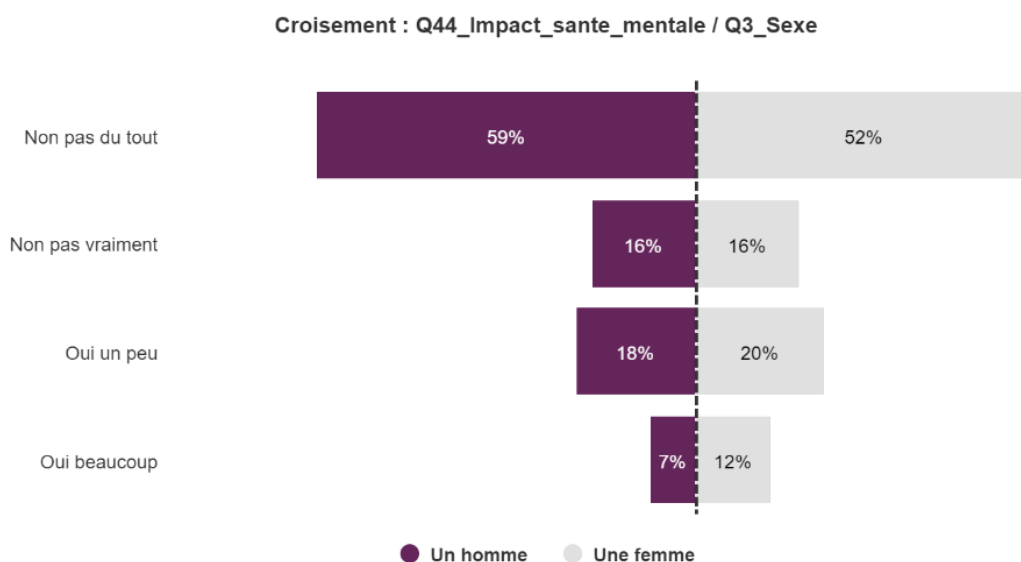
## Quelles différences d'impacts sur la santé en fonction du genre ?



La relation est très significative.  $p\text{-value} = < 0,01$  ;  $Khi2 = 30,5$  ;  $ddl = 3$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les écarts genrés entre hommes et femmes au niveau des vécus et des impacts sur la santé apparaissent dans l'AFCM comme dans les tris croisés. Les femmes déclarent des vécus plus négatifs que les hommes. La différence se fait essentiellement au niveau des valeurs extrêmes. Ainsi, 19 % des femmes ont déclaré « Oui beaucoup » en ce qui concerne l'impact sur la santé physique, contre 8 % des hommes.



La relation est significative.  $p\text{-value} = 0,0$  ;  $Khi2 = 9,2$  ;  $ddl = 3$ .

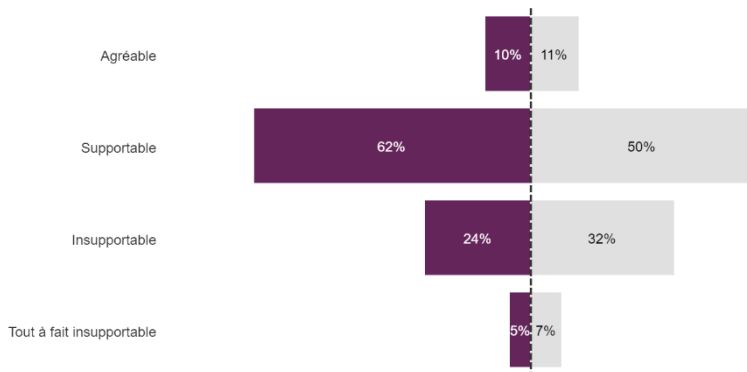
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

En ce qui concerne la santé mentale, les résultats sont similaires dans leur répartition à ceux obtenus pour les impacts sur la santé physique. Ainsi, la modalité « oui beaucoup » représente 12 % des femmes contre 7 % des hommes. Les hommes sont de leur côté plus représentés au niveau de la modalité « Non pas du tout » avec 59 % du total, contre 52 % des femmes.



## Quelles différences de vécus des fortes chaleurs en fonction des genres ?

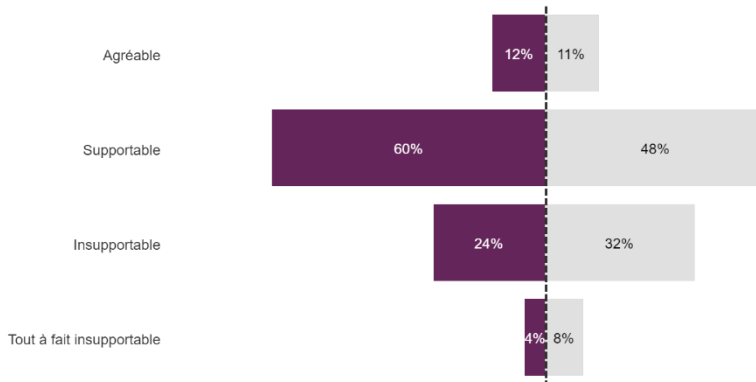
Croisement : Q45\_Interieur\_logement\_journee / Q3\_Sexe



La relation est très significative.  $p\text{-value} < 0,01$  ;  $Khi2 = 18,2$  ;  $ddl = 3$ .

L'intérieur du logement la journée est jugé plus « insupportable » et « tout à fait insupportable » chez les femmes que chez les hommes avec respectivement 32 % et 7 % contre 24 % et 5 % des répondants. Les hommes ont massivement répondu « supportable », avec 62 % du total.

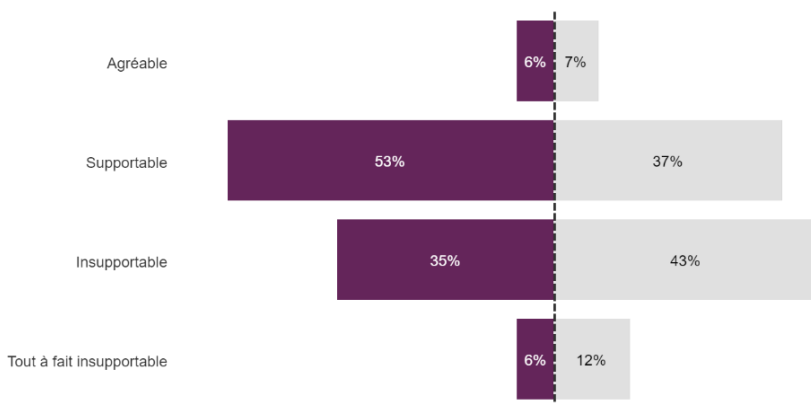
Croisement : Q46\_Interieur\_logement\_nuit / Q3\_Sexe



La relation est très significative.  $p\text{-value} < 0,01$  ;  $Khi2 = 20,9$  ;  $ddl = 3$ .

Comme pour la population dans son ensemble, les réponses sur les vécus à l'intérieur du logement la nuit suivent la même tendance que pour la journée lorsqu'ils sont croisés avec le genre. Les femmes déclarent avoir eu des ressentis négatifs en bien plus grand nombre que les hommes, avec notamment deux fois plus de « Tout à fait insupportable ».

Croisement : Q47\_Quartier / Q3\_Sexe



La relation est très significative.  $p\text{-value} < 0,01$  ;  $Khi2 = 35,3$  ;  $ddl = 3$ .

Pour le ressenti hors du logement, la logique est conservée entre hommes et femmes. Là encore, les hommes ont massivement choisi la modalité « supportable ». Les femmes sont, elles, surreprésentées au niveau des modalités « insupportable » et « tout à fait insupportable ».

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les ressentis sont systématiquement plus négatifs pour les femmes que pour les hommes. Les résultats à ces trois questions doivent être mis en perspective avec la présence variable dans le logement, dans le quartier de résidence des hommes et des femmes (lié à la permanence de différences genrées d'investissement de la sphère domestique et de la sphère professionnelle et du quartier).

## **Synthèse : inégalités genrées des vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé - hypothèses explicatives**

Sur différents indicateurs des vécus des fortes chaleurs des habitants sondés dans l'enquête que sont : 1/ les ressentis des fortes chaleurs, à l'intérieur du logement que ce soit la journée ou la nuit, 2/ les ressentis dans le quartier, des inégalités genrées significatives d'un point de vue statistique s'observent des vécus des fortes chaleurs et conséquences sur la santé physique et mentale en faveur des hommes (vécus significativement plus positifs et moins d'impacts sur la santé), et en défaveur des femmes (vécus plus négatifs et davantage d'impacts sur la santé). Quels sont les facteurs explicatifs qui peuvent entrer en ligne de compte ?

Tout d'abord, sur le plan de la thermophysiologie, les femmes apparaissent plus sensibles aux écarts de leurs conditions thermiques optimales. Les différences de confort thermique liées au genre deviennent de plus en plus marquées à mesure que l'on s'éloigne des conditions thermiques « neutres ». Cela est particulièrement notable dans des environnements froids (Karjalainen 2012)<sup>25</sup>. Cependant, toujours d'un point de vue thermophysiologique, les femmes apparaissent également moins tolérantes à la chaleur qu'au froid (Karjalainen 2012; Yanovich, Ketko, et Charkoudian 2020; Kaciuba-Uscilko et Grucza 2001; Kenney 1985; Bursse 1979)<sup>26</sup>. La dissipation de la chaleur dépend principalement de la capacité à augmenter le flux sanguin du cœur vers la peau par vasodilatation, ainsi que de la production et de l'évaporation de la sueur. Chez les femmes, le volume sanguin moyen est plus faible et la capacité maximale de sécrétion de transpiration est inférieure, ce qui les rend moins tolérantes à la chaleur. En effet, une sécrétion maximale de transpiration moins élevée entraîne une augmentation de la température cutanée et centrale chez les femmes, surtout dans des conditions chaudes et sèches. De plus, en raison du volume sanguin plus faible et de la capacité aérobie maximale inférieure, l'augmentation du flux sanguin due à la vasodilatation entraîne une fréquence cardiaque plus élevée chez les femmes lorsqu'il fait chaud.

Une analyse transdisciplinaire couplant l'exploration des dynamiques genrées du point de vue de la géographie sociale (modes d'habiter) et psychosocial permet d'avancer différents facteurs supplémentaires qui s'entrecroisent et sont corrélés pour expliquer ces différences et ces vécus plus négatifs des fortes chaleurs par les femmes :

1/ elles sont aussi davantage présentes lors des fortes chaleurs dans le logement et donc dans le quartier que les hommes avec notamment les femmes au foyer, les femmes travaillant à mi-temps, temps partiel, télétravail ou en congé maternité (le congé reste plus long pour les femmes que pour les hommes) et ont tendance à avoir un niveau d'activité supérieur dans les logements ;

2/ Les femmes assurent davantage de tâches ménagères, la gestion des enfants (comment les travaux en sociologie du genre continuent de le démontrer en soulignant la persistance des inégalités d'engagement dans les gestions domestiques et familiales) et la gestion de la chaleur, et de mises en place des stratégies adaptatives (partie 4 de ce rapport). Ces inégalités liées aux modes de vie et modes

<sup>25</sup> Karjalainen S., 2012, Thermal comfort and gender: a literature review, *Indoor Air*, vol.22, n°2, 96–109.

<sup>26</sup> Yanovich R, Ketko I, Charkoudian N., 2020, Sex Differences in Human Thermoregulation: Relevance for 2020 and Beyond. *Physiology* (Bethesda). May 1, vol.35, n°3, pp.177-184

Kaciuba-Uscilko H, Grucza R., 2001, Gender differences in thermoregulation, *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, nov, vol.4, n°6, pp.533-6.

Kenney W.L., 1985, A review of comparative responses of men and women to heat stress, *Environmental Research*, vol. 37, Issue 1, pp.1-11.

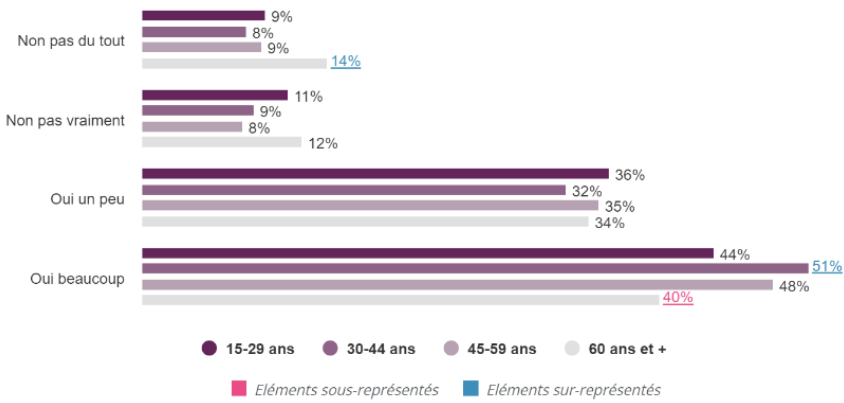
Bursse RL., 1979, Sex differences in human thermoregulatory response to heat and cold stress, *Human Factors*, Dec, vol.21, n°6, pp.687-99.

d'habiter et aux contraintes de gestion domestique et de la chaleur dans le logement étaient d'ores et déjà ressorties au cours de nos recherches antérieures. Les différentes enquêtes qualitatives réalisées dans le centre-ville de Lyon et en périphérie sur plus de 200 personnes avec différentes méthodologies de recueil (entretiens semi-directifs, enquêtes dans les espaces publics, enquête de sciences participative avec carnets d'observations habitantes et mesures avec une station météorologie, etc.) avaient en effet mis en évidence des vulnérabilités plus fortes des femmes associées à une plus grande prise en charge des tâches domestiques, des tâches liées à la gestion familiale et à la gestion de la chaleur dans le logement. Parce qu'elles ont des modes de vie et d'habiter plus contraints et cumulent davantage de charges organisationnelles, mentales et émotionnelles, les femmes apparaissent donc plus vulnérables dans les enquêtes que nous avons menées. Lorsque survient une canicule ou vague de chaleur, la charge organisationnelle supplémentaire de gestion de la chaleur assurée par les femmes entraîne aussi un accroissement de leur charge mentale et émotionnelle. Ces différentes formes de « surcharges » liées à la gestion de la chaleur constituent des ingrédients supplémentaires d'un « effet cocktail » avec un dépassement plus rapide des seuils de tolérance pour les femmes.



## Quelles différences de conséquences la santé en fonction des âges ?

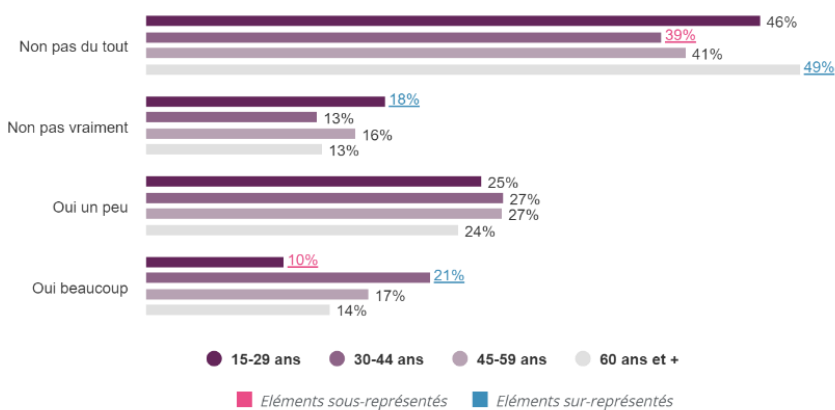
Croisement : Q42\_Preoccupation\_fortes\_chaleurs / Q5\_Classe\_age



La relation est significative.  $p\text{-value} = 0,0$  ;  $\text{Khi2} = 17,8$  ;  $\text{ddl} = 9$ .

Concernant la préoccupation liée aux fortes chaleurs, chez les personnes de plus de 60 ans les modalités « non pas du tout » et « non pas vraiment » apparaissent surreprésentées. En revanche, la modalité « oui beaucoup » est sous-représentée, avec 40 % de citations chez ces plus de 60 ans. À l'inverse, les 30-44 ans sont surreprésentés pour la modalité de préoccupation la plus extrême et élevée (« oui beaucoup »), avec 51 %.

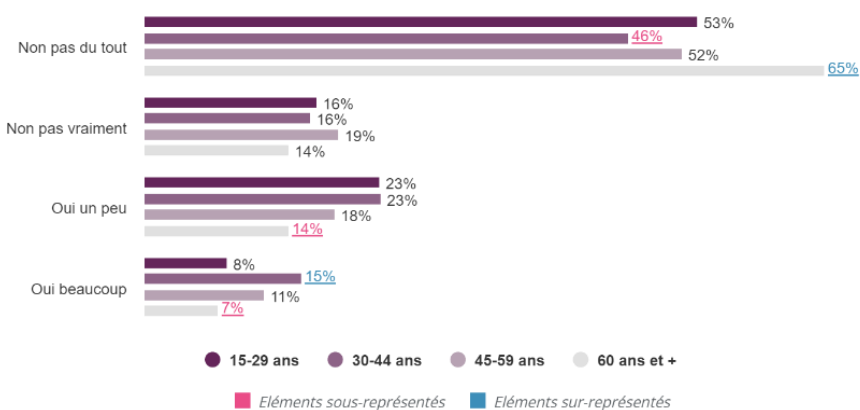
Croisement : Q43\_Impact\_sante\_physique / Q5\_Classe\_age



La relation est très significative.  $p\text{-value} = < 0,01$  ;  $\text{Khi2} = 25,5$  ;  $\text{ddl} = 9$ .

Concernant les impacts sur la santé physique, les 30-44 ans sont surreprésentés dans la modalité la plus extrême « oui beaucoup », témoignant d'impacts sur la santé physique importants. À l'inverse, près d'1 senior sur 2 déclare ne « pas être du tout » concerné pour sa santé physique.

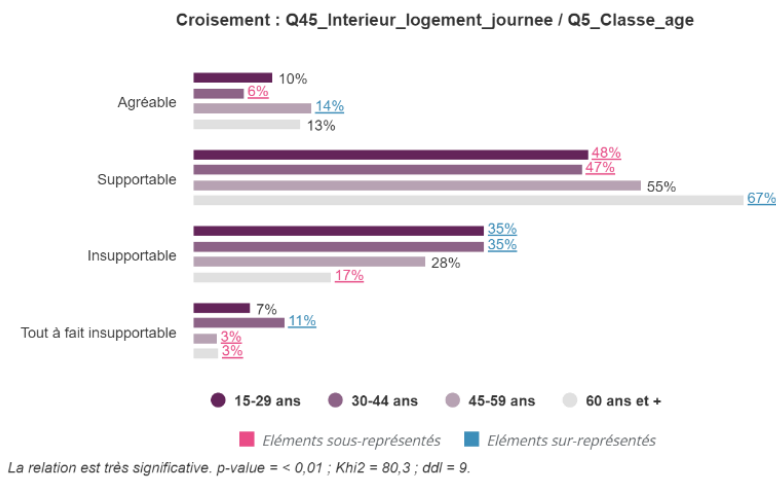
Croisement : Q44\_Impact\_sante\_mentale / Q5\_Classe\_age



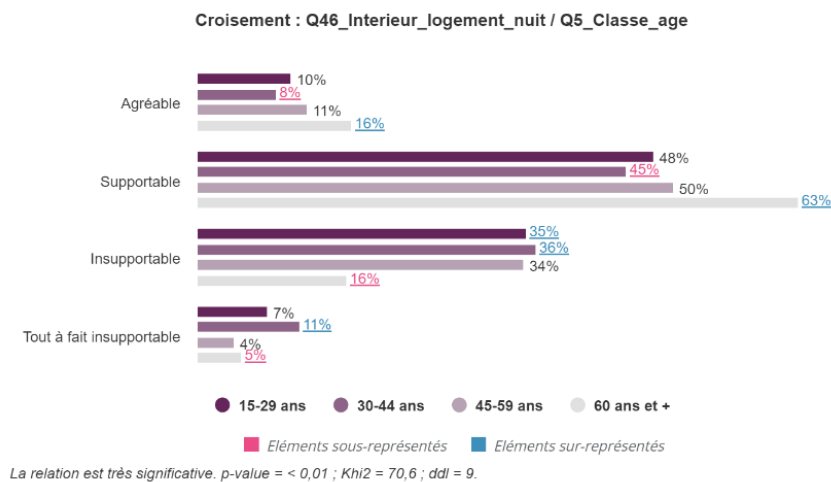
La relation est très significative.  $p\text{-value} = < 0,01$  ;  $\text{Khi2} = 37,7$  ;  $\text{ddl} = 9$ .

Les mêmes tendances se retrouvent pour les impacts sur la santé mentale. Là encore, la catégorie qui se déclare la plus impactée correspond aux 30-44 ans. Les 60 ans et plus apparaissent aussi clairement comme les moins impactés (surreprésentés dans la modalité la plus positive, et inversement dans la modalité la plus négative).

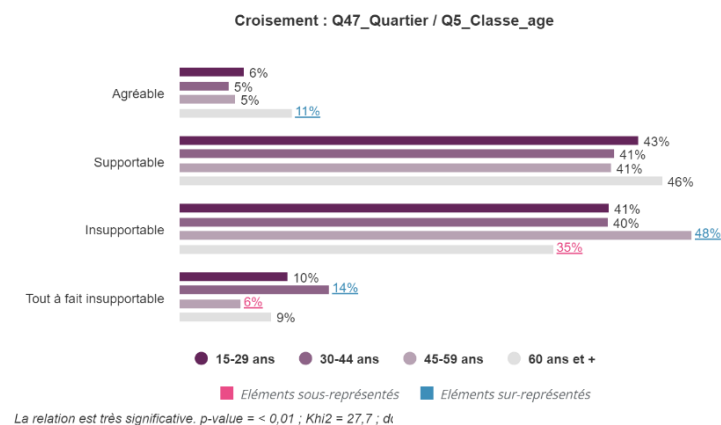
## Quelles différences de vécus des fortes chaleurs en fonction des âges ?



Les vécus des fortes chaleurs dans le logement la journée se révèlent aussi fortement corrélés avec la classe d'âge des habitants. Les 45-59 et 60 et plus apparaissent ainsi surreprésentés dans la modalité « supportable ». À l'inverse, les 15-29 et 30-44 ans ont davantage choisi des modalités négatives mentionnant le caractère « insupportable ». En particulier les 30-44 ans, avec 11 % de l'ensemble, ont choisi la modalité « Tout à fait insupportable », contre 3 % chez les classes d'âge supérieures.



Les résultats sont semblables entre la journée et la nuit. Là encore, une forte disparité s'établit entre les plus de 45 ans et les moins de 45 ans. Les 30-44 ans se révèlent ainsi sous-représentés dans les deux modalités positives (« agréable » et « supportable ») et surreprésentés dans les deux autres, avec 11 % pour la valeur la plus extrême, contre 5 % des plus des 60 ans. Ces derniers ont massivement opté (à près de 80 %), pour les modalités les plus positives (16 et 63 %).



Les différences de vécus des fortes chaleurs en dehors du logement sont moins marquées que pour les autres ressentis, mais apparaissent néanmoins. Les 60 ans et plus sont ainsi surreprésentés dans la modalité « agréable » et les 30-44 ans dans « tout à fait insupportable ». Les 44-60 ans ont davantage choisi la modalité « insupportable » avec 48 % de leur effectif.

## **Synthèse : inégalités des vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé en fonction des âges des habitants - hypothèses explicatives**

Des différences de vécus des fortes chaleurs et des impacts sur la santé s'observent donc en fonction des âges des habitants. Cette variable a été analysée au travers d'un regroupement en quatre classes : les 15-29 ans, les 30-44 ans, les 45-59 ans, les 60 ans et plus.

L'équipe s'attendait à trouver des inégalités en fonction de l'âge (facteur hypothétique d'inégalités attendues) au vu de l'état de l'art (Thomas et al. 2019)<sup>27</sup> et des enquêtes qualitatives préalables qu'elle avait réalisés. Au-delà des catégories classiquement considérées comme vulnérables (personnes âgées et enfants en bas âge), lors de nos enquêtes de terrain qualitatives menées à Lyon (centre-ville et périphérie), les jeunes habitants, y compris ceux en très bonne santé physique et mentale (en dehors des événements de fortes chaleurs) issus de catégories socio-professionnelles très aisées, témoignaient d'impacts significatifs sur leur santé physique et mentale pendant les canicules durant les derniers étés. Ce qui ressortait également de ces terrains d'études était que les jeunes font aussi partie des populations qui vivront statistiquement le plus longtemps et seront donc le plus exposés aux changements climatiques futurs, ce qui était susceptible d'affecter davantage leur santé mentale du fait de projections dans un avenir à moyen et long terme. Aussi, au regard de ces travaux et résultats antérieurs, l'équipe ESO-IRSTV s'attendait à ce que les jeunes et les personnes les plus âgées ressortent comme les classes d'âges les plus impactées dans la nouvelle enquête menée avec ce questionnaire. Pourtant, les résultats allaient nous surprendre comme ils ont probablement surpris le lecteur à la lecture des trois pages qui précèdent.

Ce ne sont en effet pas les classes d'âges attendues qui ont enregistré les vécus et les impacts sur la santé les plus négatifs pour les fortes chaleurs 2022 sur les 1 300 individus sondés. Les résultats présentés dans les pages qui précèdent font, en résumé, état des tendances suivantes concernant les vécus des fortes chaleurs : les personnes âgées (60 ans et plus) déclarent des ressentis et impacts sur la santé moindres par rapport aux autres classes d'âges, à l'inverse, les 30-44 ans ont exprimé des ressentis et impacts sur leur santé les plus négatifs. Ces résultats s'observent sur les différents indicateurs principaux sondés qu'étaient le niveau de préoccupation, l'impact sur la santé physique, l'impact sur la santé mentale, le vécu des fortes chaleurs à l'intérieur du logement le jour, et enfin (bien qu'un peu moins marqués pour cette dernière variable le vécu à l'extérieur du logement, dans le quartier). Pour ces différentes variables, une surreprésentation s'observe des plus de 60 ans dans les modalités de réponses positives et, à l'inverse, une surreprésentation dans les modalités de réponses négatives pour les 30-44ans.

Comment expliquer ces tendances et la mise en lumière d'une vulnérabilité plus forte déclarée chez les 30-44 ans et moins fortes chez les habitants sondés sur les fortes chaleurs 2022 ? Quels sont les différents facteurs explicatifs que l'on peut avancer pour expliquer ces tendances et que l'analyse des corrélations de ces résultats avec les autres variables et avec nos résultats antérieurs et les connaissances acquises dans d'autres recherches permet de mettre en lumière ? Et enfin, quelles autres hypothèses et perspectives s'avèrent au final soulevées ?

1/ les personnes âgées sont considérées comme plus à risque et plus vulnérables d'un point de vue physiothermique contrairement à leurs propres ressentis. En effet, les recherches dans le domaine semblent mettre en évidence que, les personnes les plus âgées perçoivent moins la sensation de chaleur. Avec l'âge et surtout au-delà de 60 ans, la capacité de thermorécepteurs de détecter le chaud

---

<sup>27</sup> Thomas K, Hardy RD, Lazrus H, et al., 2019, Explaining differential vulnerability to climate change: A social science review. *WIREs Climate Change*, vol.10, n°2, e565. <https://doi.org/10.1002/wcc.565>

(et aussi un peu le froid mais davantage le chaud) se détériore (Guergova et Dufour 2011)<sup>28</sup> ce qui contribuerait à expliquer que les plus âgés aient tendance à sous-évaluer en partie leur inconfort physiologique. Cependant, les personnes âgées présentent beaucoup plus de risque potentiel de mourir à cause de la chaleur à niveau d'exposition égale car leur capacité de thermorégulation (vasodilatation, vasoconstriction, sudation) est plus réduite (Wang et al. 2018)<sup>29</sup>. D'un point de vue thermophysique, les personnes âgées apparaissent donc doublement vulnérables. Leur activité métabolique (production de chaleur corporelle) étant cependant aussi plus faible que celle des individus d'autres classes d'âge, cette caractéristique pourrait expliquer en partie que les individus les plus âgés ne déclarent pas des vécus plus négatifs et davantage d'inconforts ou de perceptions insupportables (et ce, indépendamment du risque de surmortalité qui caractérise cette classe d'âge à niveau d'exposition égal). Bien qu'éclairantes, ces caractéristiques thermophysiques ne suffisent pas à expliquer les résultats obtenus et d'autres facteurs explicatifs méritent d'être convoqués.

2/ Les résultats du croisement avec les autres variables permettent en effet de valider statistiquement également l'importance d'autres facteurs explicatifs relatifs cette fois-ci aux profils des individus, des caractéristiques de leur logement, et aussi des différences de modes d'habiter caractéristiques des différents âges de la vie.

#### Concernant la classe d'âge des 30-44 ans :

Cette classe regroupe des profils d'individus « multi-contraints » et de « piliers sociaux ». Cette classe d'âge est en effet en très grande majorité constituée d'actifs qui cumulent un plus grand nombre de contraintes en termes de logement, de travail, de charges et de responsabilités (économiques, familiales, mentales, émotionnelles, etc.). Se retrouvent en effet aussi dans cette classe d'âge les parents des enfants en bas âge et en situation de dépendance. Leur situation d'actifs les amène à aller travailler hors du logement. Leurs modes d'habiter apparaissent donc également contraints par ce rôle de piliers sociaux et économiques. Leur situation de responsabilité familiale et d'actifs les amène à devoir « jongler » avec une pluralité de contraintes inhérentes aux vies active et familiale. Ces 30-44 ans s'avèrent donc ainsi soumis à davantage d'obligations et de contraintes spatiales qui pèsent à la fois sur leurs déplacements, leurs « espaces vécus » et fréquentés à l'intérieur et à l'extérieur (travail, domicile, loisirs...), mais aussi de contraintes horaires (soumission aux rythmes de la vie active et familiale) que les retraités dont les modes d'habiter apparaissent « libérés » des contraintes et horaires des vies active et familiale.

Si l'on effectue un point focal sur leurs conditions de vie dans le logement et sur les caractéristiques de leur habitat, on s'aperçoit également que, là encore, la dimension « multi-contraints » s'observe à nouveau. C'est en effet dans cette classe d'âge que vont se concentrer statistiquement les individus dont la taille du ménage est la plus importante avec la présence d'enfant(s), ainsi qu'un nombre plus élevé de personnes dans le logement, donc moins de pièces et de surface disponibles par personne. Ces contraintes induisent que les individus de cette classe d'âge pourront, potentiellement moins que d'autres, jouer sur les différentes qualités thermiques des pièces pour assurer leur confort.

En outre, les enfants en bas âge sont plus vulnérables du point de vue thermophysique en raison de mécanismes de thermorégulation encore immatures (tels que la sudation) et d'une capacité d'adaptation comportementale réduite (pas de prise en charge autonome possible des vêtements ou de l'hydratation), et difficulté à communiquer clairement un inconfort à la chaleur avant l'acquisition

---

<sup>28</sup> Guergova S, Dufour A., 2011, Thermal sensitivity in the elderly: a review, *Ageing Research Reviews*, vol.10, n°1, pp.80-92, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20685262/>

<sup>29</sup> Wang, Z., de Dear, R., Luo, M., Lin, B., He, Y., Ghahramani, A., & Zhu, Y. (2018). Individual difference in thermal comfort : A literature review. *Building and Environment*, 138, 181-193. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.04.040>



de la parole. Il apparaît particulièrement fructueux de faire dialoguer de manière transdisciplinaire l'approche thermophysique (les enfants en bas âge sont plus vulnérables) avec la géographie sociale : ces enfants dépendants et sous la responsabilité de leurs parents, ce sont ces derniers qui gèrent la vulnérabilité enfantine et s'avèrent donc eux aussi fortement impactés. Aux parents revient la responsabilité de gérer le confort thermique de leurs enfants, de s'en occuper s'ils n'arrivent pas à dormir à cause de la chaleur, et ce, alors même qu'ils devront aller travailler le lendemain matin à l'extérieur pour assurer leurs responsabilités familiales et leur rôle d'actifs. Aux parents également revient le rôle de trouver des espaces refuges extérieurs si le logement devient insupportable pour assurer un réconfort thermique pour leurs enfants...

#### Concernant la tranche d'âge des 60 ans et plus :

On observe que ceux-ci ont quant à eux des caractéristiques en termes de profils individuels, de caractéristiques de logement et de modes d'habiter qui vont également concourir à expliquer leurs déclarations de vécus plus favorables des fortes chaleurs. En effet, ces 60 ans et plus apparaissent tout d'abord dégagés des contraintes de la vie professionnelle et familiale. Plus que les actifs, ils peuvent donc choisir ou non de sortir aux heures les plus chaudes de la journée ou de rester repliés dans leur logement pour se protéger. Ce qui induit des niveaux d'exposition potentiellement moindres aux fortes chaleurs à l'extérieur.

En outre, les caractéristiques de leur logement, la taille et la composition de leur ménage apparaissent plus favorables pour cette classe d'âge. Dans cette classe d'âge des plus de 60 ans en effet, on retrouve statistiquement davantage de propriétaires, de travaux d'isolation réalisés, de logements traversants (permettant une aération et un refroidissement nocturnes plus efficaces), moins de logements exposés au bruit lorsque les fenêtres sont ouvertes (le bruit constituant un frein à l'aération du logement), de logements plus grands, avec un nombre de personnes moins élevé dans le logement (ce qui permet de jouer sur les complémentarités entre les pièces et d'opérer davantage de changement d'usages des pièces comme investir une pièce plus fraîche par exemple dans le logement, changer la destination d'une pièce, etc.). Plus que pour d'autres, le logement peut donc constituer un espace refuge à même de bien protéger cette catégorie d'âge des 60 ans et plus lors des fortes chaleurs.

3. En outre, un troisième facteur explicatif, cette fois-ci plus hypothétique, mérite d'être mis en discussion. Il concerne les effets contextuels particuliers liés à la crise sanitaire COVID 19. En effet, cette crise ayant eu des conséquences significatives sur la santé physique et mentale des populations (Bagein et al. 2022)<sup>30</sup>, il se peut que pour la classe d'âge des 30-44 ans (correspondant aux individus actifs assurant des rôles de « piliers sociaux et familiaux », en situation de responsabilité et de charge familiale et sociale) que le poids et la logique cumulative aient particulièrement joué avec un « effet cocktail » crise COVID et crise climatique liée à la succession des vagues de chaleurs et canicule de l'été 2022. Ces crises sanitaires puis climatiques ont en effet induit des surcharges organisationnelles, mentales et émotionnelles sur un long terme. Tels des *sprinters* transformés malgré eux en coureurs de fond, les 30-44 ans ont été contraints à faire face à une succession de gestion de situations stressantes et de cumuls de charges et de responsabilité liés à l'enchaînement de ces crises, ce qui aurait participé à un épuisement et une fragilisation plus marqués lors des fortes chaleurs 2022. Après la succession des multicontraintes (confinement, couvre-feu...) liées à la crise sanitaire, ces individus ont eu à s'occuper de la gestion d'une autre crise cette fois-ci liée aux fortes chaleurs. À peine sortie de la crise et de la logique du repli chez soi en période froide du fait de la crise sanitaire, il a fallu organiser un repli chez soi ou dans les autres espaces refuges extérieurs au logement en période

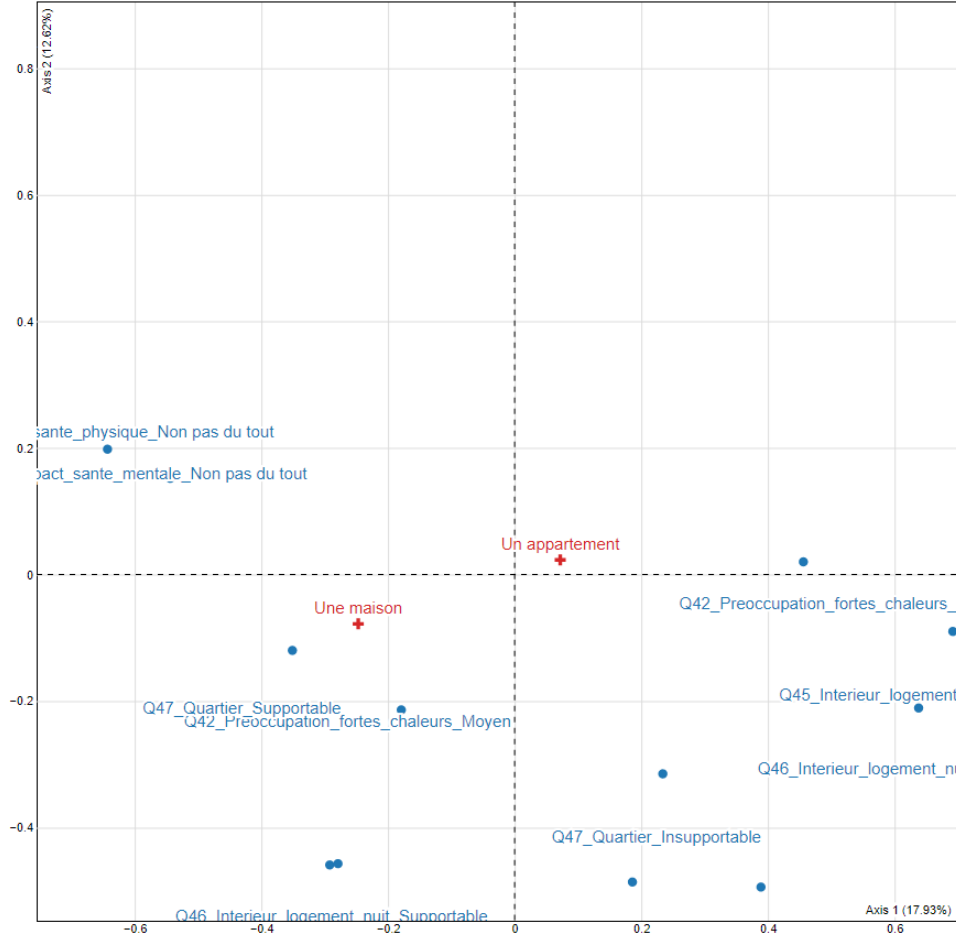
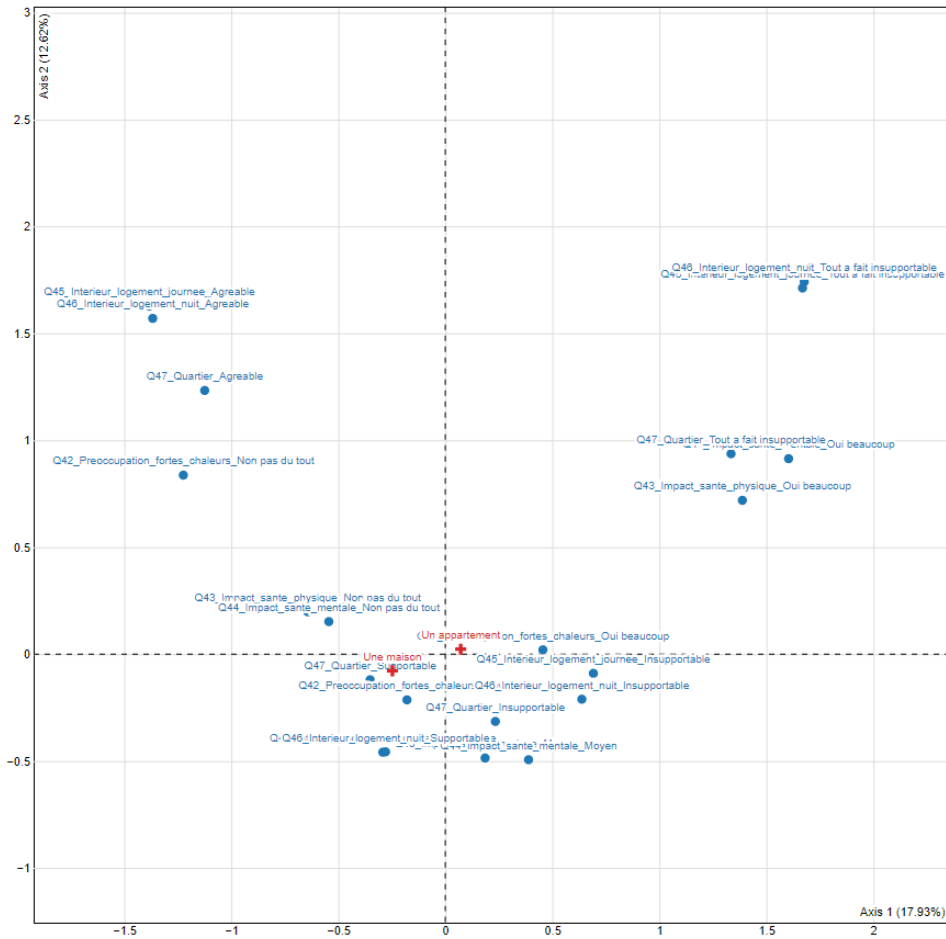
---

<sup>30</sup> Bagein G., Costemalle V., Deroyon Th., Hazo J.-B., Naouri D., Pesonel E., Vilain A. (DREES), 2022, *L'état de santé de la population en France Septembre 2022*, n°102, statistique publique, INSEE, 70p.

chaude. Afin de valider ce facteur explicatif potentiel (qui, cumulé aux précédents) participerait aussi à expliquer les tendances observées, il conviendrait de mener des enquêtes ultérieures qualitatives par entretiens. Les résultats de prochaines enquêtes quantitatives suffisamment à distance de la crise sanitaire permettraient aussi d'établir des comparaisons avec la présente enquête pour évaluer la pertinence et le poids de ce facteur explicatif. Les questions soulevées sont donc : aurait-on eu les mêmes tendances observées dans un contexte pré-covid et/ou si la crise sanitaire n'avait pas eu lieu lors des fortes chaleurs 2022 ? Observera-t-on les mêmes tendances d'inégalités de vécus corrélés aux âges dans un contexte post-covid (dans l'éventualité où la COVID appartienne désormais au passé et n'impacte plus du tout le quotidien des habitants y compris en période automnale ou hivernale) ?

4/ Enfin, un dernier facteur explicatif, comme le précédent davantage hypothétique concerne l'effet géographique lié aux conditions climatiques régionales dans lequel s'insère la ville et qui vont impacter les caractéristiques de son îlot de chaleur urbain et de ses micro-climats urbains. Il apparaît légitime aussi au terme de cette analyse d'ouvrir le questionnement : aurait-on eu les mêmes résultats et les mêmes inégalités de vécus sur des différentes classes d'âge sur une autre ville telle que Lyon dans laquelle des jeunes en bonne santé se déclaraient déjà touchés avec des impacts importants sur leur santé physique et mentale lors des enquêtes qualitatives menées sur des étés précédents (entre 2016 et 2022) ? Le climat qui caractérise la région dans laquelle Lyon se situe s'avère semi-continental (et relève donc d'un climat différent de celui de la ville de Nantes), qui prédispose la principale ville de la région Auvergne Rhône-Alpes à jouer un rôle d'avant-poste des changements que connaîtront plus tard d'autres villes dont le climat régional présente moins d'amplitude thermique. Pour le dire autrement, on peut émettre l'hypothèse qu'une ville comme Lyon présentait des tendances plus avancées et à l'avant-garde de celles que connaîtront d'autres villes dans un futur proche (comme Nantes) avec une population déjà plus impactée y compris les jeunes et les personnes de plus de 60 ans et des vécus plus négatifs pour les différentes classes d'âges. Des comparaisons des résultats entre cette enquête menée à Nantes en 2022 avec une prochaine enquête menée à Nantes dans quelques années, et/ou une comparaison avec des résultats d'autres villes permettrait de creuser cet effet et l'exploration des tendances.

### 3.3.4. Inégalités de vécus de la chaleur selon le type de logement

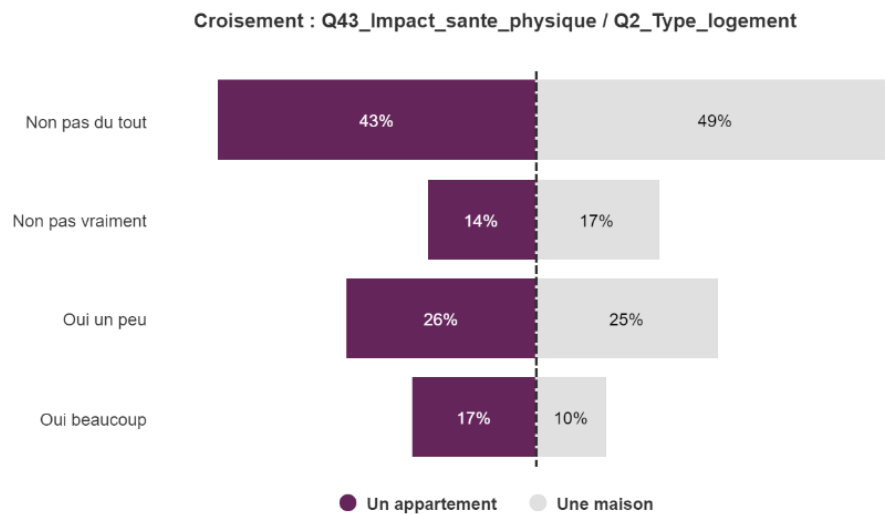


Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

La modalité « une maison » est située plus à gauche sur l'axe 1 que la modalité « un appartement ». Il apparaît donc que les habitants logeant en maison expriment des vécus plus positifs et des conséquences moindres sur leur santé que les personnes vivant en appartement. Le fait d'habiter en appartement ou en maison induit également des inégalités de vécus des fortes chaleurs et de conséquences sur la santé des habitants. Ainsi, le placement de la modalité « un appartement » sur l'ACM, plus à droite sur l'axe 1 qu'« une maison », permet de constater que les personnes logeant en appartement déclarent un vécu plus négatif des fortes chaleurs que ceux logeant en maison.

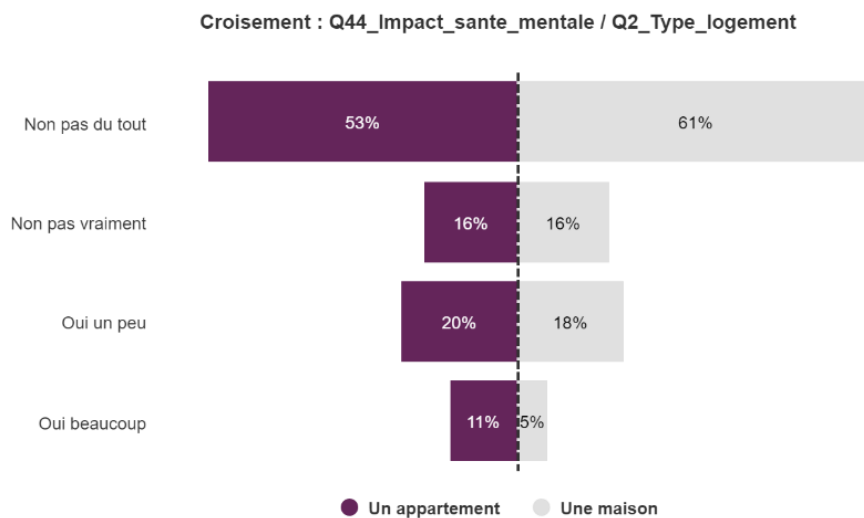
## Quelles conséquences des fortes chaleurs sur la santé en fonction des types de logements ?



La relation est significative.  $p\text{-value} = 0,0$  ;  $Khi2 = 10,4$  ;  $ddl = 3$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les personnes en appartement représentent 17 % de l'échantillon total à avoir choisi la modalité « oui beaucoup » concernant l'impact sur la santé physique, contre 10 % des personnes en maison.

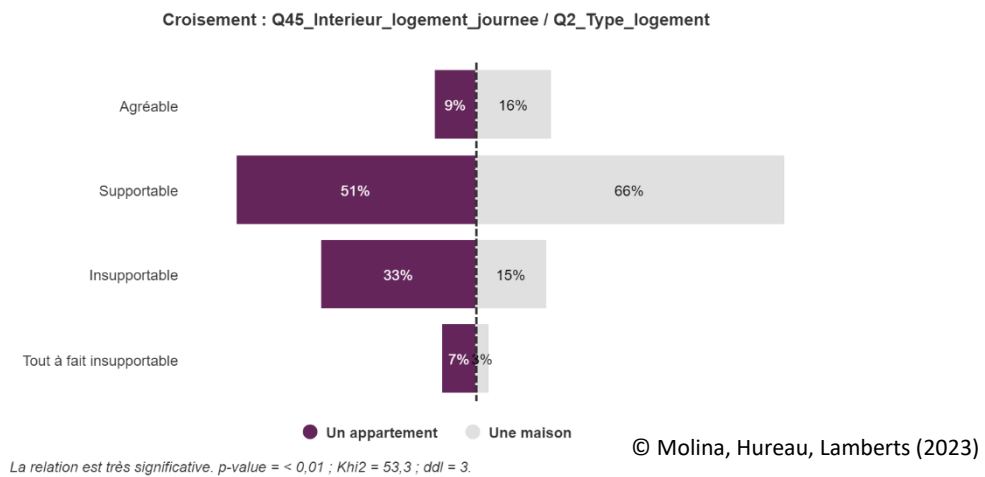


La relation est très significative.  $p\text{-value} < 0,01$  ;  $Khi2 = 11,9$  ;  $ddl = 3$ .

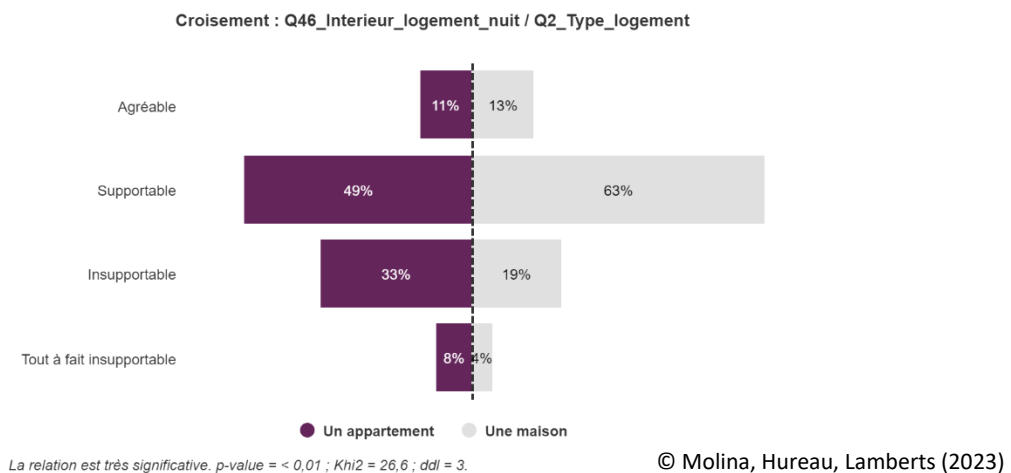
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats des réponses à la question concernant les conséquences sur la santé mentale semblent s'inscrire dans une logique similaire. Les habitants des maisons ont ainsi massivement choisi la modalité « non pas du tout » et sont rares à avoir choisi « oui beaucoup » (61 % contre 5 %). À l'inverse, cet écart est légèrement plus restreint chez les personnes en appartement (53 % et 11 %).

## Quels ressentis des fortes chaleurs en fonction du type de logement ?



Les résultats font également clairement apparaître des inégalités fortes entre habitants d'appartement et habitants de maison concernant leurs vécus de la chaleur dans leurs logements. En effet, concernant les modalités positives : si pour la majorité des habitants des maisons et des appartements, le logement est jugé « agréable » voire « supportable » pendant les fortes chaleurs avec un total pour ces deux catégories positives de 82 % pour les habitants des maisons et 60 % pour celui des appartements, l'écart est tout de même significatif. Concernant les évaluations négatives, les habitants des appartements sont 40 % à déclarer leur logement « insupportable » ou « tout à fait insupportable », ce qui constitue une part importante de l'échantillon. Les citoyens en maison sont seulement 18 % à avoir choisi des modalités de réponses négatives.



Les résultats concernant les questions sur les vécus des fortes chaleurs à l'intérieur du logement la nuit apparaissent relativement proches de ceux obtenus sur les vécus dans le « logement en journée ». Ainsi, 76 % des habitants en maison choisissent des modalités positives, contre 60 % des habitants en appartements. 8 % de ces derniers ont choisi la valeur négative la plus extrême. **Si la majorité des habitants, qu'ils soient en appartement ou en maison jugent leur logement supportable lors des fortes chaleurs, il apparaît pourtant primordial de souligner que plus de 40 % des habitants des appartements jugent donc leur logement comme non supportable lors des fortes chaleurs ce qui représente une part significative de la population.** Les habitants des maisons sont quant à eux 23 % à juger non supportable leur logement. **Les différences entre habitants des appartements et habitants des maisons apparaissent donc très marquées.**

## **Synthèse : inégalités des vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé en fonction du type de logement - hypothèses explicatives**

Les personnes en appartement déclarent des vécus plus négatifs des fortes chaleurs que ceux en maison et des conséquences plus négatives sur leur santé (physique et mentale). Ce sont tout particulièrement sur les vécus des fortes chaleurs dans le logement la journée et la nuit que les différences les plus significatives statistiquement s'observent. Ces inégalités de vécus et impacts sur la santé peuvent s'expliquer par une pluralité de causes intriquées qu'une approche transdisciplinaire - couplant caractérisation des phénomènes physiques et des dynamiques sociales - permet de mettre en lumière et qui peuvent être résumé au travers de deux entrées :

### **1/ les caractéristiques du logement et leurs impacts sur les vulnérabilités habitantes :**

Les maisons des habitants vont présenter des caractéristiques plus « protectrices » pour leurs habitants qui vont leur permettre de mieux faire face aux fortes chaleurs. En effet, dans leur très grande majorité, ces logements disposent d'un jardin. Par ailleurs, en majorité comparées aux appartements, elles présentent un nombre de pièces disponibles par personne du foyer plus important. Il s'agit également, davantage que pour les appartements, de logements traversants qui offrent donc plus de possibilités d'aérer et donc de refroidir le logement la nuit. En outre, les maisons ont aussi plus souvent des pièces fraîches (étage inférieur, cave, pièces exposées différemment) dont les qualités thermiques permettent d'assurer potentiellement le rôle d'« espaces refuges » de petite taille à l'intérieur même du logement. Comme cela a pu être également analysé dans la partie 2, les habitants des maisons sont plus souvent propriétaires. Ils ont donc la possibilité d'entreprendre des travaux d'isolation du logement pour améliorer ses qualités thermiques et se protéger de la chaleur. Ces différentes caractéristiques comparées des maisons par rapport aux appartements induisent des inégalités de vulnérabilités pour leurs habitants et ce, sur les trois volets principaux usuellement utilisés pour les définir (exposition, sensibilité, capacités d'adaptation). D'une part, les maisons et les appartements (du fait des caractéristiques spécifiques qui viennent d'être précisées) vont induire des niveaux d'exposition différents à un même aléa. Pour le dire autrement, s'ils sont exposés théoriquement à un même aléa (forte chaleur, canicule), cet aléa ne va pas se manifester avec la même intensité selon la localisation du logement et le type de logement dans lequel réside l'habitant. D'autre part, du fait de ces caractéristiques qui induisent des expositions différentes et des vécus différents, les habitants des appartements et des maisons ne vont pas développer la même sensibilité aux fortes chaleurs. Enfin, le type de logement, du fait des caractéristiques analysées, va induire des capacités d'adaptation inégales entre habitants des maisons et des appartements. Or, si les maisons présentent des caractéristiques davantage protectrices pour leurs habitants, 80 % des habitants de Nantes résident dans des appartements et ne peuvent donc pas en bénéficier.

### **2/ les associations entre profils des habitants, caractéristiques des logements et modes d'habiter :**

La Classification Ascendante Hiérarchique (présentée à la fin de la partie 2) et des tris croisés font ressortir les relations entre profils des individus et caractéristiques de leurs logements. La classe des « actifs locataires du parc social en immeuble collectif » se caractérise par une surreprésentation des ménages avec enfants (83 % des personnes seules avec enfants s'y situent, soit 1 membre de la classe sur 4, et 62 % des personnes en couple avec enfants(s), soit plus de 1 personne sur 3 dans la classe). Dans la classe des « habitants de maison avec jardin, propriétaires de grands espaces » (classe 4), une personne sur deux est issue de la classe d'âge des 60 ans et plus. Comme nous le verrons dans la sous-partie et les parties suivantes, ces populations en termes de positionnement dans le cycle de vie, de conséquences sur leurs modes d'habiter et plus largement de modes de vie et de contraintes participent à expliquer des effets protecteurs ou au contraire un effet cocktail sur les impacts des fortes chaleurs sur les habitants des maisons et des appartements.

### 3.3.5. Inégalités de vécus de la chaleur selon la composition du ménage

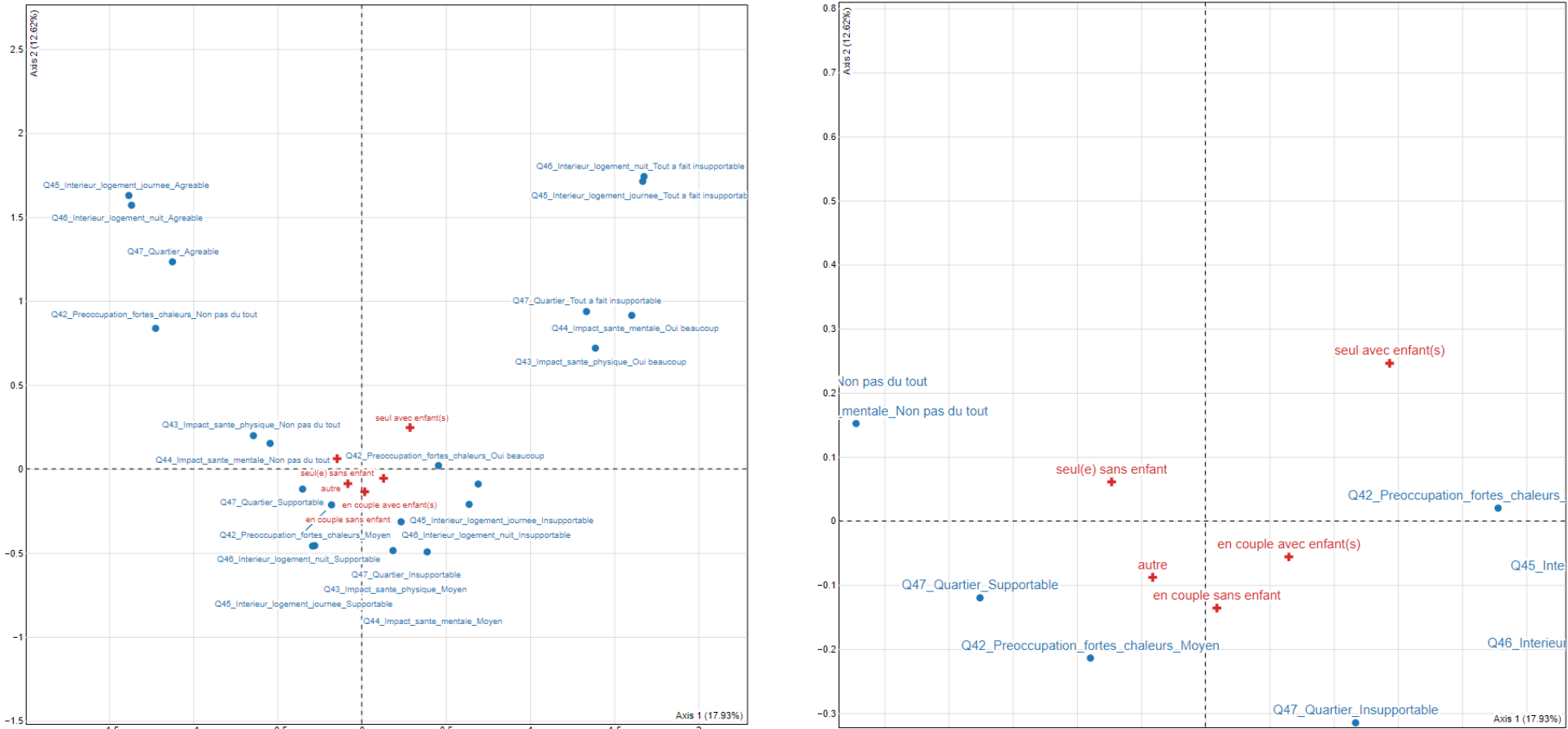


Figure 3 : Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Sur l'axe 1, les vécus positifs (« agréable », « pas du tout », etc.) apparaissent représentés à droite. Les vécus négatifs (« tout à fait insupportable », « oui beaucoup », etc.) le sont à gauche. L'analyse fait ainsi apparaître que les habitants se placent aussi différemment en fonction du type de ménages auquel ils appartiennent. Ainsi, le groupe des « autres », « en couple avec enfant(s) » et « en couple sans enfant » se situe au centre de l'AFCM. Ces modalités ne témoignent donc pas de significativité statistique importante. La modalité « seul.e sans enfant » est représentée quant à elle plus en haut à gauche, elle est donc associée à un ressenti plus positif (à noter que les personnes âgées sont nombreuses dans cette modalité). La modalité la plus dissociée correspond à la catégorie des individus « seul.e avec enfant(s) » et donc aux vécus et conséquences négatifs sur la santé. Les ménages de type « familles monoparentales » déclarent des vécus nettement plus négatifs que les autres. Les résultats font donc apparaître des inégalités fortes en fonction du type de foyer et de la composition des ménages.

## Quelles conséquences sur la santé en fonction du type de ménage ?

Croisement : Q43\_Impact\_sante\_physique / Q10\_Type\_foyer

Q43_IMPACT_SANTE...	Q10_TYPE_FOYER				
	SEUL AVEC ENFANT	SEUL SANS ENFANT	EN COUPLE AVEC ENFANT	EN COUPLE SANS ENFANT	AUTRE
Non pas du tout	40%	48%	40%	43%	49%
Non pas vraiment	12%	14%	17%	16%	15%
Oui un peu	23%	25%	25%	28%	26%
Oui beaucoup	25%	13%	18%	13%	10%

■ Eléments sous-représentés ■ Eléments sur-représentés

La relation est significative.  $p\text{-value} = 0,0$  ;  $\text{Khi}^2 = 23,8$  ;  $\text{ddl} = 12$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Concernant la santé physique, les deux catégories ayant des écarts statistiques notables correspondent aux personnes vivant seules avec ou sans enfant. Concernant **les personnes sans enfant, 48 % d'entre elles ont répondu n'avoir eu aucun impact négatif sur leur santé physique. Quant aux personnes seules avec enfant, elles apparaissent surreprésentées dans la modalité la plus négative : elles enregistrent donc le plus d'impacts sur leur santé physique.** Notons que les personnes en couple avec enfant(s) ont également déclaré pour 18 % du total des impacts importants sur leur santé physique.

Croisement : Q44\_Impact\_sante\_mentale / Q10\_Type\_foyer

Q44_IMPACT_SANTE...	Q10_TYPE_FOYER				
	SEUL AVEC ENFANT	SEUL SANS ENFANT	EN COUPLE AVEC ENFANT	EN COUPLE SANS ENFANT	AUTRE
Non pas du tout	53%	58%	50%	55%	53%
Non pas vraiment	14%	15%	20%	15%	15%
Oui un peu	16%	17%	22%	21%	23%
Oui beaucoup	16%	10%	9%	8%	10%

■ Eléments sous-représentés ■ Eléments sur-représentés

La relation n'est pas significative.  $p\text{-value} = 0,2$  ;  $\text{Khi}^2 = 16,5$  ;  $\text{ddl} = 12$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Au niveau de la santé mentale, la logique semble relativement proche. Quelques différences s'observent tout de même concernant les inégalités entre les personnes selon le type de ménage auquel elles appartiennent. **Le pourcentage de personnes seules sans enfant à déclarer ne pas avoir d'impact sur sa santé mentale apparaît ainsi très élevé avec 58 % de réponses soit de 10 % de plus qu'à la question de l'impact sur la santé physique. À l'inverse, les personnes seules avec enfant(s) apparaissent encore surreprésentées dans la modalité de réponse représentant l'impact le plus fort.** Les personnes en couple avec enfant(s) déclarent moins que les autres « ne pas avoir du tout » d'impact sur leur santé mentale.



## Quels ressentis des fortes chaleurs en fonction du type de ménage ?

Croisement : Q45\_Interieur\_logement\_journee / Q10\_Type\_foyer

Q45_INTERIEUR_LOGEMENT_JOURNEE	Q10_TYPE_FOYER				
	SEUL AVEC ENFANT	SEUL SANS ENFANT	EN COUPLE AVEC ENFANT	EN COUPLE SANS ENFANT	AUTRE
Agréable	8%	12%	11%	7%	12%
Supportable	43%	57%	50%	61%	53%
Insupportable	36%	26%	33%	27%	29%
Tout à fait insupportable	13%	5%	7%	5%	6%

■ Eléments sous-représentés ■ Eléments sur-représentés

La relation est très significative.  $p\text{-value} < 0,01$  ;  $\text{Khi2} = 28,9$  ;  $\text{ddl} = 12$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les habitants qui déclarent des **vécus à l'intérieur de leur logement la journée les plus « insupportables »** sont les **personnes seules avec enfant(s)**. Ces individus apparaissent surreprésentés pour la modalité « tout à fait insupportable ». Quant à elles, **les personnes sans enfant ont les meilleurs ressentis** : quasi 70 % de l'échantillon ont choisi les modalités positives pour qualifier leurs vécus des fortes chaleurs à l'intérieur du logement.

Croisement : Q46\_Interieur\_logement\_nuit / Q10\_Type\_foyer

Q46_INTERIEUR_LOGEMENT_NUIT	Q10_TYPE_FOYER				
	SEUL AVEC ENFANT	SEUL SANS ENFANT	EN COUPLE AVEC ENFANT	EN COUPLE SANS ENFANT	AUTRE
Agréable	12%	16%	8%	8%	10%
Supportable	37%	54%	51%	57%	53%
Insupportable	39%	25%	34%	28%	32%
Tout à fait insupportable	12%	6%	7%	7%	4%

■ Eléments sous-représentés ■ Eléments sur-représentés

La relation est très significative.  $p\text{-value} < 0,01$  ;  $\text{Khi2} = 38,9$  ;  $\text{ddl} = 12$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

De la même façon, **les personnes seules avec enfant(s) ont déclaré des vécus négatifs de leur logement la nuit de manière bien plus massive que les autres types de ménages**. Elles sont statistiquement surreprésentées dans les deux modalités les plus négatives, pour un total de 51 % ayant trouvé son logement au moins insupportable, contre 31 % des enquêtés seuls sans enfant.

Croisement : Q47\_Quartier / Q10\_Type\_foyer

Q47_QUARTIER	Q10_TYPE_FOYER				
	SEUL AVEC ENFANT	SEUL SANS ENFANT	EN COUPLE AVEC ENFANT	EN COUPLE SANS ENFANT	AUTRE
Agréable	7%	9%	3%	7%	5%
Supportable	40%	43%	42%	41%	52%
Insupportable	38%	39%	42%	43%	36%
Tout à fait insupportable	16%	8%	12%	10%	7%

■ Eléments sous-représentés ■ Eléments sur-représentés

La relation est significative.  $p\text{-value} = 0,0$  ;  $\text{Khi2} = 24,6$  ;  $\text{ddl} = 12$ .

Les réponses sur les **vécus des fortes chaleurs dans le quartier** révèlent des inégalités proches, bien qu'elles soient légèrement moins marquées. La différence majeure apparaît ainsi encore au niveau **des personnes seules : avec enfant(s) elles déclarent plus que les autres un vécu hors de leur logement « tout à fait insupportable »** avec 16 % du total ; alors que pour **les individus sans enfant, la modalité « agréable » est surreprésentée (9 %)** choisie par rapport aux autres types de ménage.

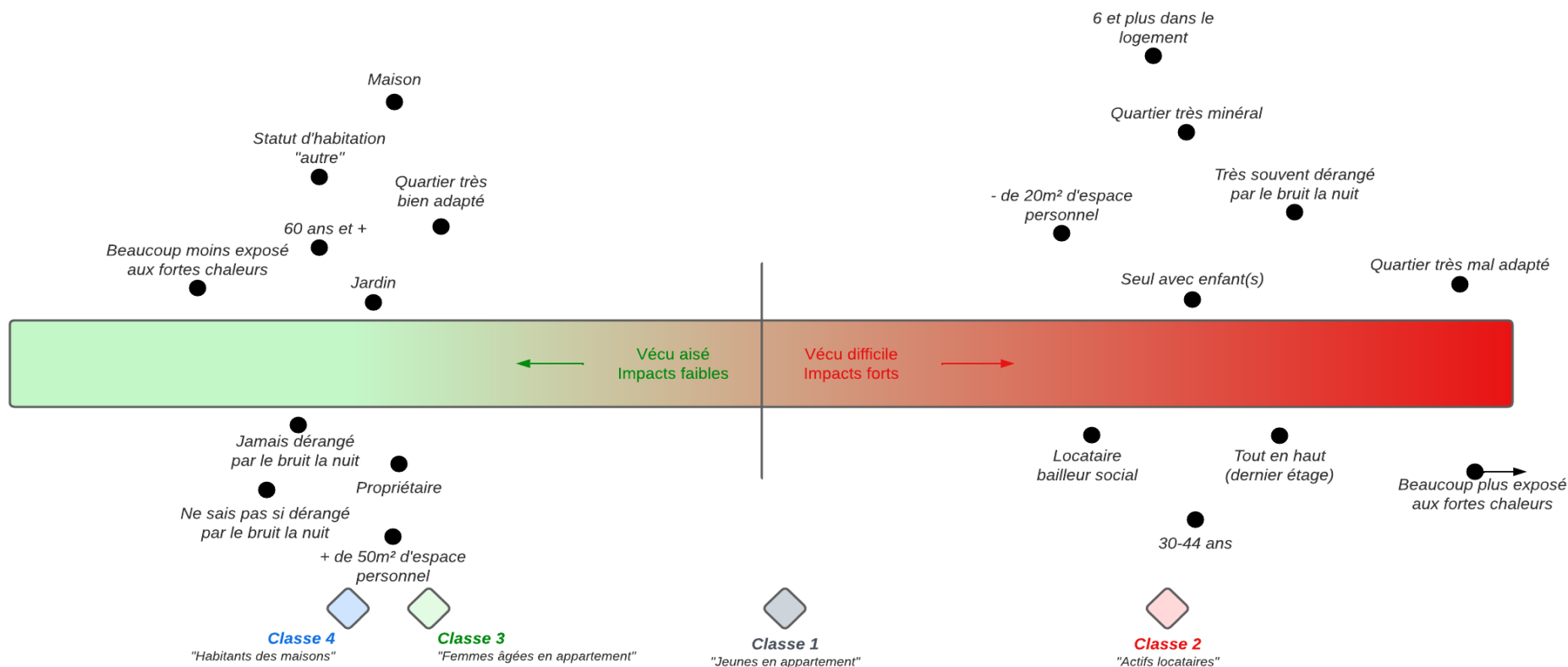
### **Synthèse : inégalités des vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé en fonction du type de ménage - hypothèses explicatives**

Conséquences sur la santé : le type et la composition du ménage auquel l'habitant appartient constituent donc un autre facteur d'inégalité. Le fait d'avoir un enfant induit des conséquences plus négatives des fortes chaleurs sur la santé physique et mentale des habitants liées aux différences de profils, de modes de vie et de modes d'habiter des individus qui les ont en charge (cf. la synthèse précédente sur les inégalités liées à l'âge).

Les habitants ayant des enfants apparaissent en effet comme des individus « multi-contraints » et « multitâches » qui cumulent de nombreuses contraintes en termes de logement, de travail, de charges et de responsabilités (économiques, familiales, mentales, émotionnelles, etc.). Les parents des enfants en bas âge et en situation de dépendance actifs ont des modes d'habiter contraints par leur rôle de piliers familiaux et économiques et la multiplicité des responsabilités et obligations qui leur incombent, contraignent leurs conditions de vie dans le logement et plus largement leurs déplacements et activités dans leurs différents « espaces vécus » à l'intérieur et à l'extérieur (travail, domicile, loisirs...) et de contraintes horaires (soumis aux rythmes de la vie active et familiale).

Un point focal sur leurs conditions de vie dans le logement et sur les caractéristiques de leur habitat met là encore en évidence un nombre plus élevé de personnes dans le logement et un nombre de pièces disponibles par personne moindre pour ce groupe. Ces conditions qui réduisent le champ des possibles pour les changements d'usages de pièces (dormir dans une pièce plus fraîche par exemple). Un logement plus grand et un nombre de personnes plus réduit par nombre de pièces permettent en effet potentiellement plus de flexibilité. Comme souligné précédemment dans une autre synthèse, la présence d'enfants en bas âge donc plus vulnérables du point de vue thermophysique et adaptatif, amène les adultes qui en sont responsables à gérer leur vulnérabilité et à exercer pour eux la responsabilité de la gestion de la chaleur et de ses conséquences dans le logement ce qui induit une surcharge organisationnelle, mentale et émotionnelle affectant la santé physique et mentale de ces individus multi-contraints. Comme nous avons déjà eu l'occasion de le souligner, les enfants en bas âge plus vulnérables d'un point de vue physiothermique apparaissent comme des individus dépendants et sous la responsabilité de leurs parents. Ce sont donc les parents qui gèrent cette vulnérabilité et sont impactés négativement à leur tour puisqu'ils ont à assurer non seulement leur propre confort thermique mais aussi de celui de leurs enfants, de gérer les conséquences négatives à la fois sur leur propre santé mais aussi sur celle de leur enfant (si les enfants n'arrivent pas à dormir à cause de la chaleur, les parents non plus et seront tout de même contraints d'embrayer le matin à l'extérieur pour se rendre à leur travail et/ou s'occuper des enfants, chercher des espaces refuges extérieurs si le logement devient insupportable pour assurer un réconfort thermique pour leurs enfants, etc.).

### 3.3.6. Analyse des relations entre variables : rôles joués par les autres variables, conclusions croisées avec genre, âge, types de ménage et logement



Synthèse des positions des 10 modalités les plus excentrées sur l'axe 1 de l'ACM et des positions des 4 classes décrites dans la partie 2 du rapport.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

La figure ci-dessus donne une vision plus large des modalités associées à un vécu négatif ou, au contraire, à un vécu positif des fortes chaleurs. Ont été incorporées de nombreuses variables supplémentaires ne participant pas à la construction de l'AFCM. Cette représentation témoigne que le sentiment d'exposition par rapport aux autres habitants est une variable particulièrement liée à ce vécu, puisque ses modalités les plus extrêmes (« beaucoup moins exposé » et « beaucoup plus exposé ») sont également aux extrémités de l'axe. De plus, cette synthèse fait apparaître la hiérarchie des modalités et des rôles plus ou moins importants qu'elles jouent. Par exemple, le fait d'habiter tout en haut de son immeuble est situé légèrement plus à droite sur l'axe que les 30-44 ans, témoignant d'une corrélation plus forte avec un vécu négatif et des impacts forts sur la santé. Notons que le fait d'être dérangé la nuit et le manque d'espace personnel (moins de 20 m<sup>2</sup> par personne dans son habitation) sont associés à des vécus négatifs. Enfin, la figure montre aussi la position des différentes classes d'individus de notre échantillon : les actifs locataires correspondent à beaucoup de modalités placées à droite, ce n'est pas étonnant de voir cette classe également à cet endroit de l'axe, et inversement pour les classes 3 et 4.

## Partie 4/ Les stratégies adaptatives des habitants face à la chaleur

### 4.1. Définition des « stratégies adaptatives » - Travaux antérieurs

Cette sous-partie propose de répondre à deux questions : comment cette recherche définit les « stratégies adaptatives » des habitants des villes ? Quels sont les apports des travaux précédents qui ont exploré les manières dont les citoyens cherchent à s'adapter aux fortes chaleurs ?

#### 4.1.1 Les stratégies adaptatives des habitants : concept et méthodologies

##### 4.1.1.1. Des travaux antérieurs mobilisables pour consolider le concept de stratégies adaptatives

Le terme de « stratégies adaptatives » a été utilisé par des chercheurs de différents horizons disciplinaires (notamment l'écologie, la géographie, la zooarchéologie, la paléontologie) pour décrire les processus d'adaptation (passés ou présents) de populations d'êtres vivants (végétales, animales ou humaines...) face à une crise ou une modification de l'environnement qui perturbent leur équilibre voire leur survie. Concernant les modifications climatiques, des chercheurs, principalement des géographes, ont utilisé cette notion pour explorer les cas de populations sédentaires ou nomades d'autres contextes territoriaux que les villes, notamment ruraux et agricoles ou sur lesquels pèsent des contraintes climatiques fortes tels que les milieux arides, voire désertiques, ou tropicaux par exemple (Hervouet s. d.; Delpech 1988; Brou, Akindès, et Bigot 2005; Ouédraogo, Dembélé, et Somé 2010; Nichane et Khelil 2015; Kabore et al. 2019)<sup>31</sup>.

Un travail de synthèse interdisciplinaire effectué sur le concept d'adaptation et ses usages dans les sciences de la nature et les sciences sociales (Simonet 2009)<sup>32</sup> apporte également une strate supplémentaire pour consolider la définition des stratégies adaptatives telle que nous souhaitons la déployer ici. La voie a notamment été ouverte par l'anthropologie, en invitant à s'intéresser aux processus d'ajustement des populations pour assurer leur survie et leur maintien, et donc aux réponses des groupes sociaux. La géographie a également questionné le « fruit de choix délibérés afin d'échapper aux contraintes des milieux ». L'exploration des processus de « ré- ou auto-organisation [...] pour se réajuster à son environnement » et des dynamiques d'« innovation » et d'apprentissage

---

<sup>31</sup> . Hervouet J.-P., 1969, « Stratégies d'adaptation différenciées à une crise climatique : l'exemple des éleveurs agriculteurs du centre sud Mauritanien », *horizon.documentation.ird.fr*, [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_5/b\\_fdi\\_08-09/09077.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_08-09/09077.pdf)

. Delpech F., 1988, Les réponses des Ongulés du Pléistocène Supérieur aux changements climatiques en Aquitaine (Sud-Ouest de la France): Quelques exemples, *Geobios*, vol. 21, n°4, pp.495-503, [https://doi.org/10.1016/S0016-6995\(88\)80046-9](https://doi.org/10.1016/S0016-6995(88)80046-9)

. Brou, Y. T., Akindès, F., Bigot, S., 2005, « La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles », *Cahiers Agricultures*, vol.14, n°6, pp.533-540. Consulté à l'adresse <https://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/view/30548>.

. Ouédraogo M., Dembélé Y., Somé L., 2010, « Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso », *Science et changements planétaires*, vol. 21, n° 2, avril-mai-juin, pp.87-96.

. Nichane M., Khelil MA, 2014, « [Changements climatiques et ressources en eau en Algérie: vulnérabilité, impact et stratégie d'adaptation](#) », *Revue des BioRessources*, vol.4, n°2, décembre 2014.

. Kabore, P. N., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Some, L. & Ouedraogo, A., 2019, « Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso », *VertigO*, vol.19, n°1.

<sup>32</sup> Simonet, G. 2009, Le concept d'adaptation : polysémie interdisciplinaire et implication pour les changements climatiques, *Natures Sciences Sociétés*, 17, 392-401. <https://www.cairn.info/revue--2009-4-page-392.html>

des populations et de la « plasticité » qui les caractérisent mérite ainsi d'être approfondie. Le concept de stratégies adaptatives permet de les mettre au centre du questionnement et de l'analyse ici. Même si seules deux occurrences au terme de « stratégie » sont retrouvées dans l'article de Guillaume Simonet, en s'appuyant sur cet effort de synthèse transdisciplinaire, nous pouvons définir les stratégies adaptatives comme les réponses à une situation de crise, les « différents moyens mis en œuvre pour l'adaptation propre au système », le terme de système pouvant s'entendre et se décliner à différentes échelles spatiales depuis celle, très micro, de l'individu ou des groupes sociaux, à celle, plus macro, d'une population d'un territoire plus vaste.

Enfin, un troisième pilier de référence, plus ancien, peut également être convoqué pour renforcer un autre aspect de la définition du concept de stratégies adaptatives. Référence désormais classique et incontournable des chercheurs en sciences sociales s'intéressant aux « arts de faire », techniques, ruses et tactiques mises en œuvre par les individus dans leur vie quotidienne, le travail de Michel de Certeau (1990)<sup>33</sup> permet d'éclairer un dernier aspect de la définition. En effet, nous proposons ici de transférer son analyse vers d'autres objets que ceux questionnés par de Certeau afin d'interroger plus en profondeur les « astuces », les « mobilités », les « trouvailles », et les « pratiques inventives » au travers desquelles se déploient les réponses adaptatives des individus, des groupes sociaux et des populations lors d'événements extrêmes de type fortes chaleurs (canicules, vagues de chaleur). Ainsi, au terme de cette rapide synthèse bibliographique transdisciplinaire, la définition des stratégies adaptatives habitantes aux événements extrêmes peut se donner à lire comme les manières de faire que vont déployer les individus, groupes sociaux ou populations d'un territoire pour faire face à une situation de crise climatique qui menace leur bien-être, leur santé, leur équilibre, voire leur survie.

#### 4.1.1.2. Le volet d'un programme de recherche sur les stratégies adaptatives citadines : définition d'un concept et de perspectives de travail (2016)

S'adossant à ces contributions antérieures, un travail spécifique avait été proposé en 2016 (Molina) pour lancer une recherche sur les stratégies adaptatives des habitants des villes lors des événements extrêmes (canicules, vagues de chaleur, inondations, tempêtes...). L'enjeu était alors de questionner ces événements comme des « moments paroxystiques de la relation des habitants au climat ». Comment ces événements remanient, chamboulent, « dérangent » voire bouleversent les modes d'habiter ordinaires et habituels des habitants des villes ? Quels modes d'invention, de réappropriation, de détournement, de renforcement, d'évitement, de suppression de pratiques socio-spatiales sont mis en jeu par les individus et groupes sociaux ? Il s'agissait donc d'identifier les stratégies notamment socio-spatiales que les individus et groupes sociaux déploient pour faire face à ces changements du climat en milieu urbain. Sur cette dimension, le programme visait à caractériser ces stratégies adaptatives, à les catégoriser et établir le panorama des modalités de réponses aux événements extrêmes, mais aussi à éclairer finement les processus spatiaux de leur mise en œuvre : dans quels espaces sont-elles mises en œuvre ? À quelles échelles ces stratégies adaptatives habitantes se déploient-elles ?

Dans ce programme, était posée également d'une manière centrale la question des inégalités de ces expériences climatiques habitantes. Comment les habitants d'une même ville sont-ils confrontés différemment à un aléa et aux évolutions climatiques ? Quels sont les processus de différenciation qui se jouent au sein d'une population urbaine en termes de vulnérabilités (et donc de sensibilités, d'expositions et de capacités d'adaptation), mais aussi du point de vue des stratégies adaptatives effectives, mises concrètement en œuvre par ces individus et groupes sociaux composant sa population dans sa diversité ? Dans quelle mesure l'adaptation des habitants des villes aux fortes chaleurs met-elle en jeu différentes stratégies, des « combinatoires » (Certeau 1990) différentes et inégales selon les individus et groupes sociaux ? Sur quels savoirs la construction de ces stratégies

---

<sup>33</sup> De Certeau M., 1990, *L'Invention du quotidien*, tome 1 : *arts de faire*, Folio, Essais.

s'appuie-t-elle ? Quelles sont les conditions de mises en œuvre ? Quelles ressources les habitants doivent-ils posséder pour pouvoir les déployer ?

Afin d'explorer *in situ*, au travers d'une entrée empirique, ces inégalités d'expériences climatiques habitantes, il était proposé de mener des enquêtes de terrain. Celles-ci allaient permettre d'observer les stratégies adaptatives concrètes déployées par les habitants pour faire face aux événements extrêmes et d'identifier les facteurs explicatifs de ces inégalités. Pour cela, il s'agissait de questionner les différents profils des individus, leurs conditions de vie dans le logement, leurs modes d'habiter et leurs stratégies spatiales, mais aussi leur histoire de vie et la manière dont s'est construit leur rapport au climat tout au long de la vie.

#### *4.1.2 Recherches empiriques qualitatives (2016-2022) précédentes : résultats et modèle d'analyse*

Afin d'apporter des pistes de réponses, une stratégie d'enquête complexe et transdisciplinaire a été proposée. Elle consistait à articuler les méthodes de plusieurs grandes familles disciplinaires et courants de recherche au travers d'une entrée par une géographie sociale hybridée d'ethnographie, ouverte sur la climatologie urbaine et mobilisant les sciences participatives. Ainsi, le dispositif fut déployé au travers de plusieurs séries d'enquêtes menées entre 2016 et 2022 dans deux quartiers du centre-ville de Lyon et de la périphérie de cette métropole<sup>34</sup> (voir partie 1).

Le choix de ces terrains était motivé par leur hétérogénéité du point de vue des populations qui les habitent (profils socio-économiques et culturels), de leurs pratiques des espaces, et de leurs formes urbaines et architecturales (caractéristiques morphologiques, types d'habitat, etc.). Ces terrains offraient ainsi des opportunités d'apprécier la diversité des stratégies spatiales des sociétés urbaines et des groupes qui les composent pour s'adapter au climat (en investissant des espaces aux microclimats confortables ou en évitant des espaces aux microclimats inconfortables par exemple).

##### *4.1.2.1. La diversité des stratégies d'adaptation habitantes*

La réalisation de ces enquêtes de terrain a mis en évidence de très nombreux facteurs de différenciation des expériences climatiques des habitants. Ces facteurs peuvent être synthétisés en grandes catégories : les différenciations individuelles et sociales (comme, par exemple, l'âge, le genre, la situation dans le cycle de vie, les ressources socio-économiques, l'état de santé, le type et les caractéristiques du logement ainsi que sa localisation), les modes d'habiter de l'individu, ses réseaux sociaux (au sens sociologique et non grand public), les espaces vécus passés ou présents qui vont dessiner des conditions d'exposition, de sensibilité et d'adaptation différentes selon les individus. Ces mêmes facteurs apparaissent également déterminants pour comprendre les stratégies d'adaptation développées par ces habitants.

Pour fournir un exemple, au regard des résultats recueillis lors des entretiens et des observations de terrain, il apparaît en effet que les conditions socio-économiques et la culture des individus impactent fortement leur rapport au climat. Ainsi, des stratégies d'adaptation différentes s'observent dans un même quartier selon les diasporas (maghrébine, cambodgienne, etc.) dont relèvent les individus, leurs expositions antérieures à des climats d'autres pays, leurs expériences passées leur ayant permis de construire des connaissances et d'emmagasiner des répertoires de techniques modelées par leur(s)

---

<sup>34</sup> Avec par exemple : des entretiens semi-directifs (environ 150 au total, centre-ville et périphérie), des méthodes de sciences participatives impliquant des habitants « sentinelles » en situation d'observation des stratégies mises en œuvre par les habitants dans les espaces publics des quartiers étudiés dans le centre-ville, une campagne de recherche interdisciplinaire réalisée pendant un an dans les deux quartiers du centre-ville de Lyon croisant dans un lieu et temps donné les mesures avec une station météorologique mobile et les questionnaires réalisés auprès d'habitants dans les espaces publics des quartiers étudiés.

culture(s) et trajectoire géographique ; un répertoire remobilisé, dans lequel l'individu puise ensuite dans le contexte lyonnais lors des événements extrêmes pour assurer son adaptation.

L'analyse des entretiens a également éclairé des différenciations à l'intérieur des groupes sociaux, entre les membres d'un couple, les membres d'une famille, ou usagers d'un même espace professionnel. Ces membres ont en effet des sensibilités variées au climat et des besoins variables en termes de confort thermique. Des tensions, conflits et négociations s'observent au sein des ménages entre les membres qui les constituent. Ces attentes et besoins différenciés donnent par exemple lieu à des négociations entre les parents des familles concernant le choix de la localisation du lieu de résidence, de maisons secondaires ou de vacances, voire à des tensions ou des conflits.

#### 4.1.2.2. Des adaptations du corps aux mobilités internationales

Les recherches de l'équipe ESO ont également mis en évidence le déploiement à différentes échelles territoriales des stratégies adaptatives des habitants : depuis l'échelle micro-territoriale du corps de l'individu à l'échelle macro-internationale avec les mobilités vers d'autres pays, en passant par les échelles intermédiaires telles que celle du logement, du quartier, de la ville (Molina et Allagnat 2019)<sup>35</sup>. Si l'on reprend l'exemple des ressources socio-économiques des individus, les enquêtes qualitatives menées ont montré qu'elles induisent des inégalités de déploiement des stratégies adaptatives notamment au niveau des échelles spatiales auxquelles ces stratégies se déploient. Le niveau socio-économique constitue en effet un des déterminants du potentiel de mobilité des habitants. Les résultats ont mis en évidence que les stratégies adaptatives des ménages modestes aux événements extrêmes (chauds ou froids) semblaient passer davantage par 1/ le corps (habillement, rafraîchissement, hydratation, changements régime alimentaire...), 2/ ou par les usages des espaces proches pratiqués habituellement (modification des trajets pour se rendre au travail, en course pour éviter les espaces aux micro-climats les plus défavorables, les plus chauds par exemple) et 3/ une modification des activités et rythmes individuels. Les ménages aisés semblaient, pour leur part, se distinguer par une capacité plus grande à s'affranchir du climat en créant des micro-climats intérieurs et en ayant recours à des solutions techniques (chauffage, climatisation, voiture aux sièges chauffants, etc.) et innovantes, et à des mobilités à des échelles plus grandes vers des espaces refuges régionaux ou internationaux (maisons secondaires en montagne ou bord de mer, voyages en avion vers des destinations plus clémentes lors des canicules).

#### 4.1.3. Un modèle d'analyse empirique des stratégies adaptatives habitantes

Un modèle a été construit à partir des résultats des différentes recherches. Il aboutit à un panorama de 61 stratégies adaptatives observées chez les habitants. Pour hiérarchiser et organiser les données recueillies, il s'appuie sur différentes entrées typologiques.

La première est l'entrée par méta-catégories permettant le recensement de 22 grandes catégories, avec pour n'en citer que quelques-unes : les techniques d'hydratation, les adaptations alimentaires, les adaptations vestimentaires, les recherches d'ombre (stratégies spatiales), les techniques de ventilation, les adaptations d'activités, l'aération du logement, les techniques de gestion du climat intérieur, les investissements des espaces de confort, les utilisations d'écrans thermiques, les rénovations thermiques, les fréquentations d'espaces végétalisés, les fréquentations d'espaces intérieurs agréables, les adaptations de la mobilité...

Afin de tenir compte des différentes échelles spatiales de déploiement de ces stratégies adaptatives habitantes et des articulations multiscalaires, la matrice interprétative a intégré cette dimension spatiale et les a représentées (échelles du corps, du logement, du quartier, de la ville, de la région, de l'international).

---

<sup>35</sup> Molina G., Allagnat M.. 2019, « Les habitants, la météorologie et le climat : expériences climatiques, modes de vie et territoires », *Séminaire chercheurs - collectivité territoriale « Les Lyonnais, la météorologie et le climat »*, Sep 2019, Lyon, France. ([hal-03327869](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03327869))



Enfin, la répartition en six grandes caractéristiques apporte des éclairages complémentaires pour mieux en éclairer d'autres aspects : 1/ le type d'adaptation sur lequel la stratégie repose, 2/ les éléments dominants du confort thermique auquel la stratégie fait appel, 3/ le type de technique mobilisée, 4/ la temporalité de l'effet escompté, 5/ les ressources nécessaires majeures à la mise en œuvre de la stratégie. Ce travail sur le modèle a permis d'obtenir un résultat résumé en une représentation catégorisée de 366 informations sur les stratégies adaptatives observées.

La construction de ce modèle d'analyse a facilité la construction du questionnaire et de la trame analytique de l'enquête quantitative.

#### *4.1.4 Nouveaux enjeux scientifiques de cette recherche quantitative*

Les enquêtes qualitatives précédentes avaient donc permis d'établir un panorama et une typologie des stratégies adaptatives des populations urbaines lors des fortes chaleurs. Elles avaient également commencé à mettre en lumière des facteurs d'inégalités de mise en œuvre des stratégies adaptatives en fonction des profils des individus et groupes sociaux. Cette nouvelle enquête quantitative permet de sonder un échantillon conséquent de population, représentatif d'une population urbaine dans sa diversité (grâce à la méthode des quotas). Elle donne ainsi l'occasion de quantifier les stratégies adaptatives habitantes. À l'échelle des individus et groupes sociaux composant la population d'un territoire urbain, elle permet d'observer la diversité des réponses et de conforter l'exploration fine des inégalités de stratégies adaptatives mises en place pour faire face à l'aléa des fortes chaleurs (canicules ou vagues de chaleur).

L'objectif est ainsi de hiérarchiser les observations précédentes : dans les tendances éclairées lors des enquêtes qualitatives, quelles étaient celles qui apparaissaient majeures, mineures, ou anecdotiques d'un point de vue statistique ? Comment en fonction de leurs profils socio-économiques, des caractéristiques de leur logement et plus largement, de leurs modes d'habiter, les habitants d'une même population mettaient-ils en œuvre des stratégies adaptatives différenciées ? Quelles sont les variables et caractéristiques individuelles, sociales et spatiales des individus et groupes sociaux qui jouent le plus sur la mise en œuvre des stratégies adaptatives ? Observe-t-on, des différences de mise en œuvre de stratégies adaptatives en fonction du genre, de l'âge, du type de ménage ou du type de logement des habitants ? Le défi est aussi d'arriver à préciser les corrélations des stratégies adaptatives avec les profils des habitants, de leurs logements et modes d'habiter.

Enfin, du côté de l'action publique et des politiques territoriales, mieux comprendre les stratégies que les habitants développent « spontanément » pour s'adapter aux événements climatiques extrêmes (canicule, grand froid, inondations, etc.) représente un enjeu essentiel pour améliorer l'efficacité des dispositifs de lutte contre le changement climatique, favoriser la prévention des risques, une adaptation davantage « sur mesure ». Cette adaptation dite « sur mesure », plus à même de tenir compte des inégalités socio-spatiales, vise à augmenter la résilience des sociétés aux effets inéluctables des changements climatiques et à comprendre les limites et risques associés au dépassement des seuils de tolérance des individus et groupes sociaux.

Les résultats de cette partie de la recherche sont ici présentés en deux temps. Dans le premier, les tendances globales à l'échelle de l'échantillon seront synthétisées. Elles permettent de hiérarchiser les différentes stratégies adaptatives sondées en fonction de leurs degrés de mise en œuvre par les 1 300 habitants. Dans le second temps, la mise en œuvre des différentes stratégies adaptatives sera croisée avec les profils des habitants et caractéristiques de leur logement pour faire ressortir les corrélations et aborder les hypothèses explicatives qui participent à éclairer les tendances.



## 4.2. La mise en œuvre des différentes stratégies adaptatives par les habitants - Tendances générales

Cette partie s'intéresse aux stratégies que les habitants de Nantes ont mises en place pour s'adapter aux fortes chaleurs de l'été 2022. Rappelons que se sont succédé, entre juin et septembre, deux canicules et deux vagues de chaleur. Les questions posées aux habitants visaient à recueillir les différents types de stratégies adoptées tant à l'intérieur du logement qu'en extérieur. Les résultats suivants présentent les réponses des 1 300 personnes interrogées pour l'enquête. Les questions étaient toutes harmonisées quant à leur formulation : *Lors des fortes chaleurs, de manière générale, à l'intérieur de votre logement, diriez-vous... ? (même occasionnellement) / Et à l'extérieur, diriez-vous... ? (même occasionnellement).*

*Synthèse des tendances d'adoption des stratégies adaptatives à l'échelle de l'échantillon classées par ordre décroissant (les intervalles de confiance vont de 1 à 5,5 %).*

Nom	Question	Oui		Non	
		N	%	N	%
Q49 - Aération et courant d'air	<i>Vous aérez votre logement et créez des courants d'air le matin et/ou la nuit</i>	1189	91%	111	9%
Q51- Fermeture des volets ou rideaux	<i>Vous fermez les volets, rideaux... pendant la journée</i>	1178	91%	122	9%
Q56 - Réduction de l'utilisation des équipements	<i>Vous réduisez l'utilisation des équipements produisant de la chaleur (four, feux ou plaques de cuisson, autres appareils électroménagers)</i>	914	70%	386	30%
Q58 - Modification des activités extérieures	<i>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités à l'extérieur (sports, etc.)</i>	877	67%	423	33%
Q61 - Réduction des déplacements extérieurs	<i>Vous réduisez vos déplacements quotidiens, en dehors du logement</i>	761	59%	539	41%
Q59 - Changement d'horaires des activités extérieures	<i>Vous changez d'horaires d'activités (travail, courses...) (de vous-même ou votre employeur)</i>	740	57%	560	43%
Q55 - Modification des activités dans le logement	<i>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités dans le logement</i>	465	36%	835	64%
Q53 - Occupation de pièces fraîches	<i>Vous occupez davantage une pièce fraîche et/ou un étage inférieur</i>	435	33%	865	67%
Q57 - Passer du temps à gérer la température	<i>Vous passez du temps à gérer la température intérieure de votre logement</i>	414	32%	886	68%
Q60 - Changement des itinéraires	<i>Vous modifiez l'itinéraire des trajets quotidiens (éviter le soleil...)</i>	370	28%	930	72%
Q62 - Changement des modes de déplacement	<i>Vous modifiez en partie ou totalement votre mode de déplacement (transport en commun climatisé, voiture climatisée, arrêt de la marche, du vélo...)</i>	341	26%	959	74%
Q50 - Linge mouillé et courant d'air	<i>Vous mettez du linge mouillé devant les fenêtres et/ou le ventilateur</i>	244	19%	1056	81%
Q54 - Modification usage de pièces	<i>Vous modifiez l'usage de pièces, comme dormir dans une pièce plus fraîche que la chambre...</i>	200	15%	1100	85%

### 4.3. Les inégalités de stratégies adaptatives selon les habitants – Analyse statistique des croisements

#### 4.3.1. Analyse multivariée, principe et résultats

L’AFCM (Analyse Factorielle en Composantes Multiples) a porté sur les 13 questions décrites ci-dessus, sondant l’adoption ou l’absence d’adoption de la stratégie concernée par les répondants. Les modalités de réponses pour l’ensemble de ces variables sont donc « oui » ou « non ».

Les variables du talon sociologique ou les autres variables issues du questionnaire correspondent à des variables qualitatives supplémentaires, qui n’ont pas servi à la construction de l’AFCM.

Les deux premiers axes de l’AFCM représentent respectivement 21,40 % et 10,45 % de la variance totale de l’échantillon, soit au cumul 31,85 % de la variance.

L’axe 1 est un axe dichotomique opposant la mise en place ou non des stratégies adaptatives aux épisodes de forte chaleur. Sur cet axe, à droite, sont présentes (quasi) toutes les modalités « oui » (soit la mise en place de stratégies) ; à gauche les modalités « non » (soit l’absence de stratégies). En témoigne le tableau des coordonnées sur l’axe 1 et des contributions des modalités à la construction de l’axe :

Variables actives

Show 10 entries

Search:

Variable	Level	Coord	Contrib	Cos2	Count
Q58_Modification_activites_ext	Q58_Modification_activites_ext_Non	-0.882	9.10	0.375	423
Q61_Reduction_deplacements_ext	Q61_Reduction_deplacements_ext_Non	-0.775	8.94	0.425	539
Q59_Changement_horaires_activites	Q59_Changement_horaires_activites_Non	-0.645	6.45	0.315	560
Q61_Reduction_deplacements_ext	Q61_Reduction_deplacements_ext_Oui	0.549	6.33	0.425	761
Q55_Modification_activites_logement	Q55_Modification_activites_logement_Oui	0.700	6.30	0.273	465
Q56_Reduction_utilisation_equipements	Q56_Reduction_utilisation_equipements_Non	-0.764	6.22	0.246	386
Q57_Passer_du_temps_a_gerer_la_temp	Q57_Passer_du_temps_a_gerer_la_temp_Oui	0.732	6.13	0.250	414
Q60_Changement_itinéraires	Q60_Changement_itinéraires_Oui	0.758	5.88	0.229	370
Q59_Changement_horaires_activites	Q59_Changement_horaires_activites_Oui	0.488	4.88	0.315	740
Q58_Modification_activites_ext	Q58_Modification_activites_ext_Oui	0.425	4.39	0.375	877

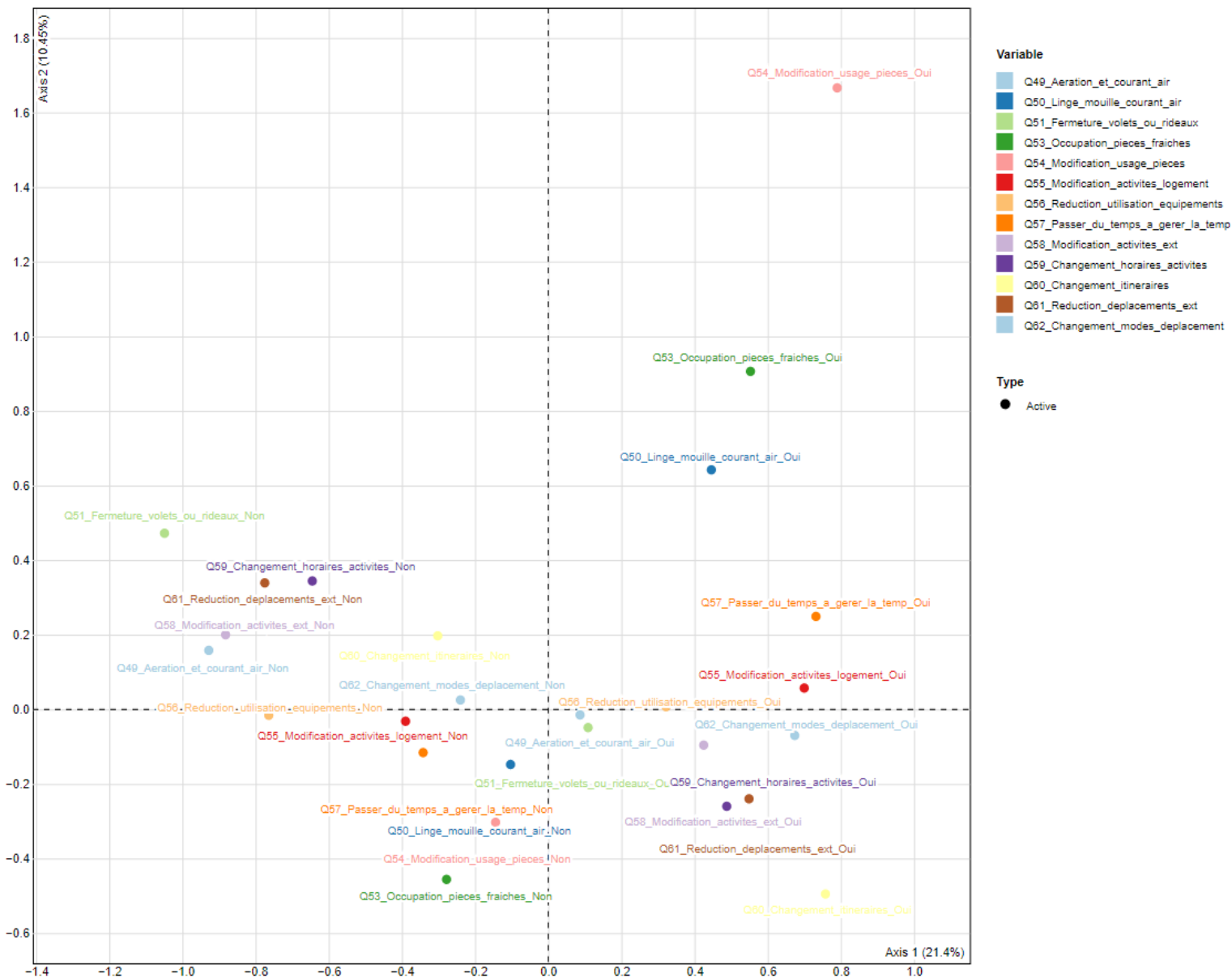
L’axe 2 est plus composite. Il oppose les stratégies à l’intérieur (« occupation pièce fraîche », « linge mouillé », « modification des activités dans le logement », etc.) de changements de comportement à l’extérieur du logement (« Réduction déplacements », « Changement itinéraires »), simultanément à « la fermeture des volets » ou encore « la création de courants d’air ». En témoigne le tableau de contribution des modalités :

Variables actives

Show 10 entries

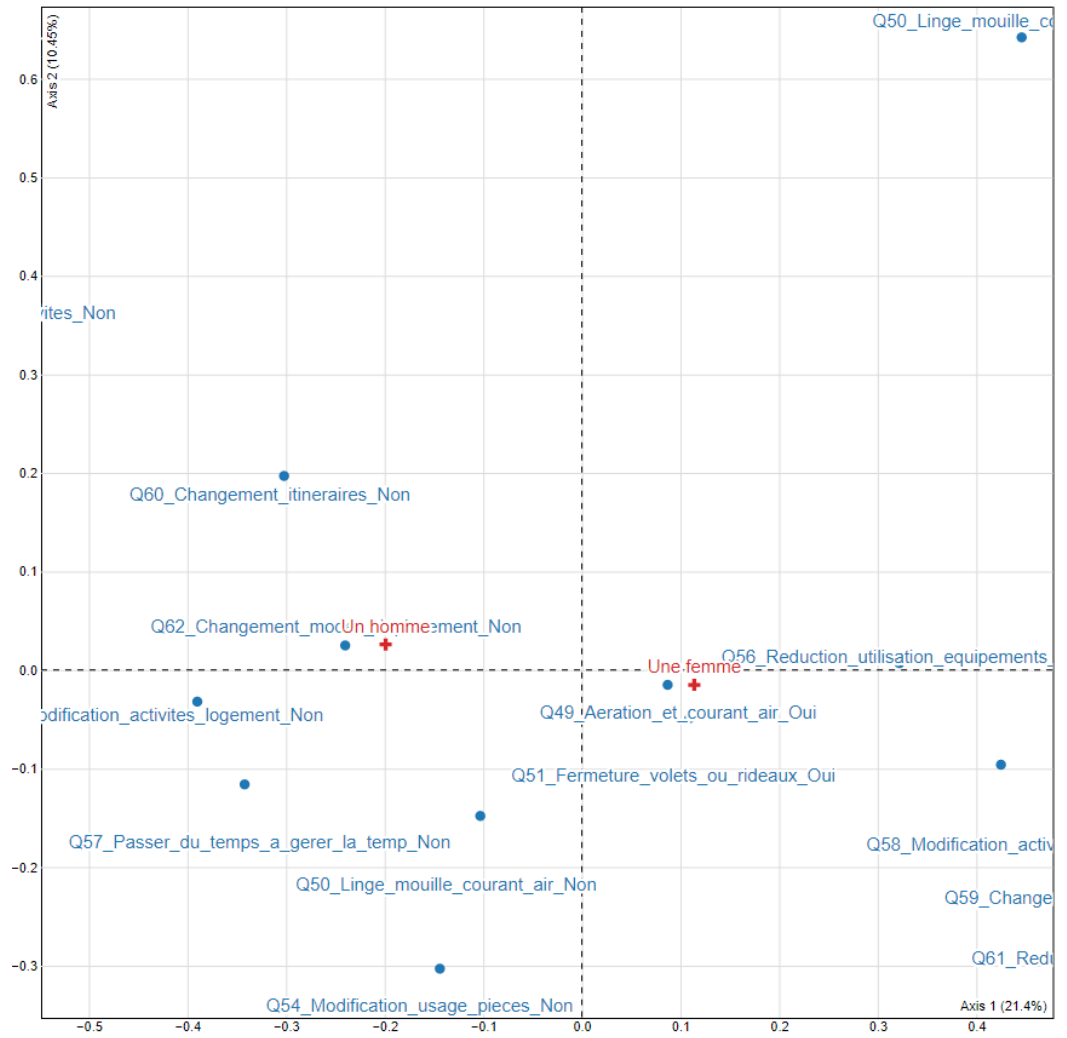
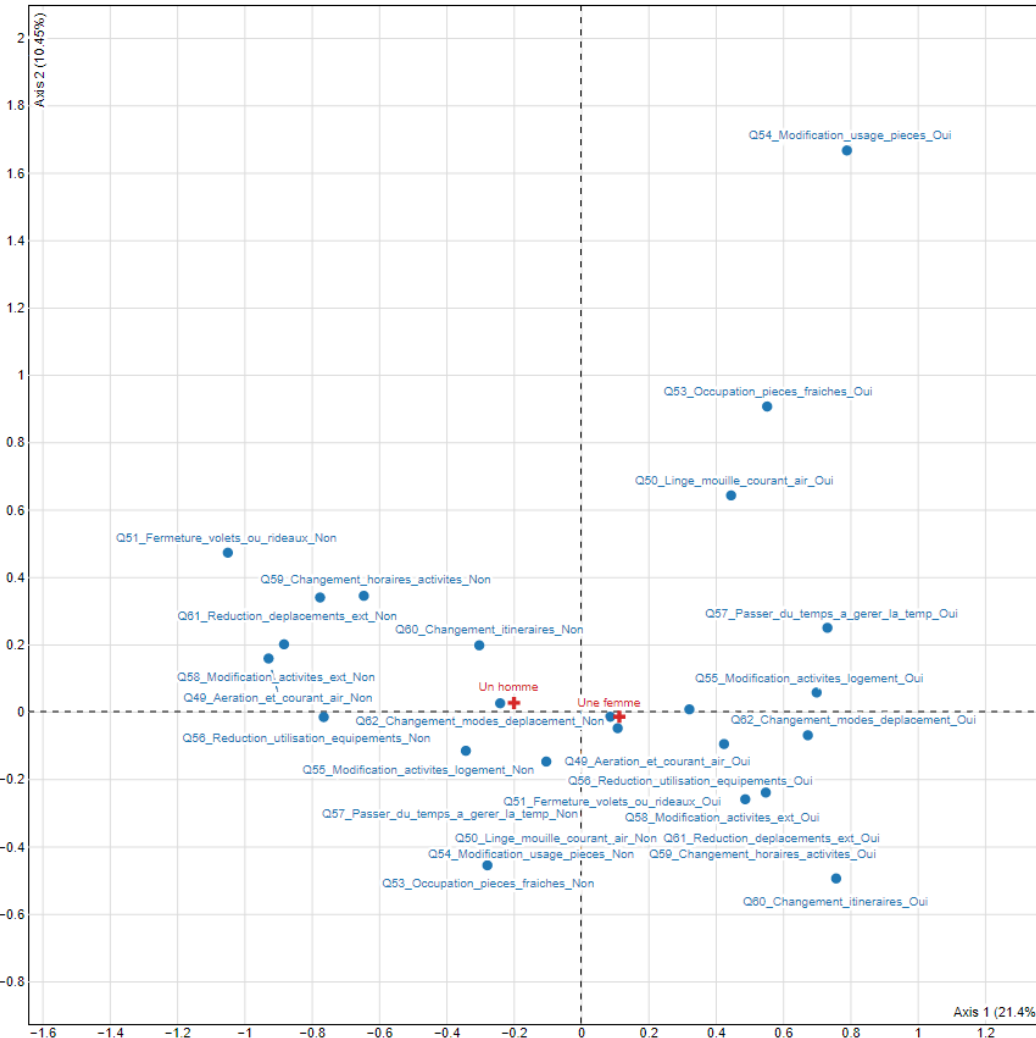
Search:

Variable	Level	Coord	Contrib	Cos2	Count
Q54_Modification_usage_pieces	Q54_Modification_usage_pieces_Oui	1.666	31.44	0.505	200
Q53_Occupation_pieces_fraiches	Q53_Occupation_pieces_fraiches_Oui	0.906	20.21	0.413	435
Q53_Occupation_pieces_fraiches	Q53_Occupation_pieces_fraiches_Non	-0.456	10.16	0.413	865
Q54_Modification_usage_pieces	Q54_Modification_usage_pieces_Non	-0.303	5.72	0.505	1100
Q50_Linge_mouille_courant_air	Q50_Linge_mouille_courant_air_Oui	0.642	5.70	0.095	244
Q60_Changement_itinéraires	Q60_Changement_itinéraires_Oui	-0.495	5.14	0.098	370
Q59_Changement_horaires_activites	Q59_Changement_horaires_activites_Non	0.344	3.75	0.090	560
Q61_Reduction_deplacements_ext	Q61_Reduction_deplacements_ext_Non	0.339	3.50	0.081	539
Q59_Changement_horaires_activites	Q59_Changement_horaires_activites_Oui	-0.260	2.84	0.090	740
Q61_Reduction_deplacements_ext	Q61_Reduction_deplacements_ext_Oui	-0.240	2.48	0.081	761



Plan factoriel des deux premiers axes de l'AFM

### 4.3.2. Inégalités de mises en œuvre de stratégies adaptatives selon le genre



Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats de l'AFCM montrent une modalité « une femme » bien plus à droite sur l'axe 1 que la modalité « un homme ». Les femmes semblent donc mettre davantage en place des stratégies adaptatives que les hommes. Les tris croisés qui vont suivre sont les croisements statistiquement significatifs. Ils permettent de mettre en évidence les tendances concernant les inégalités qui se dessinent du point de vue des stratégies adaptatives en fonction des profils des habitants.

Nom	Question	% de oui	
		Homme	Femme
Q55 - Modification des activités dans le logement	<i>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités dans le logement</i>	26%	41%
Q50 - Linge mouillé et courant d'air	<i>Vous mettez du linge mouillé devant les fenêtres et/ou le ventilateur</i>	15%	21%
Q60 - Changement des itinéraires	<i>Vous modifiez l'itinéraire des trajets quotidiens (éviter le soleil...)</i>	23%	31%
Q59 - Changement d'horaires des activités extérieures	<i>Vous changez d'horaires d'activités (travail, courses...) (de vous-même ou votre employeur)</i>	50%	61%
Q61 - Réduction des déplacements extérieurs	<i>Vous réduisez vos déplacements quotidiens, en dehors du logement</i>	53%	62%
Q58 - Modification des activités extérieures	<i>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités à l'extérieur (sports, etc.)</i>	61%	71%
Q56 - Réduction de l'utilisation des équipements	<i>Vous réduisez l'utilisation des équipements produisant de la chaleur (four, feux ou plaques de cuisson, autres appareils électroménagers)</i>	65%	73%

**N.B.** : seules les variables dont le croisement avec la variable « Sexe » est significatif (valeur  $p < 0.1$ ) ont été représentées. C'est le cas également pour les autres tableaux de cette partie.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

### Synthèse : inégalités des stratégies adaptatives selon le genre – hypothèses explicatives

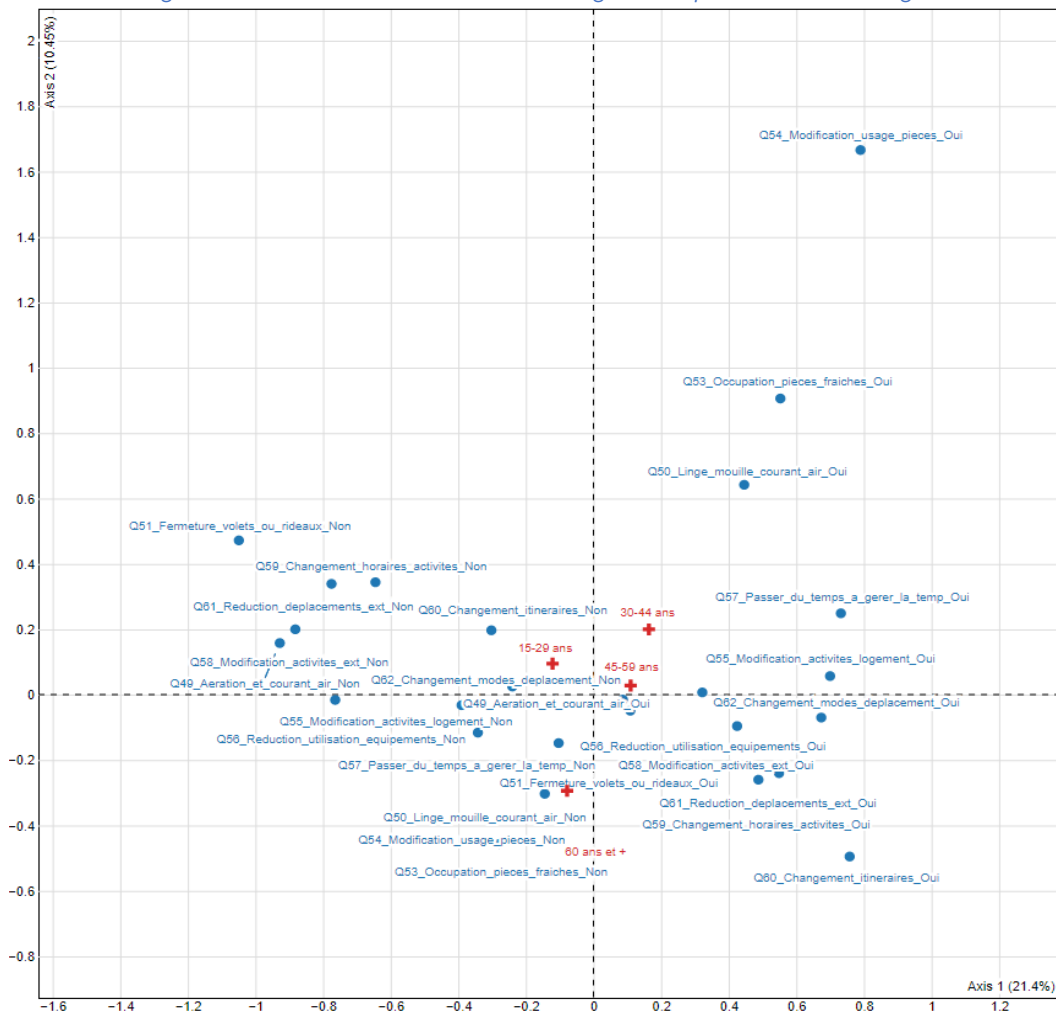
Au final, sur l'ensemble des croisements statistiquement significatifs entre le genre des personnes interrogées et les stratégies adaptatives mises en place durant l'été 2022, les femmes ont systématiquement plus répondu « oui » que les hommes. Les écarts peuvent d'ailleurs parfois être importants, notamment sur la modification des activités dans le logement. Les femmes développent donc davantage de stratégies adaptatives que les hommes et prennent davantage en charge les stratégies adaptatives pour tenter d'assurer le confort du foyer que les hommes.

Plusieurs hypothèses peuvent être formulées pour analyser ces écarts. Tout d'abord, une partie de cet écart peut s'expliquer par le fait que les femmes se sont également déclarées plus impactées par les fortes chaleurs, et ont choisi des modalités de ressentis plus négatives que les hommes. Elles apparaissent donc plus vulnérables aux fortes chaleurs que les hommes. On peut alors penser que ces vécus négatifs ont entraîné un besoin plus fort chez les femmes de mettre en place des stratégies d'adaptation. D'autre part, ces différences s'expliquent aussi par la construction sociale des genres et les inégalités de modes de vie entre hommes et femmes : la gestion du travail domestique à l'intérieur du logement (notamment les tâches les plus ingrates) étant encore principalement et majoritairement assurée par les femmes et les questions de gestion du bien-être et du soin des membres du foyer et notamment des enfants étant associées socialement encore fortement au féminin (Fagan et Norman 2020; Joseph et Trostiansky 2021)<sup>36</sup>.

<sup>36</sup> Fagan C., Norman H., 2020, « Genre, conditions de travail et santé. Les grandes lignes de l'Enquête européenne sur les conditions de travail », in Casse C. et De Troyer M. (dir.), [Genre, conditions de travail et santé. Qu'est-ce qui a changé ?](#), rapport 143, Institut Syndical Européen, Bruxelles, 177p.

Joseph D., Trostiansky O., 2021, [Crise sanitaire et inégalités de genre](#), CESE (Conseil Economique, Social et Environnemental), Journal officiel de la république française, 76p.

### 4.3.3. Inégalités de mises en œuvre de stratégies adaptatives selon l'âge



Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

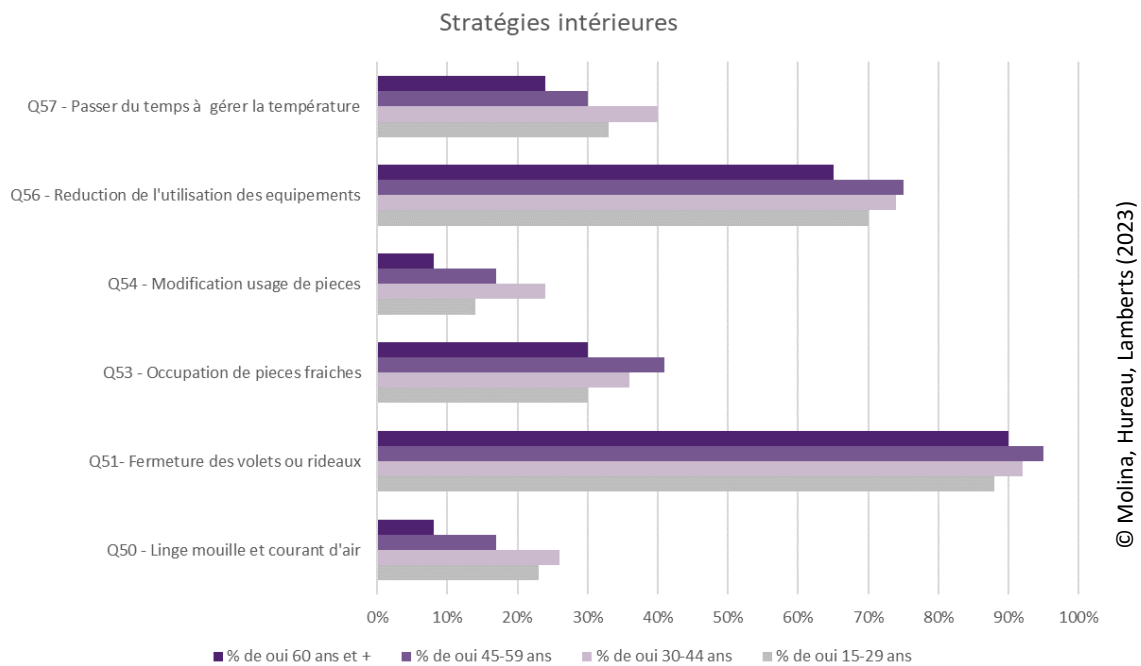
Les résultats de l'AFCM mettent en lumière une disparité sur les deux premiers axes entre les différentes classes d'âge. Ainsi, les 15-29 ans et 60 ans et plus semblent mettre des stratégies adaptatives en place de façon moins importante que les autres classes d'âges aux vues de leur position à gauche sur l'axe 1. Les 60 ans et plus apparaissent également positionnés très bas sur l'axe 2, ce qui met en exergue le fait que les plus âgés semblent jouer essentiellement sur des stratégies adaptatives extérieures. Les 30-44 ans et les 45-59 ans (dans une moindre mesure), sont placés plus à droite sur l'axe 1. Ces classes d'âge du milieu de la vie s'engagent donc davantage dans la mise en œuvre de stratégies adaptatives face à la chaleur que les autres classes d'âge.

Synthèse des différences générationnelles de mise en place de stratégies adaptatives

Nom	Question	% de oui			
		15-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et +
Q50 - Linge mouillé et courant d'air	<i>Vous mettez du linge mouillé devant les fenêtres et/ou le ventilateur</i>	23%	26%	17%	8%
Q51- Fermeture des volets ou rideaux	<i>Vous fermez les volets, rideaux... pendant la journée</i>	88%	92%	95%	90%
Q53 - Occupation de pièces fraîches	<i>Vous occupez davantage une pièce fraîche et/ou un étage inférieur</i>	30%	36%	41%	30%
Q54 - Modification usage de pièces	<i>Vous modifiez l'usage de pièces, comme dormir dans une pièce plus fraîche que la chambre...</i>	14%	24%	17%	8%
Q56 - Réduction de l'utilisation des équipements	<i>Vous réduisez l'utilisation des équipements produisant de la chaleur (four, feux ou plaques de cuisson, autres appareils électroménagers)</i>	70%	74%	75%	65%
Q57 - Passer du temps à gérer la température	<i>Vous passez du temps à gérer la température intérieure de votre logement</i>	33%	40%	30%	24%
Q58 - Modification des activités extérieures	<i>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités à l'extérieur (sports, etc.)</i>	63%	70%	77%	64%
Q59 - Changement d'horaires des activités extérieures	<i>Vous changez d'horaires d'activités (travail, courses...) (de vous-même ou votre employeur)</i>	51%	56%	61%	62%
Q60 - Changement des itinéraires	<i>Vous modifiez l'itinéraire des trajets quotidiens (évitement du soleil...)</i>	20%	29%	28%	37%

(Les valeurs en rouge indiquent une sous-représentation statistique, en bleu une surreprésentation)

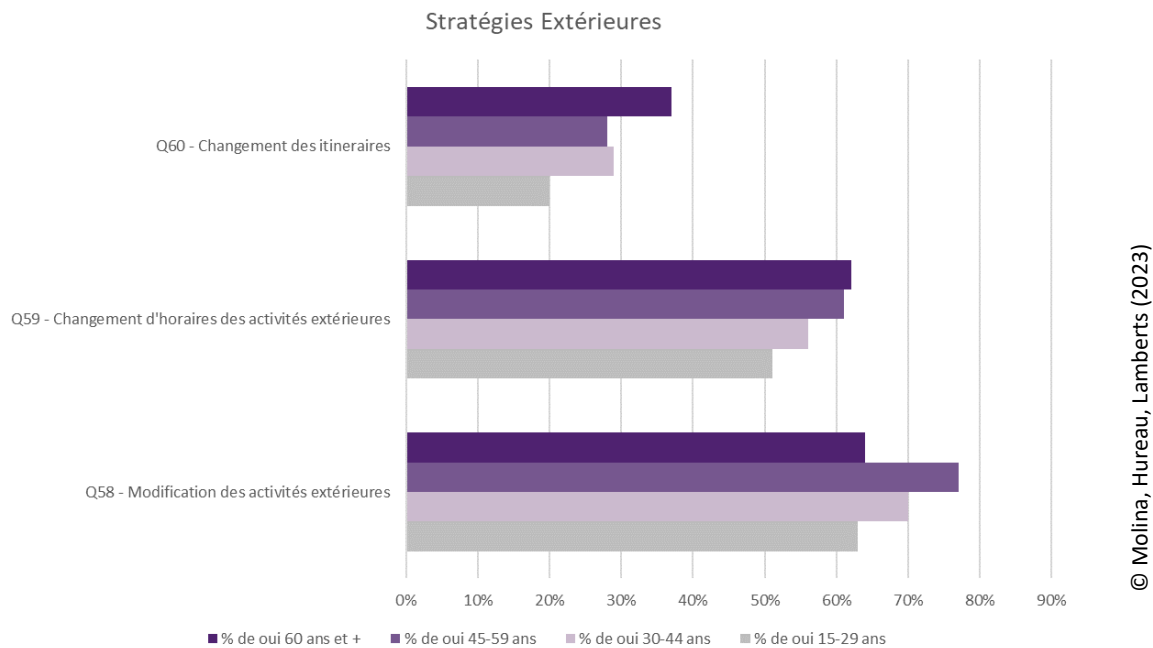
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)



Synthèse des différences générationnelles de mise en place de stratégies adaptatives à l'intérieur du logement

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Il apparaît que les 60 ans et plus limitent la mise en place de stratégies adaptatives au niveau du logement. Ils ont en effet des sous-représentations sur trois des six variables statistiquement significatives. À l'inverse, les 30-44 ans et les 45-59 ans ont, quant à eux, des surreprésentations dans plusieurs de ces variables : ils mettent en place, plus que les autres catégories d'âge, des stratégies adaptatives intérieures.



*Synthèse des différences générationnelles de mise en place de stratégies adaptatives extérieures*

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

En ce qui concerne les stratégies extérieures, les 15-29 ans sont statistiquement sous-représentés dans chacune des variables significatives. Par rapport aux autres tranches d'âge, cette classe met donc peu en place des stratégies adaptatives à l'extérieur du logement. Au contraire, les 45-59 ans et 60 ans et plus ont quant à eux davantage répondu positivement que les autres classes sur ces questions.

### **Synthèse : inégalités d'adoption de stratégies adaptatives en fonction de l'âge - hypothèses explicatives**

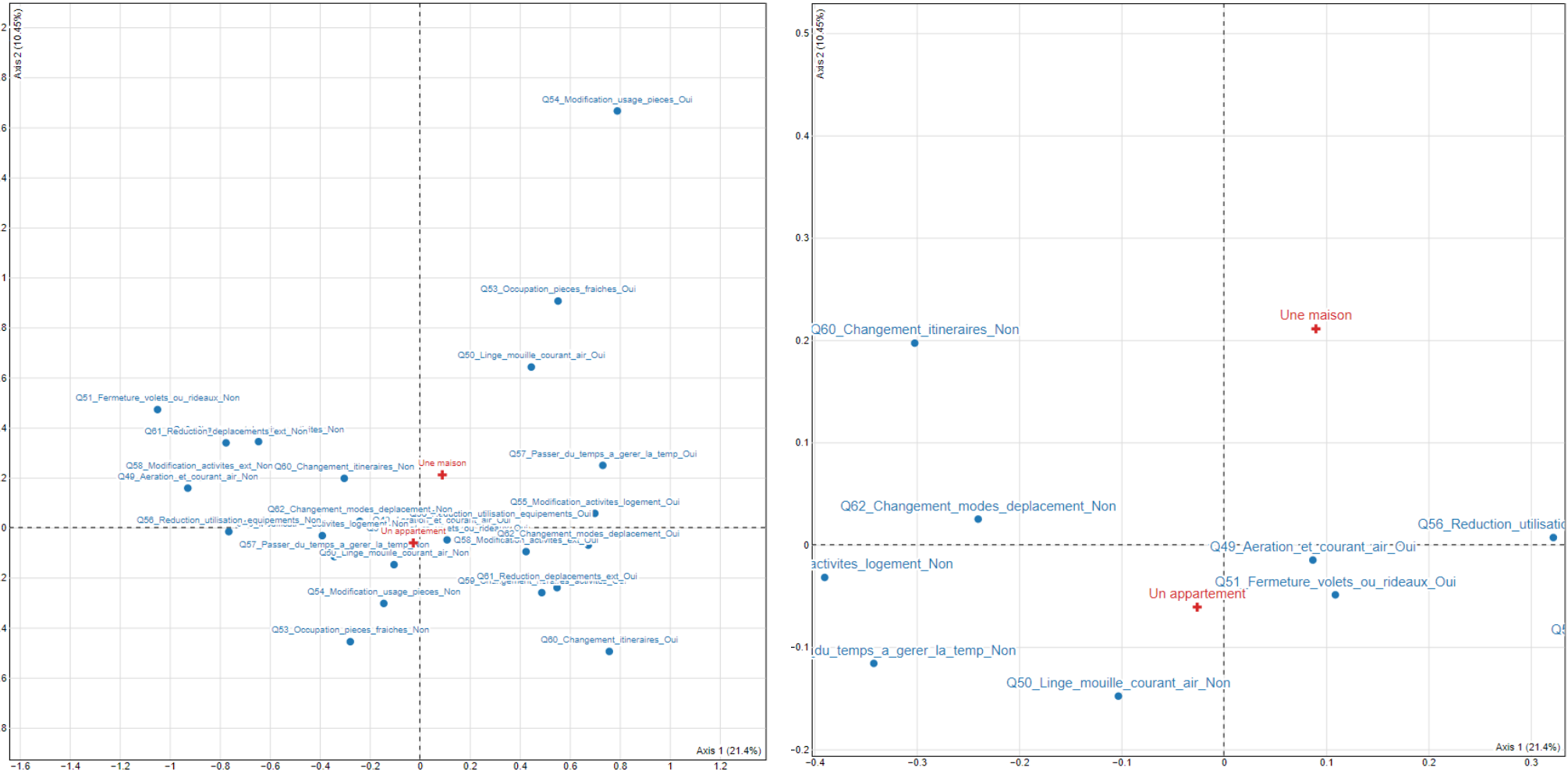
Les résultats mettent donc en lumière des différences de mise en œuvre des stratégies adaptatives en fonction des âges des habitants, qui peuvent être synthétisées en quelques grandes tendances :

- Les classes d'âge du milieu de la vie, à savoir les 30-44 ans et les 45-59 ans, sont celles qui mettent le plus en place des stratégies adaptatives face à la chaleur ;
- Les plus jeunes (15-29 ans) et les plus âgés (60 ans et plus) s'engagent moins dans les différentes stratégies adaptatives ;
- Les personnes âgées sont cependant plus investies que les autres classes d'âge sur certaines stratégies extérieures.

Des hypothèses peuvent expliquer ces résultats. Ainsi, les 30-44 ans sont la classe d'âge ayant exprimé les vécus les plus négatifs durant les vagues de chaleur. Pour améliorer leur confort, ils se sont donc plus investis dans des stratégies d'adaptation que les autres classes d'âges, moins impactées. Les plus âgés présentent des spécificités thermophysiological (précisées en parties 2 et 3) qui font que, bien que plus fragiles face à la chaleur, ils ont tendance à moins la ressentir. En outre, les conditions matérielles des 60 ans et plus sont, sous plusieurs aspects, plus confortables que celles des autres âges, comme l'analyse des profils habitants-logements a permis de le mettre en évidence précédemment (partie 2) : maisons, plus grands espaces, propriétaires, etc. Cette classe d'âge a donc moins senti le besoin de mettre en place des stratégies dans un logement déjà adapté, mais les a mises en revanche davantage en place à l'extérieur. Ce qui s'explique aussi par la spécificité des modes de vie des plus âgés qui, retraités, ont plus de liberté et de choix de fréquentation des espaces avec moins de contraintes que les populations actives.



#### 4.3.4. Inégalités de mises en œuvre de stratégies adaptatives selon le type de logement



Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats de l'AFM montrent qu'il n'y a pas de différence majeure entre les personnes habitant en maison et en appartement en ce qui concerne leurs stratégies adaptatives. En effet, les deux modalités apparaissent très proches sur l'axe 1. Il est tout de même à noter que le placement plus haut et légèrement plus à droite de la modalité « une maison » tend à montrer que les personnes logeant dans une maison développent davantage de stratégies adaptatives à l'intérieur du logement que celles habitant en appartement.

Nom	Question	% de oui	
		Appartement	Maison
Q51- Fermeture des volets ou rideaux	<i>Vous fermez les volets, rideaux... pendant la journée</i>	90%	<b>94%</b>
Q58 - Modification des activités extérieures	<i>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités à l'extérieur (sports, etc.)</i>	66%	<b>72%</b>
Q53 - Occupation de pièces fraîches	<i>Vous occupez davantage une pièce fraîche et/ou un étage inférieur</i>	28%	<b>52%</b>
Q54 - Modification usage de pièces	<i>Vous modifiez l'usage de pièces, comme dormir dans une pièce plus fraîche que la chambre...</i>	14%	<b>20%</b>
Q50 - Linge mouillé et courant d'air	<i>Vous mettez du linge mouillé devant les fenêtres et/ou le ventilateur</i>	<b>20%</b>	14%

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

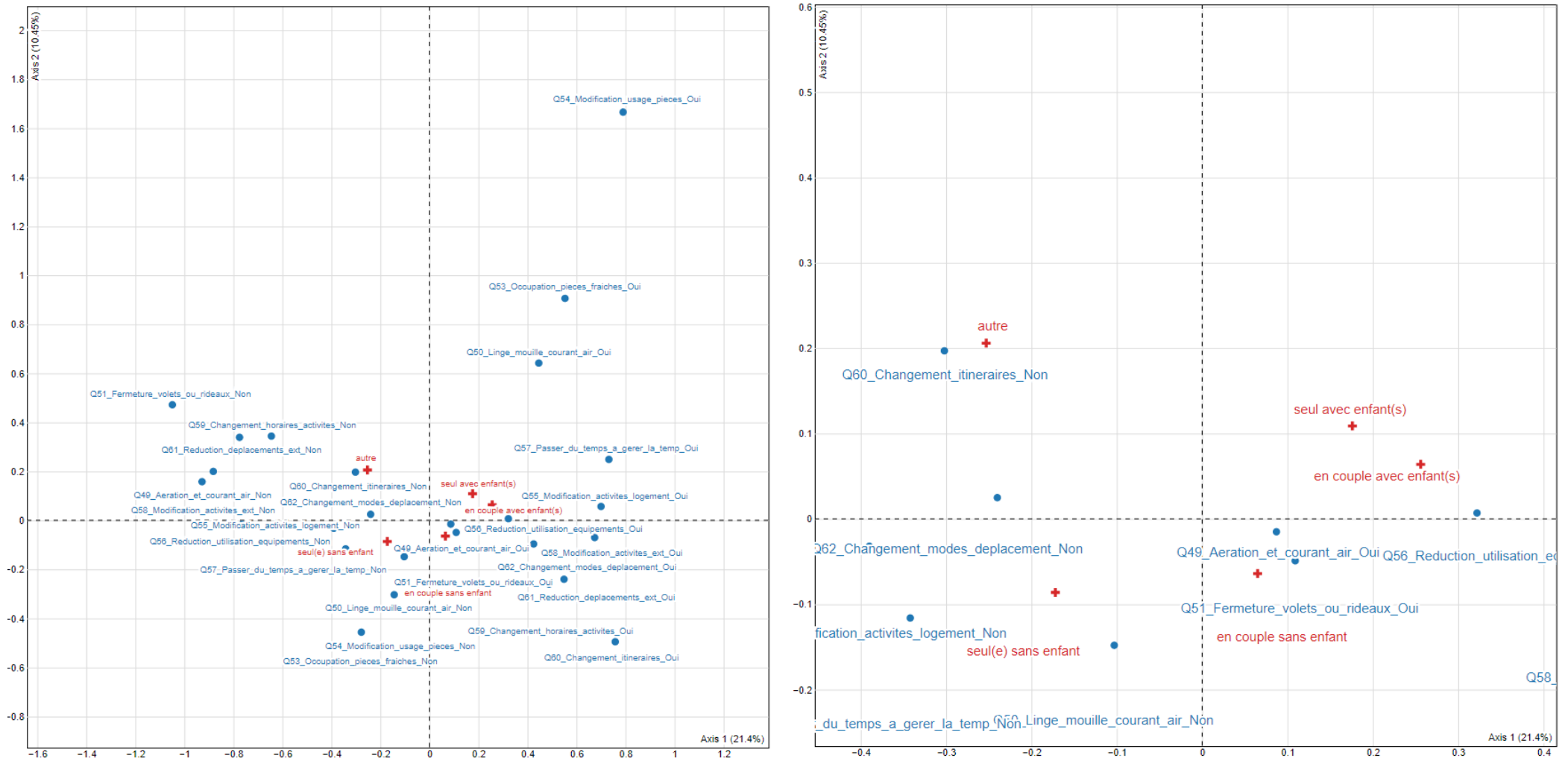
Sur les cinq variables pour lesquelles le croisement entre stratégies adaptatives et types de logement est statistiquement significatif, quatre d'entre elles voient les personnes habitant en maison répondre plus massivement « oui ». Il est à noter que les maisons sont également en moyenne plus grandes que les appartements, avec davantage de pièces disponibles par personne et sont plus régulièrement traversantes. Les maisons sont également davantage organisées sur plusieurs niveaux, créant un véritable « gradient de chaleur » entre les pièces du bas et les pièces à l'étage. Ces différentes caractéristiques permettent aux personnes y résidant de pouvoir plus facilement mettre en place certaines stratégies (courant d'air, utilisation d'une pièce plus fraîche, etc.).

### **Synthèse : inégalités des tendances en fonction du type de logement - hypothèses explicatives**

Les résultats mettent en lumière des inégalités entre habitants des maisons et habitants des appartements du point de vue des stratégies adaptatives. En effet, le logement constitue davantage un espace dans lequel les habitants des maisons développent des stratégies adaptatives que pour les habitants d'appartement. Les différences les plus marquées statistiquement sont (dans l'ordre d'écart décroissants) : la stratégie d'occupation des pièces fraîches (type cave, étage inférieur, pièces orientées favorablement pour être plus agréables thermiquement), la modification de l'usage de pièces (changements d'usage pour permettre d'investir des pièces les plus fraîches), et la fermeture des volets ou rideaux (avec ici un écart plus limité).

Il est à noter que les maisons sont également en moyenne plus grandes que les appartements et présentent plus de pièces. Les plus grandes surfaces disponibles et le plus grand nombre de pièces disponibles dans le logement pour les habitants vivant en maison leur « ouvrent » donc une plus large panoplie de stratégies adaptatives que celle des habitants des appartements. Cela permet aux occupants de pouvoir plus facilement mettre en place les stratégies nécessitant d'avoir plusieurs pièces. Les habitants des appartements apparaissent donc plus contraints pour la mise en place de stratégies adaptatives (à la fois en termes de quantité et de variété).

### 4.3.5. Inégalités de mises en œuvre de stratégies adaptatives selon le type de foyer



Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats de l'ACM montrent des corrélations variées au niveau des modalités du type de ménage auquel les individus appartiennent. Ainsi, au vu de la place qu'occupent les modalités sur l'axe 1, les personnes avec enfant, qu'elles soient seules ou en couple, auront davantage tendance à mettre en place des stratégies adaptatives. Les personnes ayant choisi la modalité « autre » sont, pour beaucoup, des personnes jeunes habitant chez un/leurs parents. On retrouve donc une position proche de celle des 15-29 ans, à savoir peu de stratégies adaptatives mises en place. Les personnes seules sans enfant sont quant à elles positionnées en bas à gauche, témoignant d'une faible mise en place de stratégies, surtout au niveau du logement, comparées aux autres catégories.

Question	% de oui				
	Seul avec enfant	En couple avec enfant	Seul sans enfant	En couple sans enfant	Autre
<i>Vous fermez les volets, rideaux... pendant la journée</i>	95%	<u>94%</u>	<u>87%</u>	93%	87%
<i>Vous occupez davantage une pièce fraîche et/ou un étage inférieur</i>	<u>43%</u>	<u>41%</u>	<u>25%</u>	33%	40%
<i>Vous modifiez l'usage de pièces, comme dormir dans une pièce plus fraîche que la chambre...</i>	<u>24%</u>	19%	<u>12%</u>	14%	15%
<i>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités dans le logement</i>	37%	39%	37%	34%	<u>24%</u>
<i>Vous réduisez l'utilisation des équipements produisant de la chaleur (four, feux ou plaques de cuisson, autres appareils électroménagers)</i>	75%	<u>76%</u>	<u>65%</u>	<u>75%</u>	<u>62%</u>
<i>Vous passez du temps à gérer la température intérieure de votre logement</i>	31%	<u>39%</u>	<u>28%</u>	34%	26%
<i>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités à l'extérieur (sports, etc.)</i>	69%	<u>78%</u>	<u>63%</u>	68%	<u>57%</u>
<i>Vous changez d'horaires d'activités (travail, courses...) (de vous-même ou votre employeur)</i>	62%	<u>66%</u>	<u>53%</u>	58%	<u>46%</u>
<i>Vous réduisez vos déplacements quotidiens, en dehors du logement</i>	63%	<u>66%</u>	<u>53%</u>	63%	<u>47%</u>

(Les valeurs en rouge indiquent une sous-représentation statistique, en bleu une surreprésentation)

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats de l'analyse par tris croisés confirment les tendances dégagées lors de l'analyse de l'AFCM qui viennent d'être présentées. La présence d'enfant(s) dans le ménage apparaît comme un déterminant de l'adoption de nombreuses stratégies adaptatives. La sous-représentation de l'adoption des stratégies adaptatives est quasi-systématique pour les ménages composés d'une personne seule sans enfant.

### Synthèse : une inégale mise en place des stratégies en fonction de la composition du ménage - hypothèses explicatives

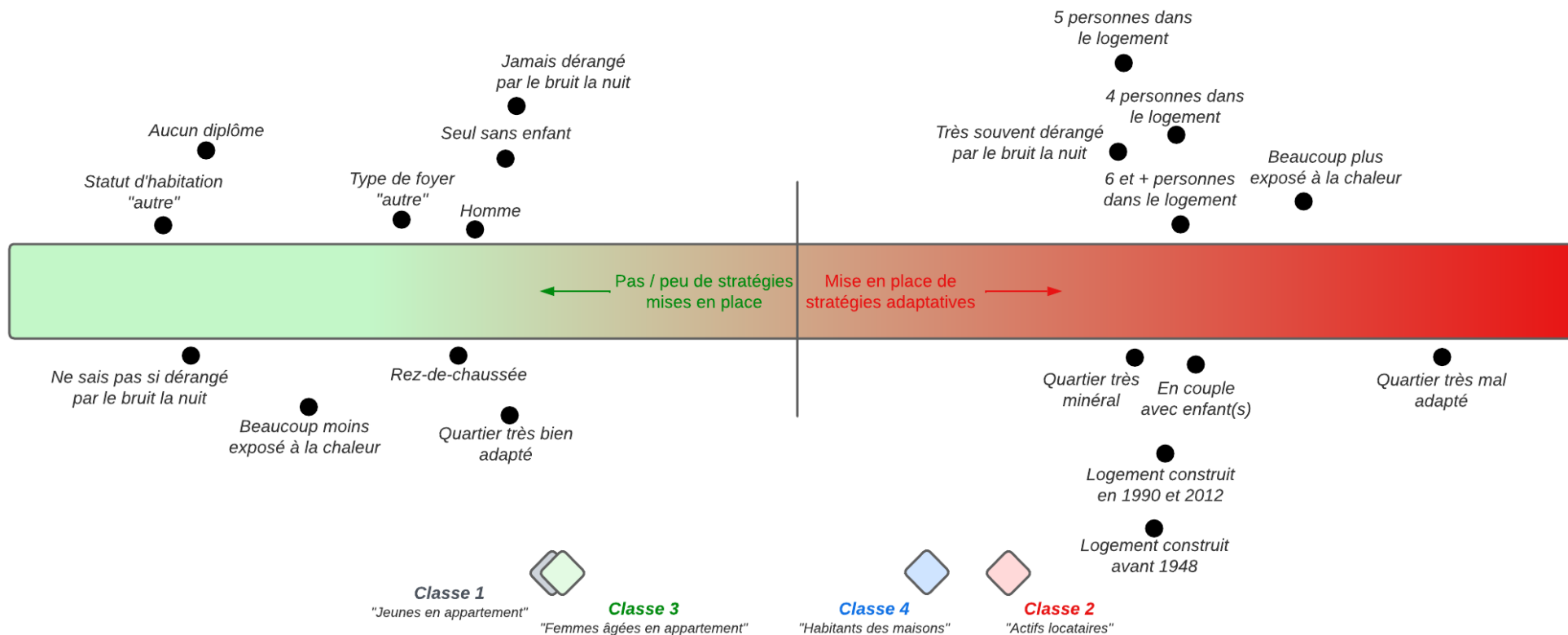
Les résultats de l'AFCM et des tris croisés (permettant de mettre en perspective l'adoption des stratégies adaptatives et la composition du ménage des habitants interrogés) mettent en évidence la présence d'un enfant comme un facteur de développement des stratégies adaptatives des individus : les personnes avec enfant, qu'elles soient seules ou en couple, ont davantage tendance à mettre en place des stratégies adaptatives. Les personnes jeunes habitant chez un/leur parent(s) et les personnes seules sans enfant mettent moins en place de stratégies adaptatives que les autres. Ces différences de mise en place de stratégies adaptatives selon le type de foyers peuvent s'expliquer par différents facteurs entrelaçant les explications relevant de la thermophysiology, des dimensions organisationnelles et socio-psychologiques du fonctionnement des foyers et des caractéristiques des logements et des modes d'habiter différenciés spécifiques à ces différentes catégories de populations :

1. Les vécus plus négatifs et davantage d'impacts sur la santé des personnes avec enfant, seules ou en couple. En effet, la partie précédente présentant les résultats des vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé avait permis de mettre en évidence que les personnes seules avec enfant correspondaient à celles enregistrant les vécus les plus négatifs et le plus d'impacts des fortes chaleurs sur leur santé physique et mentale suivies par les personnes en couple avec enfant.
2. Le statut de parent et la responsabilité d'individus plus vulnérables (ici les enfants) d'un point de vue thermophysiology impliquent un engagement majoré dans la gestion de la chaleur et la lutte

contre l'inconfort (voir partie 3 également). Les habitants des foyers avec enfant(s) sont donc davantage enclins à mettre en place des stratégies adaptatives pour protéger leurs enfants, tenter d'assurer leur sécurité et leur confort thermique et limiter les impacts sur leur santé.

3. Les logements des habitants avec enfant(s) - particulièrement des personnes seul.e.s avec enfant (en très grande majorité des femmes) mais aussi (même si la tendance est moins marquée), pour les couples avec enfant - s'avèrent moins propices au confort avec davantage de personnes dans l'habitat, moins de pièces disponibles par personne (donc de possibilité de jouer sur la complémentarité thermique des pièces et de possibilité de refuge dans des pièces plus fraîches) et moins de travaux d'isolation réalisés. Aussi, ces caractéristiques des logements moins favorables des personnes avec enfant induisent un logement perçu comme un espace refuge moins favorable que pour d'autres catégories, ce qui explique en partie la motivation plus grande à mettre en place des stratégies adaptatives.

#### 4.3.6. Analyse des relations entre les variables : autres variables



Synthèse des positions des 10 modalités les plus excentrées sur l'axe 1 de l'ACM et des positions des 4 classes décrites dans la partie 2 du rapport.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

La figure ci-dessus donne une vision plus large des modalités liées à une mise en application ou non de stratégies adaptatives. Ont en effet été incorporées de nombreuses variables supplémentaires ne participant pas à la construction de l'AFCM. Il est à noter que les variables liées au vécu des habitants (sensation de chaleur, impact sur la santé) n'ont pas été positionnées sur l'axe afin de ne pas masquer les autres variables : en effet, un vécu négatif est particulièrement lié à la mise en place de stratégies adaptatives alors qu'au contraire, un vécu positif est lié à leur absence. Le nombre de personnes dans le logement est un élément très lié à la mise en place de stratégies. La perception que les habitants ont de leur quartier est également importante : lorsque « très mal adapté », le quartier est associé à une utilisation de nombreuses stratégies d'adaptation à la chaleur. Du côté de l'absence de stratégies, la figure expose une hiérarchisation des modalités où l'on voit qu'« homme », « rez-de-chaussée » ou encore « seul.e sans enfant » occupent des positions proches et sont donc autant de paramètres relativement liés à l'absence de recours à des stratégies adaptatives.

En outre, il apparaît primordial de souligner que, le logement, lors d'épisodes de fortes chaleurs, fait office de premier espace refuge facilement accessible. En ce sens, les stratégies adaptatives mises en place par les habitants de Nantes montrent les inégalités de capacité des logements à être des espaces refuges. Lorsque celui-ci ne suffit plus, les citoyens se tournent donc vers d'autres lieux.

## Partie 5/ Panorama des espaces refuges de Nantes et profils de leurs usagers

La partie précédente a présenté les résultats obtenus sur les stratégies adaptatives des habitants en abordant les gestes et techniques mises en œuvre tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du logement. 14 stratégies ont ainsi pu être sondées. Dans cette partie, un point focal sera effectué sur des stratégies adaptatives spécifiques que sont les mobilités vers des espaces refuges à l'extérieur du logement. Il s'agit de présenter les résultats sur l'investissement d'espaces refuges par les habitants de la ville lors des canicules et vagues de chaleur de l'été 2022. Les espaces refuges sondés peuvent être intérieurs ou extérieurs et s'appuient sur les catégorisations et le modèle d'analyse établi à partir des enquêtes qualitatives précédentes réalisées par l'équipe.

L'entrée par les individus amène à considérer les échelles spatiales en partant de la plus micro pour aller vers la plus macro. Le logement correspond donc au premier espace refuge possible pour les individus pour lesquels il présente suffisamment de caractéristiques pour assurer ce rôle. Entendu que le logement a été sondé au travers de nombreuses autres questions précédentes et abordé dans bien d'autres parties du rapport (notamment la partie 2 mais aussi les parties suivantes dans les tris croisés où une des variables sondées est le type de logement), il ne sera donc pas abordé à nouveau ici.

### 5.1. Définition du concept d'« espace refuge » - Travaux antérieurs

#### 5.1.1. Un travail théorique sur les espaces refuges (2016) : définition d'un concept et de perspectives de recherche

Les « espaces refuges » lors des événements extrêmes (comme, par exemple, les canicules) constituent un objet de recherche défini récemment en géographie (Molina 2016)<sup>37</sup> d'un point de vue théorique. En voici une définition synthétique : ils correspondent aux espaces dans lesquels les individus viennent chercher un réconfort thermique pour tenter de se protéger de l'aléa météorologique extrême et court-circuiter ou minimiser ainsi leur vulnérabilité. Il s'agit donc d'espaces potentiellement « protecteurs », d'espaces du « bien-être » (Fournier 2007)<sup>38</sup>, ou du moins, du mieux-être, dont les caractéristiques micro-climatiques apparaissent davantage favorables au regard de leur confort thermique par rapport à d'autres espaces jugés inconfortables, voire invivables par les habitants, une fois leur seuil de tolérance dépassé. La mobilité est ainsi utilisée par les individus (qui le peuvent) pour échapper aux conditions atmosphériques inconfortables, stressantes voire invivables rencontrées dans certains espaces.

Pour construire la base théorique sur ce concept d'espace refuge, un travail de bibliographie a été réalisé. Des géographes et sociologues s'intéressant aux mobilités et travaillant sur d'autres objets que les rapports entre habitants et climat, se sont attachés à démontrer combien les individus et sociétés contemporaines se caractérisent par leur « multi-appartenance territoriale » et par des phénomènes de mobilités complexes et intenses (Bourdin 1984; Kaufmann 2000; Guérin-Pace et Guermond 2007; Baudin et Bonnin 2009)<sup>39</sup>.

Prenant appui sur ces travaux, notamment sur les **concepts de « multi-territorialité » et d'« inter-territorialité »** (Vanier 2005; Claval 2006; Haesbaert 2011)<sup>40</sup>, le premier travail théorique réalisé sur les espaces refuges des habitants

---

<sup>37</sup> Molina G., 2016, *L'adaptation aux changements climatiques en ville : Les expériences climatiques des citoyens en question*, programme CNRS, section 39.

<sup>38</sup> Fournier J-M. 2007, "Géographie Sociale et Territoires De La Confusion Sémantique à L'utilité Sociale ?" *La Lettre d'ESO*, n°26, septembre, pp.29-35.

<sup>39</sup> Bourdin A., 1984, *Le Patrimoine Réinventé*, Paris, PUF.

. Kaufmann V., 2000, *Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines : la question du report modal*. 1 vols. (Science, technique, société). Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes.

. Guérin-Pace F., Guermond Y. 2007. "Identité et rapport au territoire." *L'Espace géographique* Tome 35 (4), pp. 289-90.

. Baudin G., Bonnin Ph. 2009. *Faire territoire*. Paris, Ed. Recherches.

<sup>40</sup> Vanier M., 2005, L'interterritorialité : des pistes pour hâter l'émancipation spatiale. In Benoît Antheaume et Frédéric Giraut. *Le territoire est mort, vive les territoires*, IRD Editions, pp.317-336, 2005. halshs-00177581

des villes proposait d'interroger les *expériences climatiques habitantes comme des processus complexes engageant des rapports à des espaces multiples, à la fois distincts et imbriqués* (Molina 2016). Il invitait à déployer des recherches empiriques pour sonder la **trans-territorialisation des expériences climatiques habitantes** : quelles mobilités la recherche d'un confort climatique entraîne-t-elle ? Quels sont les « **systèmes de lieux** » (Molina 2004; Chabrol 2011)<sup>41</sup> **que dessine l'adaptation au climat** ? Ces mobilités peuvent s'inscrire à différentes échelles spatiales, allant du local au global et aux circulations transnationales. De premières observations exploratoires menées dans plusieurs villes de France, amenaient aussi à formuler l'hypothèse que, en parallèle de ces migrations, s'observent également des **phénomènes d'assignation, de « captivité » spatiale et climatique** que les enquêtes de terrain allaient pouvoir également confirmer ou infirmer. Il s'agissait de pouvoir identifier les « **systèmes de lieux** » que met en jeu le rapport au climat des citoyens, mobilisant ainsi ce concept utilisé par les géographes pour analyser d'autres objets.

En effet, dans leur vie quotidienne, les habitants et usagers des villes sont amenés à fréquenter une pluralité d'espaces (intra ou extra-urbains) dont les caractéristiques micro-climatiques peuvent varier fortement. *Comment ces individus exploitent-ils les potentialités de ces « micro-climats » dans leur recherche de bien-être climatique ? Quelles mobilités, quelles stratégies d'esquive et/ou d'investissement d'espaces, la recherche d'un confort thermique engendre-t-elle ? Dans quelle mesure les évènements extrêmes apparaissent-ils comme un mobile de déplacement et de fréquentation ou d'évitement des espaces ?*

### 5.1.2. Les recherches empiriques qualitatives (2016-2022), leurs résultats et la production d'un *modèle d'analyse*

Pour répondre à ces questions, des recherches empiriques qualitatives ont été menées ces dernières années par notre équipe sur différents terrains de la métropole lyonnaise (centre-ville et périphérie) et sur des populations contrastées. Ces recherches ont produit une première analyse des différentes échelles spatiales de cette mobilité climatique des habitants des villes. Cette mobilité se décline depuis l'échelle du corps jusqu'à l'échelle internationale avec des déplacements vers d'autres pays (Molina et Allagnat 2019). Soumis à des inconforts thermiques, les citoyens vont en effet chercher à investir des espaces bénéficiant de caractéristiques micro-climatiques qui leur apparaissent davantage favorables dans un périmètre proche, dans leur quartier, mais aussi dans d'autres quartiers de leur ville.

Au-delà des espaces proches, les citoyens peuvent également chercher un réconfort thermique à l'extérieur de la ville de résidence, dans leur région (avec notamment le phénomène de migration vers les résidences secondaires dans les espaces ruraux, montagnards ou littoraux pour les plus aisés). Comme nos enquêtes l'ont démontré, au-delà de ces migrations régionales, à l'échelle internationale, des phénomènes de migrations transnationales vers des espaces refuges aux caractéristiques micro-climatiques plus clémentes, situés dans d'autres pays aux climats eux aussi différents, s'observent également lors des aléas météorologiques extrêmes. Enfin, si ces mobilités peuvent être ponctuelles, les enquêtes menées dans le centre-ville de Lyon entre 2016 et 2019 ont également montré que les fortes chaleurs à Lyon conduisaient aussi certains habitants à envisager des mobilités résidentielles (donc plus pérennes) vers d'autres régions, notamment la Bretagne perçue par les Lyonnais comme un « nouvel eldorado » (Molina, Allagnat, 2019).

Ces premières recherches ont souligné à quel point les mobilités étaient utilisées par les habitants comme une stratégie de régulation thermique et d'adaptation aux changements climatiques en ville. Ces résultats ont également permis de dresser un panorama des différentes échelles spatiales auxquelles se situent ces espaces refuges des

---

Haesbaert R., 2011, « Hybridité culturelle, « anthropophagie » identitaire et transterritorialité », *Géographie et cultures* [En ligne], n°78 | 2011, mis en ligne le 25 février 2013, consulté le 06 juillet 2023. URL : <http://journals.openedition.org/gc/607> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/gc.607>

Claval, Paul. 2006. *Géographie régionale : de la région au territoire*. Paris, A. Colin.

<sup>41</sup> Molina G., 2004, *Les systèmes de places publiques : Etude de places dans le centre de Toulouse et de Montpellier*, Mémoire de Maîtrise. Géographie. Toulouse 2.

Chabrol, Marie. 2011. *De Nouvelles Formes de Gentrification ? Dynamiques Résidentielles et Commerciales à Château-Rouge (Paris)*. Thèse de doctorat en Géographie, Dureau F. (dir.), Poitiers, laboratoire Migrinter (UMR 6588 CNRS / Université de Poitiers). <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00658852/fr/>.



individus depuis l'échelle micro-territoriale de leur logement, jusqu'aux échelles régionales, nationales et transnationales auxquelles ses mobilités habitantes se déploient également pour certains.

Construit à partir de ces recherches empiriques, un modèle d'analyse de ces espaces refuges (Molina et Hureau 2022) a permis d'identifier, de catégoriser et d'analyser les caractéristiques des espaces refuges mentionnés par les habitants enquêtés précédemment lors d'évènements extrêmes (vagues de chaleur, canicule, tempête, grand froid, etc.).

Les apports de ces recherches qualitatives précédentes précisés, quels étaient les enjeux de cette nouvelle recherche ? Qu'allait apporter l'approche quantitative avec une enquête par questionnaire par rapport aux résultats obtenus avec des méthodes qualitatives ? Que cherchions-nous à comprendre sur les espaces refuges et les mobilités des habitants des villes lors des fortes chaleurs (canicules et vagues de chaleur) et quel éclairage cette enquête sur 1 300 habitants de Nantes et leurs expériences de l'été 2022 pouvait-elle apporter ?

### *5.1.3. Enjeux scientifiques auxquels cette recherche quantitative vise à répondre*

Les enquêtes qualitatives précédentes ont donc permis d'établir un panorama et une typologie des espaces refuges des populations urbaines lors des fortes chaleurs et de détailler leurs caractéristiques. Elles ont également permis d'explorer les inégalités de fréquentation en fonction des profils des individus et groupes sociaux de ces différents types d'espaces refuges. Cette nouvelle enquête quantitative par questionnaire permettait de sonder un gros échantillon de population représentatif d'une population urbaine dans sa diversité. Elle donnait ainsi l'occasion de quantifier les stratégies de fréquentation des espaces refuges des individus et groupes sociaux constituant la population nantaise. L'objectif était de hiérarchiser les observations précédentes : dans les tendances éclairées lors des enquêtes qualitatives, quelles étaient celles qui apparaissaient majeures, mineures, ou anecdotiques d'un point de vue statistique ? Quels sont les espaces refuges, en dehors du logement, fréquentés par les habitants selon leurs profils socio-économiques, les caractéristiques de leur logement et plus largement, leurs modes d'habiter ? Quelles sont les inégalités socio-spatiales observables en fonction de ces profils socio-économiques, des inégalités de leurs conditions de logement et de leurs modes d'habiter ? Quelles sont les variables et caractéristiques individuelles, sociales et spatiales des individus et groupes sociaux qui vont le plus jouer sur la fréquentation des espaces refuges ? Observe-t-on, par exemple, des différences de fréquentation des espaces refuges en fonction du genre, de l'âge, du type de ménage ou du type de logement des habitants ?

L'objectif était donc double. D'une part, il s'agit de poursuivre et affiner la caractérisation des espaces refuges vers lesquels les habitants se dirigent (en dehors de leur logement), et d'identifier les espaces refuges des Nantais. D'autre part, le défi était aussi d'arriver à mieux analyser les dynamiques socio-spatiales associées à ces espaces refuges et de caractériser les profils de population qui les investissent et ceux qui, au contraire, les évitent ou ne s'y rendent pas.

Pour rendre compte des résultats de cette partie de la recherche portant sur les espaces refuges et sur leurs dynamiques d'investissement par les populations, dans les pages qui suivent, dans un premier temps, nous allons nous appuyer sur un des volets du questionnaire portant spécifiquement sur leur dynamique de fréquentation (les habitants étaient invités à répondre par oui ou non à la question pour différents types de lieux et à préciser les lieux particuliers dans lesquels ils s'étaient rendus qui appartenait à chacune des catégories fréquentées). Dans un second temps, les réponses aux questions de ce volet du questionnaire seront croisées avec les profils des habitants les fréquentant ou les évitant et avec les caractéristiques de leur logement.

## 5.2. Les espaces refuges des habitants de Nantes durant les fortes chaleurs – Tendances générales

Synthèse des tendances de fréquentation des espaces refuges à l'échelle de l'échantillon

Nom	Formulation originale	Oui		Non	
		N	%	N	%
Q80 - Hors de Nantes	<i>Enfin, êtes-vous allé.e vous rafraîchir en dehors de Nantes (autour de Nantes, dans la région...) lors des fortes chaleurs (une ou plusieurs journées) ?</i>	761	62%	464	38%
Q66 - Parc	<i>Un square, un parc public avec des arbres et de l'ombre ?</i>	564	46%	661	54%
Q65 - Jardin privé	<i>Un jardin, une cour privée ou de la copropriété ?</i>	445	36%	780	64%
Q68 - Lieu public avec eau	<i>Un lieu public avec présence d'eau (pataugeoire, bords de rivière, plan d'eau, place avec fontaine) ?</i>	400	33%	825	67%
Q70 - Commerce	<i>Un commerce, centre commercial, hypermarché, climatisé ou frais ?</i>	314	26%	911	74%
Q74 - Piscine	<i>Une piscine municipale ?</i>	206	17%	1019	83%
Q72 - Lieu climatisé ou frais	<i>Un lieu climatisé ou frais comme un cinéma, un musée, une bibliothèque, une médiathèque... ?</i>	162	13%	1063	87%
Q76 - Lieu de culte	<i>Un lieu de culte frais ?</i>	58	5%	1167	95%

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats synthétisés ici correspondent aux réponses des 1 300 personnes aux questions portant spécifiquement sur la fréquentation des espaces refuges extérieurs au logement, que ces espaces soient intérieurs (cinéma, commerce, etc.), ou extérieurs (parc, rue, etc.). Les questions étaient toutes posées de cette façon : *Cet été, pour vous rafraîchir ; vous êtes allé.e dans... ?* Il apparaît qu'aucun type d'espace refuge dans Nantes n'est utilisé par une majorité des enquêtés.

Il est possible d'établir une hiérarchie des principaux types d'espaces refuges en fonction de leur fréquentation plus ou moins importante. Cette hiérarchie permet de faire apparaître une géographie des espaces refuges nantais avec des espaces majeurs et d'autres plus marginaux en termes de fréquentation lors des fortes chaleurs. Les résultats mettent ainsi en évidence que, hors logement, ce sont principalement les espaces extérieurs à la ville (et en particulier le bord de mer) qui ont été privilégiés par les habitants, avec une majorité d'entre eux qui s'y sont rendus. Dans la ville, arrivent en tête les parcs publics avec arbres et de l'ombre avec 46 % des habitants ayant déclaré y être allés durant les chaleurs 2022. Puis, avec 36 % de fréquentation par les habitants, nous retrouvons les jardins privés (N.B. : qui n'est pas forcément celui de l'enquêté mais peut-être celui d'une copropriété ou de proches). Suivent alors, avec 33 % des enquêtés ayant répondu s'y être rendus, les lieux publics avec de l'eau : les espaces publics avec pataugeoires, les bords de rivière, les plans d'eau et les places avec fontaine. En cinquième position par intensité de fréquentation arrive la catégorie des commerces (petits commerces, des centres commerciaux ou des hypermarchés). Les piscines municipales, lieux climatisés ou frais intérieurs (cinémas, salle de sport, etc.) et enfin les lieux de culte, ont été utilisés de façon plus limitée (moins de 20 %).

La variable « lieu de culte » apparaît peu significative, avec seuls 58 Nantais ayant utilisé ce type de bâtiment comme lieu de réconfort thermique. Pour la suite de l'analyse, et notamment l'analyse en composantes multiples (AFCM), cette variable ne sera donc pas introduite afin d'éviter que ce déséquilibre et l'effectif restreint des « oui » ne forment un axe factoriel.

## 5.3. Les inégalités de fréquentation des espaces refuges – Analyse statistique des croisements

### 5.3.1. Analyse multivariée : principe et résultats

L'AFCM (Analyse Factorielle en Composantes Multiples) a porté sur les sept questions décrites ci-dessus, à l'exception de la question 76 qui concerne les lieux de culte. Ce sont toutes les questions portant sur l'utilisation ou non d'un espace. Il s'agit de questions dichotomiques avec pour modalité de réponses : « Oui » ou « Non ».

Les variables du talon sociologique ou les autres variables issues du questionnaire sont des variables qualitatives supplémentaires, qui n'ont pas servi à la construction de l'AFCM.

Les deux premiers axes de l'AFCM représentent respectivement 27,7 % et 15,3 % de la variance totale de l'échantillon, soit au cumul 43 % de la variance.

L'axe 1 est un axe représentant l'utilisation ou non des espaces. Sur cet axe, à droite on a ainsi l'ensemble des modalités « Oui » et à gauche les modalités « Non ». Par conséquent, les modalités liées à l'utilisation d'espaces refuges seront représentées à droite de l'axe, et à l'inverse les modalités liées à leur non-utilisation seront représentées à gauche de l'axe 1. En témoigne le tableau de contribution des modalités :

#### Variables actives

Show  entries Search:

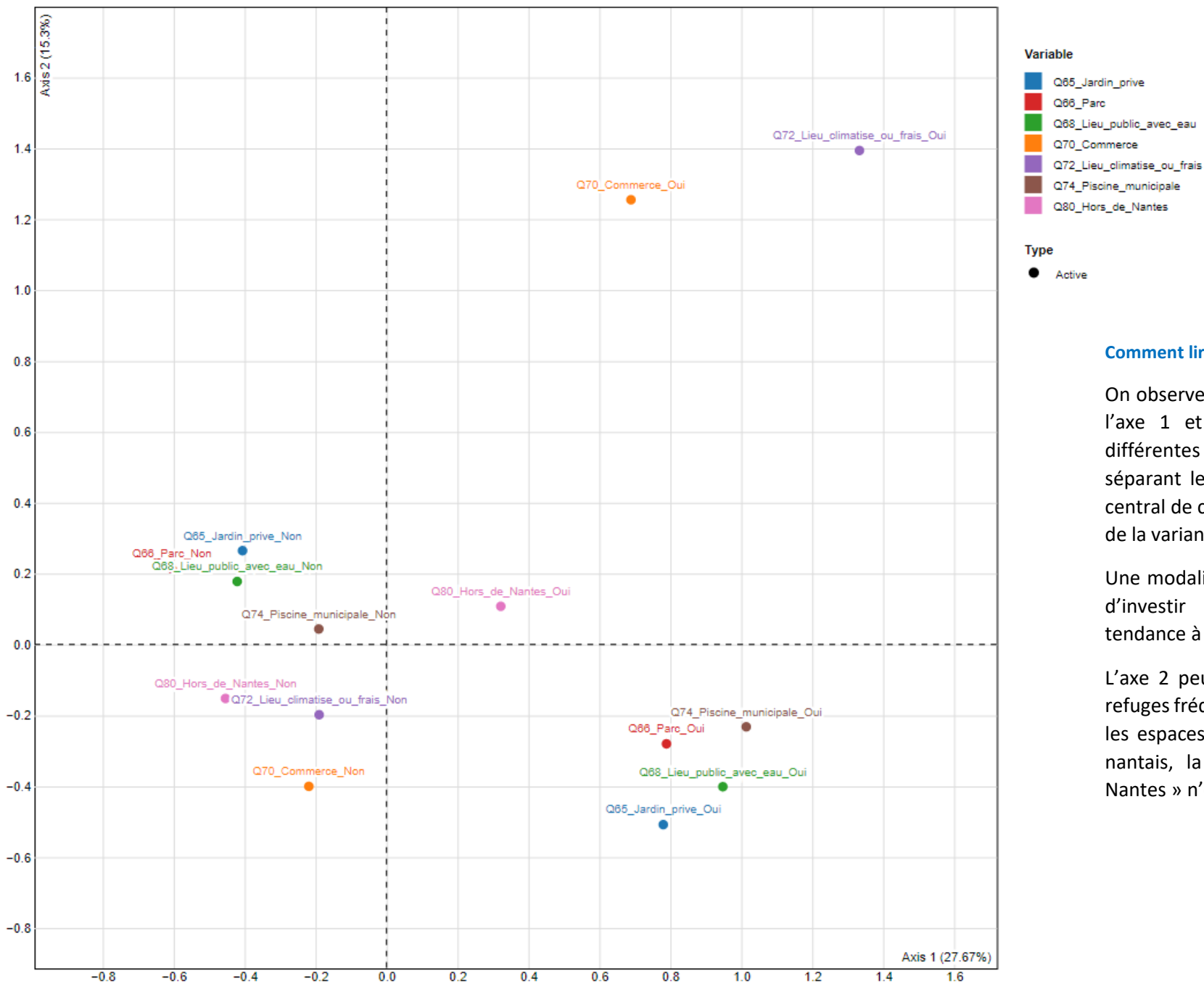
Variable	Level	Coord	Contrib	Cos2	Count
Q68_Lieu_public_avec_eau	Q68_Lieu_public_avec_eau_Oui	0.948	14.28	0.399	400
Q66_Parc	Q66_Parc_Oui	0.789	13.96	0.477	564
Q72_Lieu_climatise_ou_frais	Q72_Lieu_climatise_ou_frais_Oui	1.333	11.43	0.253	162
Q65_Jardin_privé	Q65_Jardin_privé_Oui	0.780	10.75	0.316	445
Q66_Parc	Q66_Parc_Non	-0.605	10.69	0.477	736
Q74_Piscine_municipale	Q74_Piscine_municipale_Oui	1.014	8.41	0.193	206
Q68_Lieu_public_avec_eau	Q68_Lieu_public_avec_eau_Non	-0.421	6.35	0.399	900
Q70_Commerce	Q70_Commerce_Oui	0.689	5.92	0.151	314
Q65_Jardin_privé	Q65_Jardin_privé_Non	-0.406	5.59	0.316	855
Q80_Hors_de_Nantes	Q80_Hors_de_Nantes_Non	-0.454	4.41	0.146	539

L'axe 2 est composite : pour la partie « oui » (à droite de l'axe 1), cet axe oppose les espaces intérieurs (« Commerce », « Lieu climatisé ou frais ») des refuges à l'extérieur (« Parc », « Jardin privé », etc.). Les modalités dans la partie gauche de l'axe 1, en revanche, sont plus centrées. En témoigne le tableau de contribution des modalités :

#### Variables actives

Show  entries Search:

Variable	Level	Coord	Contrib	Cos2	Count
Q70_Commerce	Q70_Commerce_Oui	1.255	35.55	0.502	314
Q72_Lieu_climatise_ou_frais	Q72_Lieu_climatise_ou_frais_Oui	1.394	22.60	0.276	162
Q70_Commerce	Q70_Commerce_Non	-0.400	11.32	0.502	986
Q65_Jardin_privé	Q65_Jardin_privé_Oui	-0.508	8.26	0.134	445
Q68_Lieu_public_avec_eau	Q68_Lieu_public_avec_eau_Oui	-0.401	4.63	0.072	400
Q65_Jardin_privé	Q65_Jardin_privé_Non	0.265	4.30	0.134	855
Q72_Lieu_climatise_ou_frais	Q72_Lieu_climatise_ou_frais_Non	-0.198	3.22	0.276	1138
Q66_Parc	Q66_Parc_Oui	-0.280	3.17	0.060	564
Q66_Parc	Q66_Parc_Non	0.214	2.43	0.060	736
Q68_Lieu_public_avec_eau	Q68_Lieu_public_avec_eau_Non	0.178	2.06	0.072	900



### Comment lire ces résultats ?

On observe bien à l'aide de ce plan composé de l'axe 1 et de l'axe 2 décrits ci-dessus, les différentes « zones » des modalités. L'axe 1 séparant les « oui » et les « non » est le point central de cette ACM, représentant plus de 25 % de la variance totale (la variété de nos individus).

Une modalité corrélée positivement avec le fait d'investir des espaces refuges aura donc tendance à être placée à droite du plan.

L'axe 2 peut être interprété, pour les espaces refuges fréquentés, comme une opposition entre les espaces intérieurs et les espaces extérieurs nantais, la fréquentation des espaces « hors Nantes » n'étant pas représenté par cet axe 2.



Nom	Question	de oui	
		Homme	Femme
Q70 - Commerce	<i>Un commerce, centre commercial, hypermarché, climatisé ou frais ?</i>	22 %	<b>28 %</b>
Q74 - Piscine	<i>Une piscine municipale ?</i>	13 %	<b>19 %</b>

**N.B.** : seules les variables dont le croisement avec la variable « Sexe » est significatif (valeur  $p < 0.1$ ) ont été représentées. C'est le cas également pour les autres tableaux de cette partie.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les femmes utilisent davantage les lieux de types commerces, centres commerciaux, et piscines municipales que les hommes.

### Synthèse : inégalités des tendances genrées - hypothèses explicatives

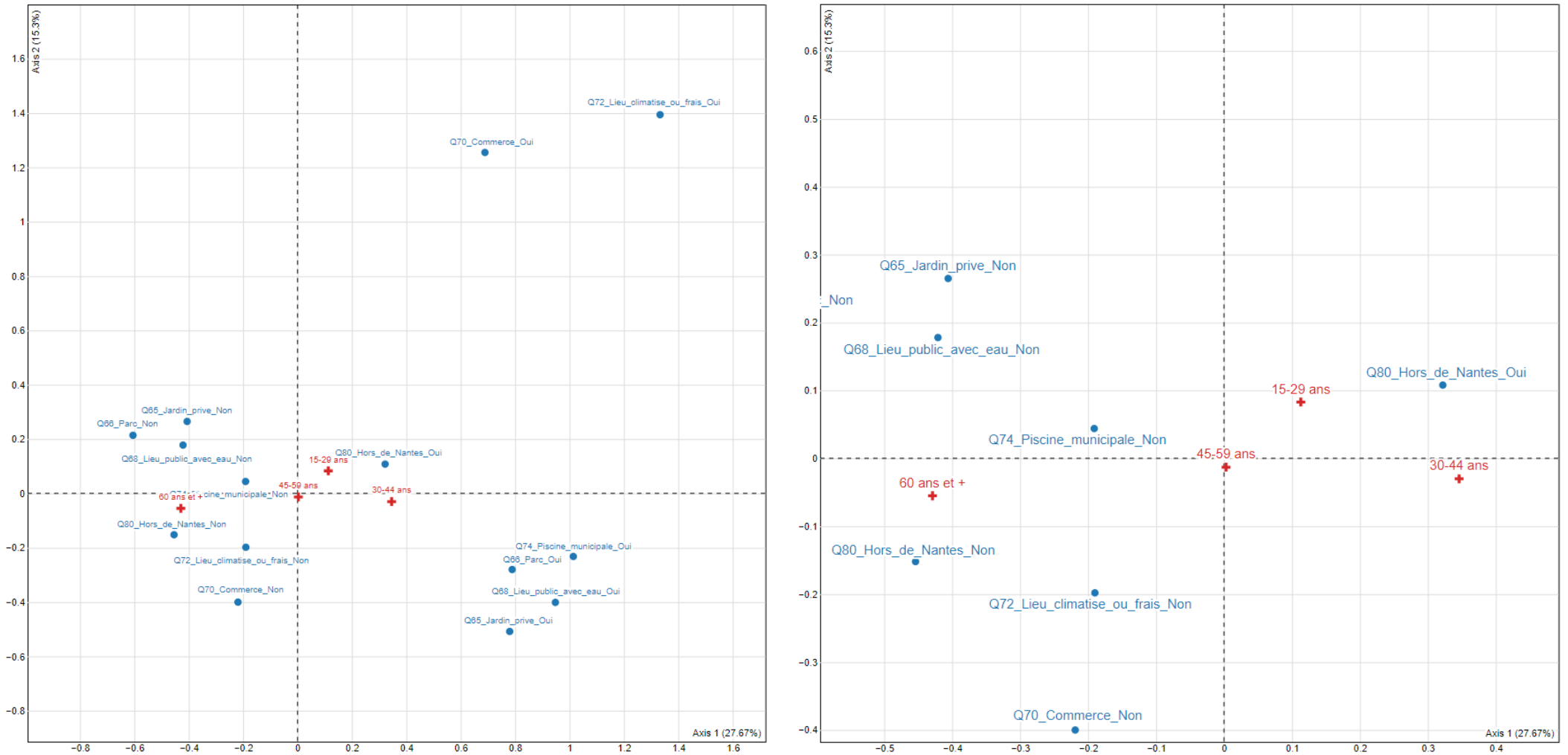
La mise en perspective des résultats de l'AFCM et des tris croisés (fréquentation des espaces refuges selon le genre des individus les fréquentant) permet de dégager les tendances qui se dessinent concernant les différenciations et inégalités genrées. En effet, si le genre ne semble pas être un critère de différenciation important concernant les stratégies de fréquentation des espaces refuges pour la plupart des catégories, il n'en demeure pas moins que des différences s'observent pour deux types d'espaces refuges : les commerces et les piscines municipales. En revanche, les femmes ne fréquentent pas davantage que les hommes les parcs publics ombragés ou arborés, les lieux publics avec présence d'eau, les lieux culturels frais ou climatisés (cinémas, bibliothèques, musées, médiathèque), espaces refuges « hors Nantes ».

Lors des fortes chaleurs, les résultats font apparaître qu'elles fréquentent davantage les commerces (petits commerces du centre-ville, centre commercial, hypermarché climatisé ou frais) et piscines municipales que les hommes lors des fortes chaleurs. Ces différences peuvent s'expliquer par le fait que les tâches domestiques ou liées au ravitaillement domestique (Champagne, Pailhé, et Solaz 2015)<sup>42</sup> et les courses pour le foyer ainsi que les soins et activités des enfant(s) sont encore assurées de manière majoritaire (Brousse 2015)<sup>43</sup> par les femmes.

<sup>42</sup> Champagne C., Pailhé A., Solaz A., 2015, « Le temps domestique et parental des hommes et des femmes : quels facteurs d'évolutions en 25 ans ? », *Economie et Statistique*, n°478.

<sup>43</sup> Brousse C., 2015, « Travail professionnel, tâches domestiques, temps « libre » : quelques déterminants sociaux de la vie quotidienne », *Economie et Statistique*, n°478.

### 5.3.3. Des différences de fréquentation des espaces refuges en fonction de l'âge ?



Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les positions éloignées des modalités de classes d'âge sur les résultats de l'ACM montrent l'existence d'une relation entre l'âge des habitants et la fréquentation des espaces refuges. Sur l'axe 1, les 60 ans et plus sont situés tout à gauche : cette partie de la population utilise beaucoup moins les espaces extérieurs au logement que le reste des habitants. Sont positionnés à leur suite sur cet axe les 45-59 ans, puis les 15-29 ans. La classe d'âge des 30-44 ans correspond aux habitants qui ont le plus le plus investis d'espaces refuges lors de l'été 2022.

Nom	Question	% de oui			
		15-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et +
Q65 - Jardin privé	Un jardin, une cour privée ou de la copropriété ?	34%	<u>42%</u>	<u>43%</u>	<u>30%</u>
Q66 - Parc	Un square, un parc public avec des arbres et de l'ombre ?	<u>52%</u>	<u>54%</u>	43%	<u>34%</u>
Q68 - Lieu public avec eau	Un lieu public avec présence d'eau (pataugeoire, bords de rivière, plan d'eau, place avec fontaine) ?	36%	<u>45%</u>	29%	<u>20%</u>
Q70 - Commerce	Un commerce, centre commercial, hypermarché, climatisé ou frais ?	<u>30%</u>	29%	26%	<u>17%</u>
Q72 - Lieu climatisé ou frais	Un lieu climatisé ou frais comme un cinéma, un musée, une bibliothèque, une médiathèque... ?	15%	<u>18%</u>	13%	<u>7%</u>
Q74 - Piscine	Une piscine municipale ?	19%	<u>29%</u>	14%	<u>5%</u>
Q80 - Hors de Nantes	Enfin, êtes-vous allé.e vous rafraîchir en dehors de Nantes (autour de Nantes, dans la région...) lors des fortes chaleurs (une ou plusieurs journées) ?	<u>69%</u>	<u>66%</u>	56%	<u>42%</u>

(Les valeurs en rouge indiquent une sous-représentation statistique, en bleu une surreprésentation)

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

### Synthèse : inégalités de fréquentation des espaces refuges selon l'âge - hypothèses explicatives

Le tableau et le graphique ci-dessus confirment les *tendances révélées par les* résultats de l'AFCM. Sur toutes les variables sans exception, les seniors sont statistiquement sous-représentés. Inversement, les 30-44 ans et les 15-29 ans sont eux souvent (quasi systématiquement pour les 30-44 ans) surreprésentés. Cela donne lieu à des écarts très importants selon le type de lieu-refuge : par exemple, les piscines municipales sont 6 fois plus utilisées par les 30-44 ans que les plus de 60 ans. De même, les lieux publics avec un point d'eau ont attiré 45 % des 30-44 ans contre 20 % des plus de 60 ans.

Plusieurs facteurs concourent à dessiner ces tendances :

1/ Les résultats de l'enquête sur les ressentis, notamment vis-à-vis du logement, expliquent en partie ces différences. La tranche des 30-44 ans a en effet déclaré significativement des ressentis négatifs et de forts impacts sur la santé. À l'inverse les personnes de plus de 60 ans constituaient la tranche se déclarant la moins impactée, avec un ressenti plus supportable. Il est probable que les 30-44 ans aient ainsi davantage quitté leur logement pour chercher un refuge puisque celui-ci était davantage jugé « insupportable » par cette tranche d'âge d'habitants. Un phénomène de « vase communicant » s'observe donc concernant les pratiques des espaces refuges par les habitants : quand le logement est jugé insupportable du point de vue du confort thermique, les individus vont chercher ailleurs un « réconfort thermique » (Molina 2016). Ils investissent des espaces à l'extérieur du logement dont les caractéristiques *micro-climatiques* leur permettent de retrouver de meilleures conditions thermiques. Elles apparaissent donc davantage dans des stratégies d'évitement.

2/ En outre, les freins potentiels de mobilité de la classe d'âge la plus âgée constituent un autre facteur explicatif de leur plus faible impact sur leur utilisation d'espaces refuges parfois éloignés du domicile.

3/ Enfin, les enquêtes qualitatives (réalisée de 2016 à 2020 sur 70 habitants du centre-ville de Lyon par entretiens semi-directifs approfondis) ont permis de constater que : les personnes les plus âgées se perçoivent comme des individus ayant une plus grande vulnérabilité physique et un état de santé plus fragile et ont fait part de leurs sentiments d'insécurité pour justifier leur évitement des espaces refuges



extérieurs au logement en particulier les espaces publics et piscines municipales. Ces personnes âgées ont en effet évoqué leurs craintes des tensions sociales liées à l'investissement plus massif voir la *surfréquentation* des espaces refuges lors des fortes chaleurs par les habitants d'autres classes d'âge.

Semble ainsi s'organiser une territorialisation implicite des types d'espaces refuges en fonction des âges pour la fréquentation de certains types d'espaces refuges. Des dynamiques de répartitions socio-spatiales témoignent d'un autre effet : celui du « vase communicant » entre les classes d'âge d'habitants. Si certaines classes d'âges surinvestissent certains espaces refuges, d'autres vont au contraire les éviter et investir d'autres espaces refuges correspondant davantage à leurs besoins et à leurs perceptions, représentations et pratiques socio-spatiales.



Nom	Question	% de oui	
		Appartement	Maison
Q65 - Jardin privé	<i>Un jardin, une cour privée ou de la copropriété ?</i>	34%	<b>46%</b>
Q66 - Parc	<i>Un square, un parc public avec des arbres et de l'ombre ?</i>	<b>50%</b>	31%
Q68 - Lieu public avec eau	<i>Un lieu public avec présence d'eau (pataugeoire, bords de rivière, plan d'eau, place avec fontaine) ?</i>	<b>36%</b>	22%
Q70 - Commerce	<i>Un commerce, centre commercial, hypermarché, climatisé ou frais ?</i>	<b>28%</b>	17%
Q74 - Piscine	<i>Une piscine municipale ?</i>	<b>18%</b>	11%
Q80 - Hors de Nantes	<i>Enfin, êtes-vous allé.e vous rafraîchir en dehors de Nantes (autour de Nantes, dans la région...) lors des fortes chaleurs (une ou plusieurs journées) ?</i>	<b>60%</b>	53%

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

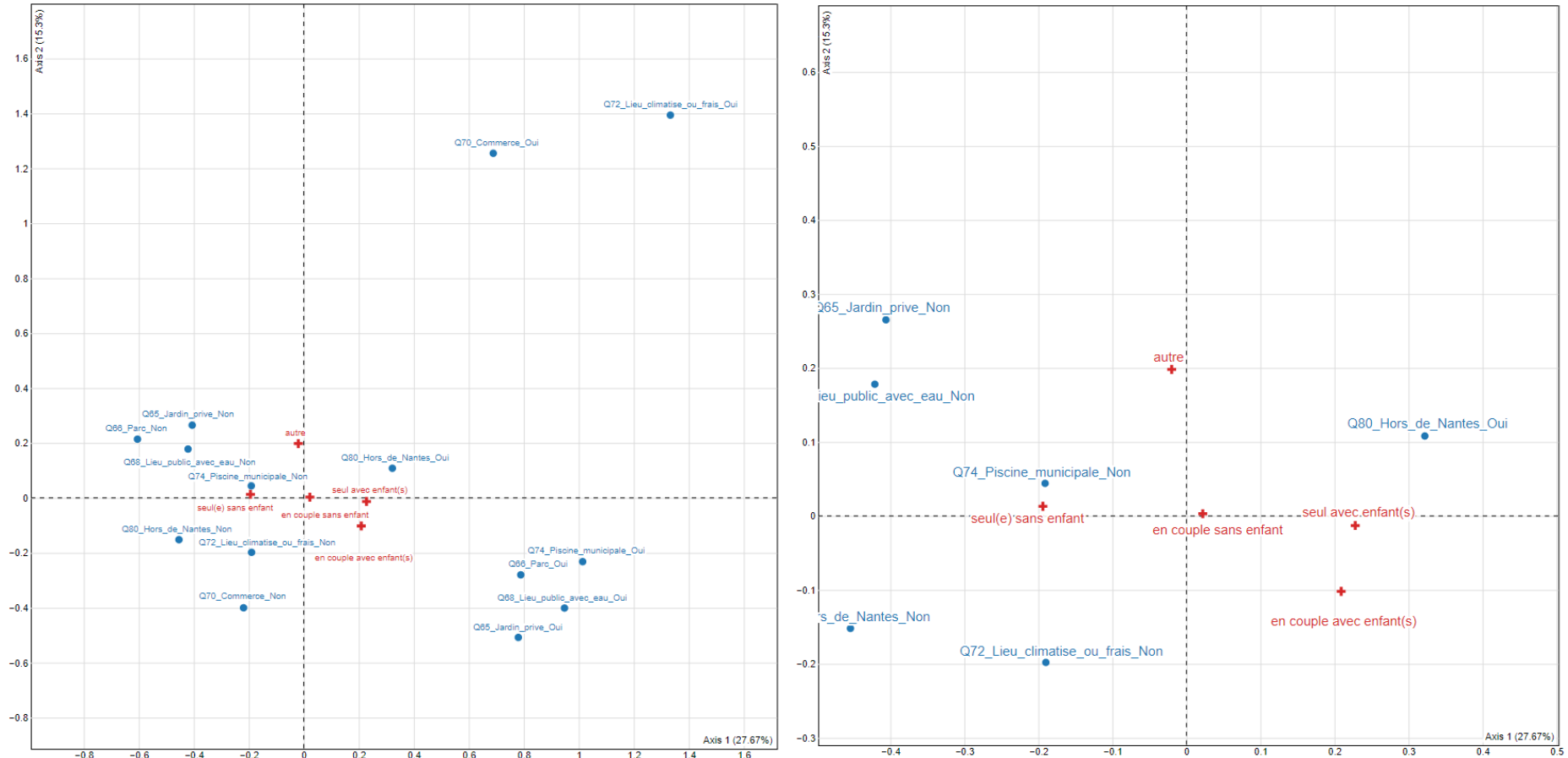
### **Synthèse : inégalités de fréquentation des espaces refuges en fonction des types de logement et hypothèses**

Les résultats de l'analyse par tris croisés mettent en lumière un écart de fréquentation des lieux-refuges en fonction du type de logement de l'enquêté.e (maison ou appartement). Les personnes résidant dans des appartements se rendent davantage dans des espaces refuges extérieurs au logement et à la propriété qu'ils habitent (espaces extérieurs privés compris) que les occupants de maisons. En effet, seul le jardin privé (du domicile ou de la copropriété) est davantage investi par les habitants des maisons (46 % contre 34 %).

Toutes les autres catégories d'espaces refuges hors du domicile apparaissent investies par les habitants des appartements. Se réfugier hors de Nantes a ainsi été davantage fait par les personnes logeant en appartement de façon assez légère (60 % contre 53 %). Un écart plus marqué s'observe pour Les parcs ombragés ou arborés : une personne en appartement sur deux s'y est rendue contre moins d'une sur trois logeant en maison. Un schéma similaire caractérise la fréquentation des lieux publics avec de l'eau (espaces publics avec pataugeoires, bords de rivières, plan d'eau, place avec fontaine, etc.) avec environ une personne sur trois pour les appartements et une sur cinq pour les maisons. La même tendance s'observe enfin pour les commerces et piscines.

Cette analyse par tris croisés permet de confirmer l'hypothèse selon laquelle la présence d'un logement avec jardin remplace pour partie l'utilisation d'autres espaces refuges extérieurs à l'habitation.

### 5.3.5. Des différences de fréquentation des espaces refuges en fonction du type de foyer (ou ménage) ?



Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats de l'AFCM mettent également en lumière une différenciation importante de l'utilisation des espaces refuges en fonction du type de ménage. Les personnes seules sans enfant sont en effet situées les plus à gauche sur l'axe 1, du côté des modalités négatives en termes d'utilisation des espaces. Ces personnes habitant seules ont donc moins utilisé les espaces refuges que les autres catégories de notre échantillon durant l'été 2022. Les couples sans enfant sont situés au centre de gravité du plan factoriel, tandis que les personnes en couple avec enfant(s) et seules avec enfant(s), plus à droite sur l'axe 1, sont les ménages investissant le plus les espaces refuges. Ainsi, il apparaît que la présence d'enfant(s) dans le ménage est un facteur déterminant de l'utilisation des espaces refuges.

En observant les positions sur l'axe 2, on peut différencier les personnes vivant avec des enfant(s). Les personnes en couple avec enfant(s) sont ainsi positionnées relativement en bas du plan : elles utilisent donc particulièrement les espaces refuges extérieurs (parcs, etc.) et relativement moins les espaces refuges intérieurs (commerce, etc.).

### Synthèse des différences d'utilisation des espaces refuges selon le type de foyer

Nom	Question	% de oui				
		Seul avec enfant	En couple avec enfant	Seul sans enfant	En couple sans enfant	Autre
Q65 - Jardin privé	<i>Un jardin, une cour privée ou de la copropriété ?</i>	34%	<u>47%</u>	<u>31%</u>	38%	33%
Q68 - Lieu public avec eau	<i>Un lieu public avec présence d'eau (pataugeoire, bords de rivière, plan d'eau, place avec fontaine) ?</i>	<u>43%</u>	36%	<u>28%</u>	32%	33%
Q74 - Piscine	<i>Une piscine municipale ?</i>	<u>35%</u>	<u>23%</u>	<u>9%</u>	14%	16%
Q80 - Hors de Nantes	<i>Enfin, êtes-vous allé.e vous rafraîchir en dehors de Nantes (autour de Nantes, dans la région...) lors des fortes chaleurs (une ou plusieurs journées) ?</i>	62%	61%	<u>51%</u>	<u>65%</u>	65%

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Le tri croisé montre bien que les personnes seules sans enfant utilisent moins les espaces refuges que les autres catégories de ménages. Il est à noter que les personnes âgées sont nombreuses dans cette catégorie (Les enquêté.es de plus de 60 ans sont 42 % de cette catégorie de ménages, alors qu'ils représentent pour 28 % de l'échantillon), expliquant pour partie cette faible fréquentation. Les personnes avec enfant(s) sont surreprésentées dans plusieurs variables, en particulier dans l'utilisation des piscines municipales.

#### Synthèse : inégalités des types de ménages et hypothèses

Les résultats des tris croisés confirment que les personnes seules sans enfant ont moins recours aux espaces refuges hors de leur logement que les autres catégories de ménages. Les plus de 60 ans sont surreprésentés dans cette catégorie des ménages « seul sans enfant », classe d'âge qui se rend moins dans des espaces refuges que les individus appartenant à d'autres classes.

Les personnes avec enfant(s) apparaissent quant à elles surreprésentées sur plusieurs variables. Ainsi, les personnes avec enfant(s) qu'elles soient seules ou en couple investissent davantage les espaces refuges, notamment les piscines municipales, que le reste de la population. Leur investissement plus fort des piscines municipales s'explique par leur recherche de confort thermique pour leur(s) enfant(s) et elles-mêmes au-delà du logement, en même temps que par la possibilité du divertissement et d'occupation pour les enfants que ces espaces refuges permettent. Une différence s'observe au sein de la catégorie des personnes avec enfant(s) entre les personnes seules et les couples concernant certains espaces refuges : les jardins privés (du logement, de la copropriété ou d'un proche) où les couples se rendent davantage (47 % contre 34 %) par exemple. Ceci est à mettre en relation avec le fait que les couples avec enfant(s) sont deux fois plus nombreux (33 %) à posséder un jardin dans leur logement que les personnes seules avec enfant(s) (16 %).

Un cumul des inégalités s'observe donc dans l'accès aux espaces refuges avec des stratégies différenciées entre les familles monoparentales (dont 87 % sont composés d'une femme seule dans l'échantillon) et les familles biparentales. Les personnes en situation monoparentale se « rabattent » ainsi davantage sur d'autres espaces refuges pour chercher à assurer leur confort thermique et celui de leur(s) enfant(s). Les piscines municipales, par exemple, constituent des espaces refuges particuliers car leur accès est conditionné au fait qu'elles sont payantes et pour certaines que des « quotas de fréquentation »<sup>44</sup> sont appliqués lors des périodes de fortes chaleurs. Particulièrement utilisées par les

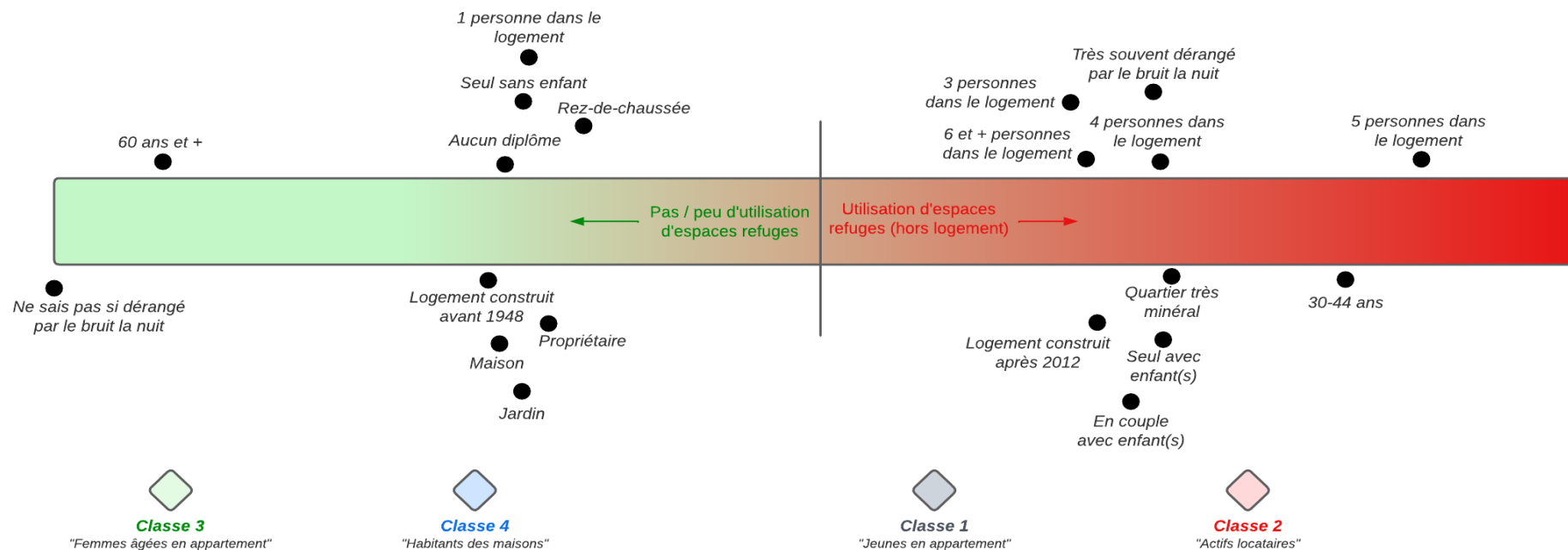
<sup>44</sup> Passé un certain nombre d'entrées les jours de canicules ou de fortes chaleurs, les entrées sont bloquées et les usagers ne peuvent plus y avoir accès. Ce qui instaure une logique de concurrence entre usagers pour avoir accès à ces espaces refuges durant les fortes chaleurs. La piscine Petit Port était ainsi fortement saturée durant l'été 2022 certains jours de

familles monoparentales, une accentuation très forte des inégalités s'observe ainsi lors des fortes chaleurs pour celles-ci en termes de vulnérabilité. Elles ont en effet, d'une part, moins que les autres accès à une panoplie large d'espaces refuges. D'autre part, le recours aux espaces refuges qu'elles peuvent investir apparaît contraint économiquement (ce qui renforce la pression financière déjà plus importante pour les familles monoparentales) et en termes d'accès (il faut arriver dans les premiers pour avoir une place). Cet exemple illustre bien comment les inégalités socio-spatiales et climatiques se cumulent et comment les personnes les plus vulnérables sont aussi celles qui payent le plus lourd tribut aux évolutions climatiques d'origine anthropiques alors qu'elles en sont le moins responsables.

---

fortes chaleurs et/ou canicule et une queue dépassant la porte d'entrée d'utilisateurs « en attente » pour pouvoir y accéder lorsque des utilisateurs sortaient et qu'une place se dégageait.

### 5.3.6. Analyse des relations entre les variables : autres variables



Synthèse des positions des 10 modalités les plus excentrées sur l'axe 1 de l'ACM et des positions des 4 classes décrites dans la partie 2 du rapport.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

La figure ci-dessus donne une vision plus large des modalités liées à l'investissement ou non d'espaces refuges. Ont en effet été incorporés de nombreuses variables supplémentaires ne participant pas à la construction de l'AFCM. Il est à noter que les variables liées aux vécus ou ressentis des habitants (sensation de chaleur, impact sur la santé) n'ont pas été positionnées sur l'axe afin de ne pas masquer les autres variables : en effet, un vécu négatif est particulièrement lié à l'investissement d'espaces refuges adaptatives alors qu'au contraire, un vécu positif est lié à un investissement bien plus faible. Pour les autres variables, la présence d'enfant(s) arrive assez haut dans la hiérarchie des paramètres liés à l'utilisation plus intensive d'espaces refuges. On retrouve alors logiquement les foyers avec un nombre de personnes important (notamment du fait des enfants) et les 30-44 ans (tranche d'âge où les foyers ont des jeunes enfants). De l'autre côté de l'axe, les personnes âgées sont particulièrement peu présentes dans les espaces refuges, tandis que les autres modalités sont toutes dans une position proche à gauche.

Les 4 classes détaillées dans la partie 2 de ce rapport apparaissent particulièrement espacées sur cet axe. Ainsi, les actifs locataires et les jeunes en appartement sont situés à droite, du côté de l'utilisation des espaces refuges. Cette tendance s'explique par le type de logement (en appartement) et les âges de ces classes. De l'autre côté, les habitants des maisons et les femmes âgées en appartement tendent à moins utiliser les espaces refuges.

Aussi, il apparaît que, là encore, des effets de « vase communicant » s'observent entre les différents espaces refuges. Le logement correspond au premier espace refuge possible, si ses qualités, combinées aux caractéristiques du ménage (nombre de personnes par logement, par pièce, présence d'enfants en bas âge, etc.), le permettent. Dans le cas où les caractéristiques du logement et son adéquation avec les besoins du ménage n'apparaissent pas suffisantes pour que l'habitat puisse suffisamment assurer le rôle d'espace refuge, des mobilités s'observent vers d'autres espaces refuges extérieurs au logement.

## 5.4. Vers une typologie des espaces refuges des habitants de Nantes

Dans cette sous-partie sont présentés d'une manière plus exploratoire des résultats permettant d'établir une première esquisse de typologie des espaces refuges des Nantais ainsi qu'une préfiguration de méthodologie pour travailler sur ce que nous appellerons dans les pages qui suivent leurs « aires d'influence » et d'attractivité. Des travaux complémentaires menés par l'équipe devraient permettre de produire une analyse plus fine et plus robuste de ces premiers résultats et de confirmer ou d'infirmer certaines des tendances explorées dans les pages qui suivent.

### 5.4.1. Une diversité importante d'espaces refuges choisis par les habitants de la ville

En plus de la réponse oui/non, il y avait pour chaque type d'espace refuge (parc, commerce, etc.) une question demandant aux interrogés de nommer l'espace refuge particulier dans lequel ils se sont rendus. Ainsi, les individus pouvaient donner la liste précise des lieux fréquentés durant les fortes chaleurs de l'été 2022 pour tenter d'assurer leur confort thermique.

Les 1 300 répondants ont ainsi cité 45 espaces verts, 27 lieux avec un point d'eau, 22 commerces, 21 lieux intérieurs climatisés ou frais, 6 piscines et 17 lieux de culte différents.

Les bords de rivières ou de fleuves avaient tous été regroupés sous une seule modalité durant la collection des données. Ainsi, une personne ayant répondu « Bords de l'Erdre » et une autre « Bords de Chézine » apparaîtront dans la même catégorie. De plus, n'ont pas été comptabilisés les espaces hors de la commune de Nantes, bien que relativement nombreux.

Sur ces dizaines d'espaces refuges nantais, seuls 21 ont été cités au moins 13 fois, soit par au moins 1 % de l'échantillon. On peut cependant ajouter les bords de fleuve qui ont été massivement cités, avec 213 occurrences.

Type	Lieu	Nombre de citations
Parcs et jardins	Jardin des Plantes	133
	Parc de Procé	130
	Parc de la Gaudinière	51
	Parc du Grand Blottereau	50
	Île de Versailles	49
	Parc de Beaulieu	38
	Parc Floral de la Beaujoire	30
	Jardin extraordinaire	27
	Parc de la Chantrerie	24
	Parc des Oblates	14
Points d'eau	Miroir d'eau	67
	Jardin des Plantes (eau)	41
	Parc de Procé (eau)	25
	Île de Versailles (eau)	15
	Place Graslin (fontaine)	15
Piscines municipales	Piscine du Petit Port	85
	Piscine Jules Verne	54
	Piscine des Dervallières	21
	Piscine Leo Lagrange	19
Commerces	Centre Commercial Beaulieu	60
	Centre Commercial Carrefour Beaujoire	19

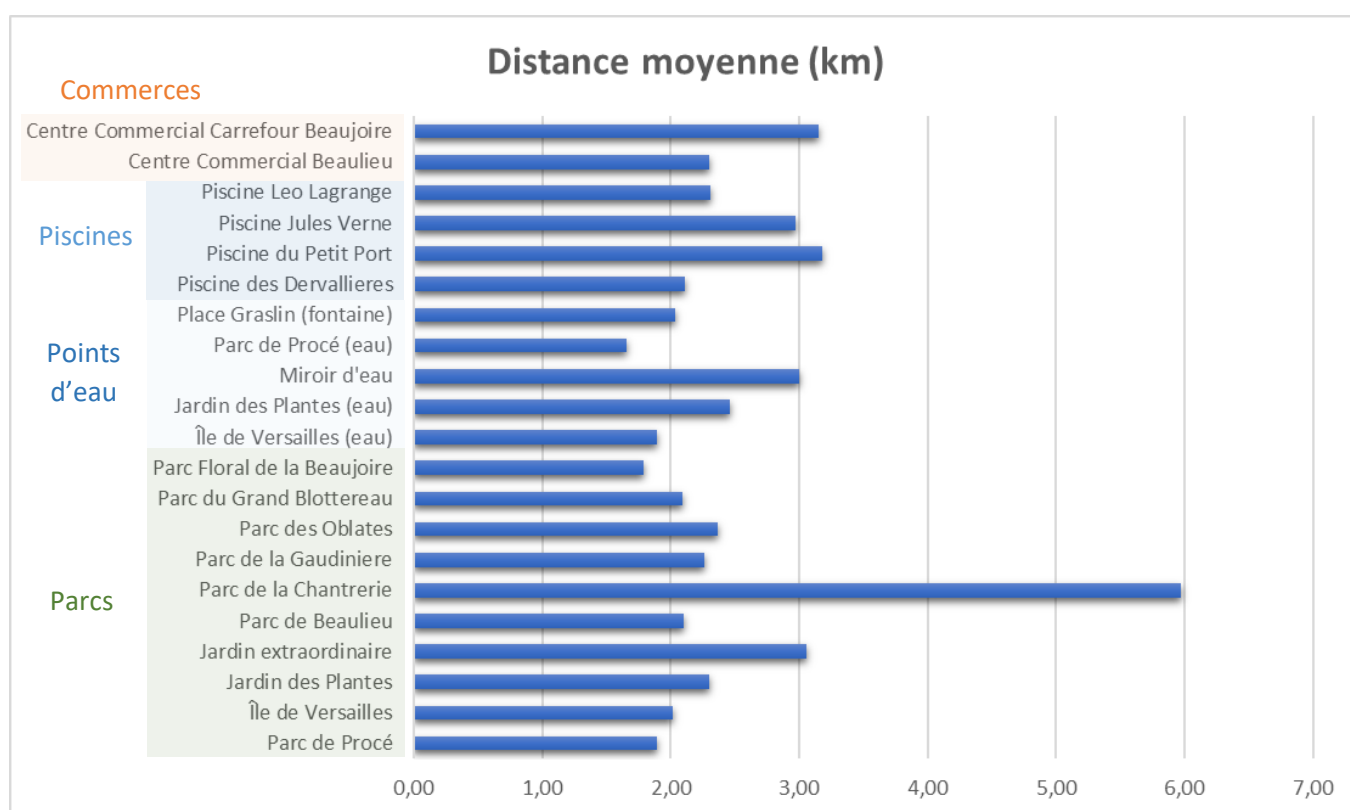
*Lieux cités au moins par 13 personnes dans le questionnaire. Certains lieux sont écrits deux fois car cités dans deux questions distinctes (par exemple comme espace vert et comme point d'eau)*



#### 5.4.2. Des espaces refuges aux aires d'influence et d'attractivité variées

La suite de cette sous-partie se révèle être davantage exploratoire que le reste du rapport. En effet, elle se base sur les réponses des 1 300 personnes de l'échantillon, triées par IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique). Au nombre de 97 dans la commune de Nantes, cela fait une moyenne de 13 à 14 personnes interrogées par IRIS (pour mémoire, l'appartenance aux IRIS n'était pas suivie pour l'échantillonnage). Par conséquent, les résultats exposés par la suite s'avèrent être plutôt des tendances que des informations statistiquement validées à ce stade de nos recherches. Ils offrent néanmoins des premiers constats intéressants qui mériteraient d'être approfondis avec d'autres études sur la fréquentation des espaces refuges par la suite, que notre équipe a prévu de mener.

Les espaces refuges réunis dans le tableau plus haut ont été cités par au moins 1 % de l'échantillon. Il est possible de déterminer une première mesure de leur aire d'influence en observant la distance moyenne entre l'IRIS de l'espace et l'IRIS du logement des personnes ayant déclaré s'y être rendues pendant les fortes chaleurs de l'été 2022. C'est cette mesure qui est résumée dans la figure suivante :



Distance moyenne par espace refuge entre l'IRIS d'habitation des répondants et l'IRIS de l'espace

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les distances moyennes, que l'on peut appeler « distances parcourues par les habitants » pour se rendre aux espaces refuges, varient considérablement selon l'espace considéré.

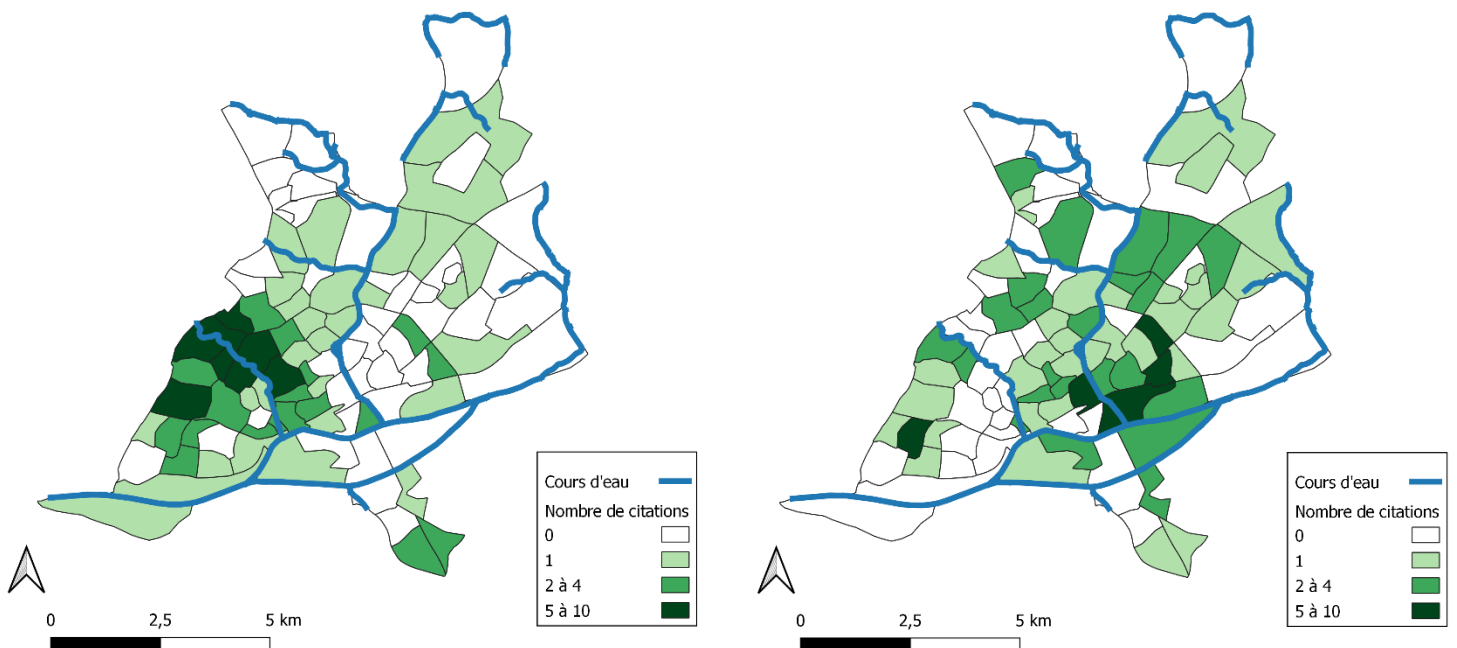
### 5.4.2.1. Les parcs et jardins

Pour ce qui est des parcs et jardins, le Parc de la Chantrerie, situé tout au nord de la commune, est celui dont la distance parcourue est la plus importante, et ce, de façon nette, avec près de 6 km de moyenne, soit le double du second. On peut émettre l'hypothèse que cette aire d'influence et d'attractivité élargie s'explique par différents facteurs : 1/ l'accessibilité en voiture et la possibilité de stationnement, 2/ l'accessibilité en transport en commun, les caractéristiques du parc - avec notamment 3/ l'aire de jeux pour enfants, 4/ la présence d'eau (l'Erdre) et 5/ de grands arbres qui assurent un rôle de « climatiseurs passifs » naturels, 6/ la grande dimension du parc qui permet d'éviter l'écueil de la surfréquentation et des tensions sociales associées (observées lors des fortes chaleurs à Lyon sur d'autres espaces refuges) et de pique-niquer facilement, 7/ la promenade aménagée le long de l'Erdre, et 8/ un passeur mis en place pendant l'été pour traverser vers la Chapelle-sur-Erdre. Ces différentes aménités permettent une grande diversité de pratiques socio-spatiales et d'investissements par des catégories d'usagers différents.

Notons que le Parc de Procé, cité 130 fois dans l'enquête, semble davantage apparaître au regard de ces premiers résultats comme un parc de proximité, avec une distance moyenne parcourue inférieure à 2 km en moyenne par les personnes s'y rendant. D'ailleurs, c'est près de 40 % des fréquentations qui proviennent de personnes habitant un IRIS à 10 minutes à pied du parc.

Le jardin des plantes, quant à lui cité 133 fois dans l'enquête, a une valeur de distance parcourue supérieure en lien avec sa position géographique centrale dans la ville de Nantes.

Apparaît alors une première tendance d'influence des grands parcs de la ville, qui se confirme à la lumière des représentations sous forme de carte de la répartition dans les IRIS de la ville des personnes ayant cité ces espaces refuges. En effet, la carte ci-dessous montre bien l'ancrage à l'ouest de la ville du Parc de Procé et l'aire d'influence plus globale du Jardin des Plantes.

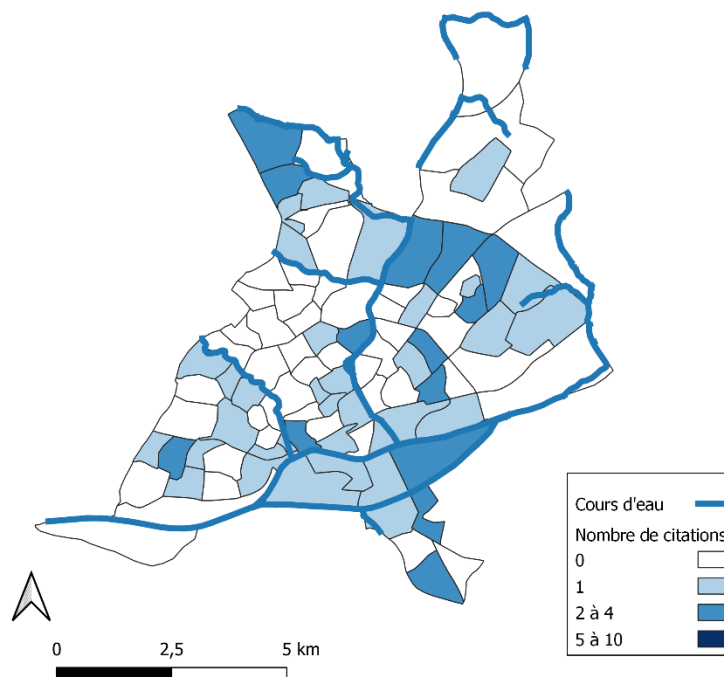


Répartition dans les IRIS des personnes ayant cité le Parc de Procé et le Jardin des Plantes comme espaces refuges

#### 5.4.2.2. Les espaces avec présence d'eau

Les espaces refuges cités du fait de la présence d'eau ont également une grande variété de distances parcourues par les habitants interrogés pour les fréquenter.

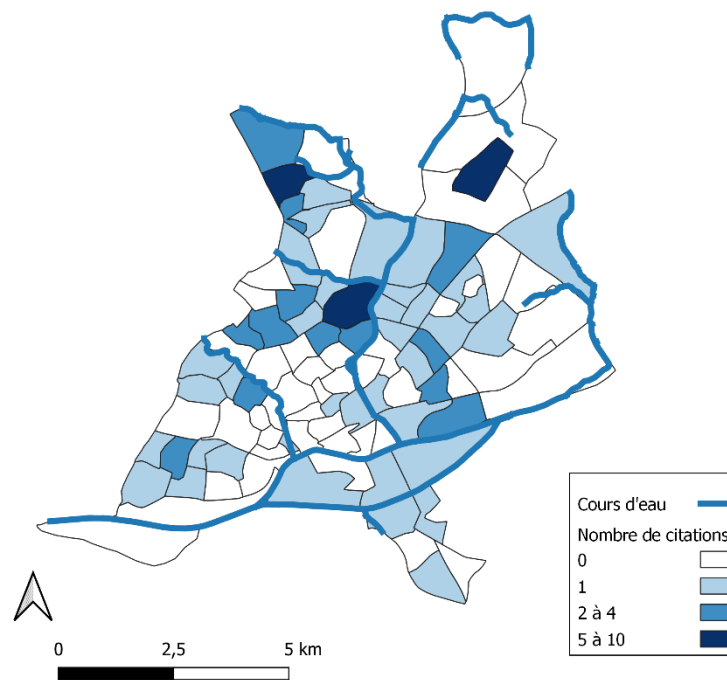
Le premier d'entre eux en termes de nombre de citations est le miroir d'eau. 67 personnes l'ont spécifiquement désigné. La distance moyenne des personnes s'y rendant pour trouver un réconfort thermique est relativement grande : 3 km. Sa place centrale dans la ville, son accessibilité en transports en commun (le Miroir d'eau est en effet situé à côté de plusieurs pôles multimodaux : gare SNCF, busway, bus, tramway et parking) et cette valeur importante tendent à montrer que ce lieu possède une influence importante, qui va bien au-delà du voisinage. Cette tendance est confirmée par la carte ci-dessous, qui montre bien l'étendue des origines des personnes venant dans cet espace.



Répartition dans les IRIS des personnes ayant cité le Miroir d'eau comme espace refuge

### 5.4.2.3. Les piscines municipales

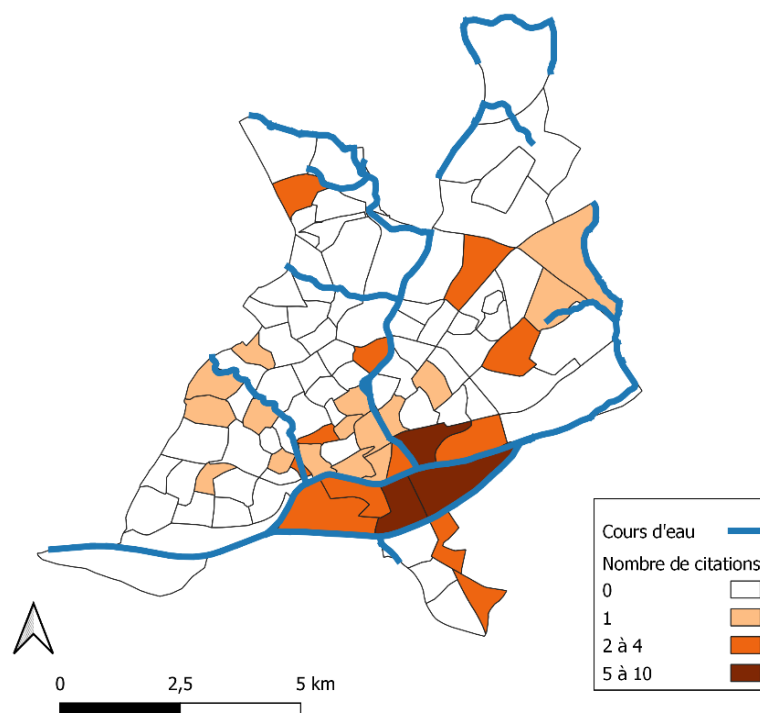
On retrouve un résultat similaire pour les piscines. Et, là encore, le lieu le plus cité est aussi celui dont la distance parcourue pour s’y rendre est la plus forte. Ainsi, la Piscine du Petit Port a été nommée 85 fois par des personnes dont le logement se trouve en moyenne à 3,2 km. De plus, seules 8 % des personnes l’ayant fréquentée se trouvent dans un IRIS accessible à 10 minutes à pied de l’espace. La piscine semble donc attirer des personnes proches comme lointaines, ce que nous confirme la carte représentant l’origine des personnes s’y rendant.



Répartition dans les IRIS des personnes ayant cité la piscine du Petit Port comme espace refuge

#### 5.4.2.4. Les commerces

Pour les commerces, le premier espace en termes de citations dans l'échantillon est le centre commercial Beaulieu (60 citations). Avec une distance parcourue de 2,3 km, cet espace semble avoir une aire d'influence relativement faible, au vu de sa position assez excentrée dans la ville. En outre, c'est plus d'une personne sur cinq l'ayant cité qui habite dans un IRIS accessible à 10 minutes à pied à partir de l'espace. En clair, si l'on considère ces premiers résultats : si l'espace est attirant à l'échelle de la ville entière, il l'est en particulier pour les personnes les plus proches. Cette tendance est visible sur la carte ci-dessous.



*Répartition dans les IRIS des personnes ayant cité le centre commercial Beaulieu comme espace refuge*

## Partie 6/ Vécus des fortes chaleurs et perceptions du quartier des habitants de Nantes

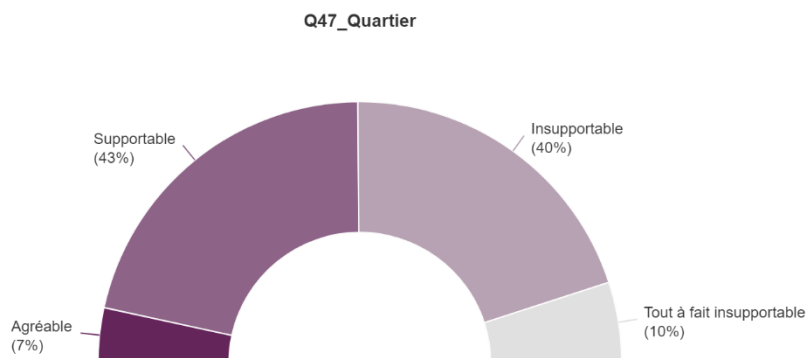
### 6.1. Les Nantais et leur quartier pendant les fortes chaleurs – Tendances générales

L'enjeu de cette partie est d'analyser les réponses des habitants aux questions portant sur leur quartier lors des fortes chaleurs de l'été 2022 (durant lequel se sont succédé deux canicules et deux vagues de chaleur entre juin et septembre). Trois principales dimensions ont permis de sonder ces aspects dans le questionnaire : 1/ le vécu de la chaleur dans le quartier du domicile, 2/ la perception du quartier et 3/ leur sentiment d'exposition relativement aux autres habitants de la métropole nantaise.

#### 6.1.1. Vécus des fortes chaleurs dans le quartier lors de l'été 2022

Et lors de ces fortes chaleurs, comment était votre quartier (à l'extérieur du logement) ?

Q47_Quartier	N	%
Agréable	89	7%
Supportable	558	43%
Insupportable	523	40%
Tout à fait insupportable	130	10%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



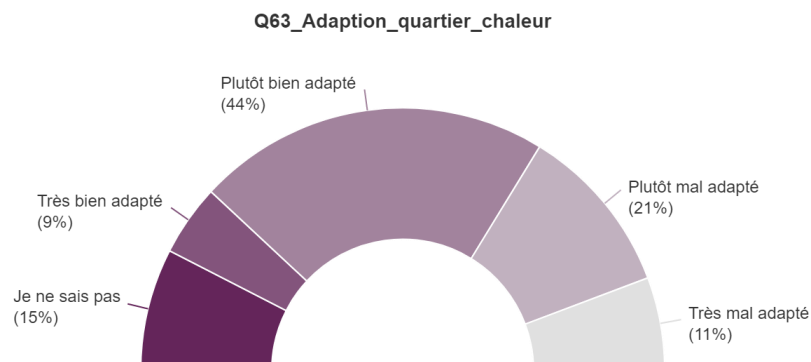
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

L'échantillon se sépare en deux principaux blocs de taille égale : 50 % des habitants déclarent en effet avoir trouvé que leur quartier était « supportable » ou « agréable » lors des fortes chaleurs de l'été 2022, tandis que l'autre moitié le déclare « insupportable », voire « tout à fait insupportable ». Les valeurs extrêmes « agréable » et « tout à fait insupportable » regroupent respectivement 7 et 10 % des sondés. Ces résultats sont statistiquement significatifs de la perception d'un inconfort des quartiers par un habitant sur 2 lors des périodes de fortes chaleurs de l'été 2022.

#### 6.1.2. Adaptation du quartier aux fortes chaleurs

Si on parle maintenant de votre quartier, diriez-vous qu'il est adapté pour permettre aux habitants de supporter ces fortes chaleurs ?

Q63_Adaption_quartier_chaleur	N	%
Je ne sais pas	196	15%
Très bien adapté	114	9%
Plutôt bien adapté	568	44%
Plutôt mal adapté	273	21%
Très mal adapté	149	11%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



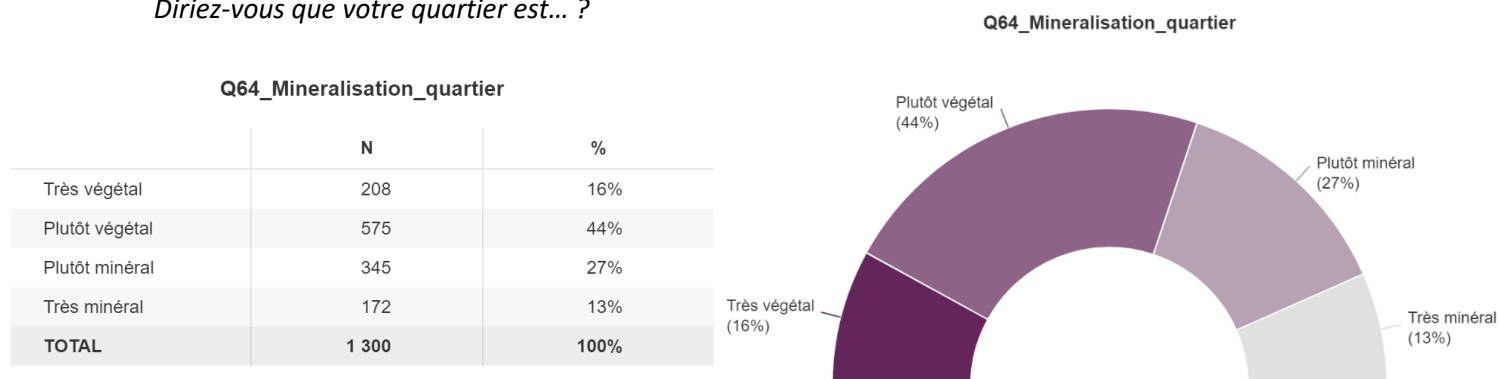
© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Plus d'un Nantais sur deux considère son quartier comme adapté (« plutôt bien adapté » et « très bien adapté ») pour supporter les fortes chaleurs. Notons tout de même qu'un habitant sur dix considère son environnement proche comme étant « très mal adapté ». 15 % des habitants ont ici répondu « je ne sais pas ». Plusieurs facteurs peuvent participer à expliquer ce pourcentage d'incertitude : la difficulté à se positionner entre les modalités de réponse « adapté » et « mal adapté », la difficulté à établir une évaluation à partir d'un vécu qui remontait déjà à quelques semaines (effet mémoire), l'investissement limité du quartier (certains habitants ne font que passer dans leur quartier et l'investissent peu habituellement et/ou durant les fortes chaleurs).

Comme pour l'ensemble des résultats de cette partie, la relation entre ces variables et le grand quartier (découpage administratif) du domicile des enquêtés n'apparaît pas significative sur le plan statistique. La variation de perception des sondés n'a pas de lien avec le grand quartier de résidence. Les grands quartiers correspondent à des subdivisions administratives très hétérogènes, tant socialement que du point de vue de la morphologie urbaine. Une division plus fine en espaces de taille plus réduite et en zones plus cohérentes d'un point de vue morphologique, et/ou social et/ou micro-climatique de Nantes pourrait apporter des éclairages sur des différences statistiques entre certaines zones. L'analyse à l'IRIS n'apparaît pas non plus significative, compte tenu du trop faible nombre d'enquêtés par IRIS.

### 6.1.3. Perceptions des habitants sur le caractère dominant du quartier : végétal ou minéral ?

Diriez-vous que votre quartier est... ?



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

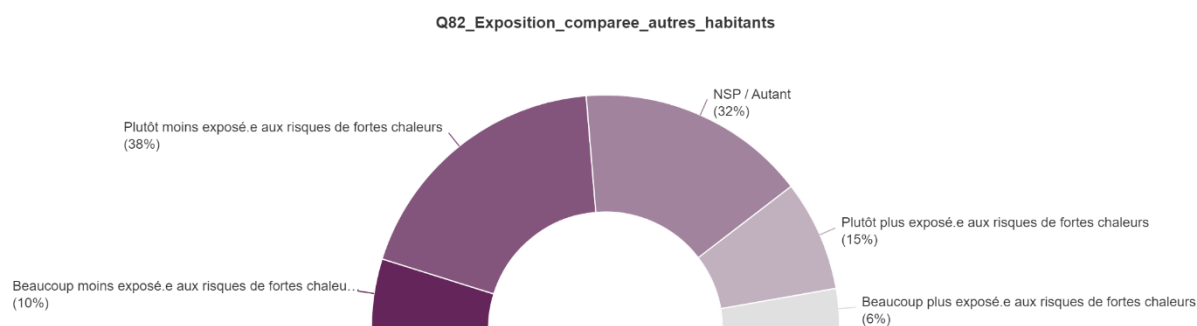
60 % des habitants de Nantes considèrent leur quartier comme étant « plutôt végétal » ou « très végétal ». Parmi les 40 % restant, ce sont 13 % du total des enquêtés qui ont choisi la modalité « très minéral ». Ces résultats tendent à corroborer la réputation de Nantes comme ville « verte », élue « Capitale verte de l'Europe » en 2013. Toutefois, cet état de fait, tout comme les résultats, est nuancé. Effectivement, cette image de ville verte a été remise en question durant la dernière décennie, dans les classements ultérieurs, notamment avec l'argument d'une minéralité forte de la ville (cette dimension faisant partie des indicateurs utilisés dans ces classements). Ce relativisme quant à l'aspect « végétal » de la ville apparaît aussi dans les réponses aux questions des répondants de cette enquête 2022. Sur cet aspect, il serait donc intéressant de pouvoir mettre en perspective les résultats obtenus avec les perceptions des citoyens d'autres territoires si des comparaisons entre les villes pouvaient être établies par la suite *via* des enquêtes administrées avec cette même méthode sur des périodes concomitantes.

#### 6.1.4. (Auto)perception de son exposition comparée aux autres habitants

Enfin, par rapport aux autres habitants de la métropole de Nantes, vous avez l'impression d'être... ?

Q82\_Exposition\_comparee\_autres\_habitants

	N	%
Beaucoup moins exposé.e aux risques de fortes chaleurs	126	10%
Plutôt moins exposé.e aux risques de fortes chaleurs	490	38%
NSP / Autant	413	32%
Plutôt plus exposé.e aux risques de fortes chaleurs	199	15%
Beaucoup plus exposé.e aux risques de fortes chaleurs	72	6%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>



© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Au total, près de la moitié des répondants déclarent se trouver moins (38 % de « plutôt moins » et 10 % de « beaucoup moins ») exposés aux fortes chaleurs que les autres habitants de Nantes. Un Nantais sur cinq se considère, en revanche, plus exposé au risque de fortes chaleurs que le reste des habitants de la métropole.

Notons que près d'un tiers des enquêtés ne s'est pas prononcé sur cette question ou a considéré que son exposition ne différait pas des autres habitants de la Métropole.

Les habitants ont donc tendance à se trouver moins exposés et moins vulnérables que les autres habitants ; ils ont donc tendance à se considérer plutôt favorisés face aux épisodes de forte chaleur par rapport aux autres habitants de l'agglomération dans son ensemble.

Aussi, si une enquête précédente (Allagnat 2022) avait mis en évidence un fort sentiment d'injustice « pour soi » de certains habitants moins favorisés des périphéries de la métropole de Lyon, ce sentiment d'injustice « pour soi » ne semble pas jouer de la même façon à Nantes où, au contraire, une logique inversée s'observe : c'est en effet le sentiment d'injustice « pour autrui » qui apparaît majoritaire, les habitants de Nantes interrogés ayant tendance à se juger moins exposés que les autres habitants de la métropole et considérant ainsi leur situation moins préoccupante que celle d'autres habitants d'autres territoires de la métropole. Une enquête qualitative ultérieure pourrait permettre d'expliquer les raisons de ce sentiment d'injustice pour autrui.



## 6.2. Inégalités des vécus des fortes chaleurs – Analyse statistique des croisements

### 6.2.1. Analyse multivariée, principe et résultats

L’AFCM (Analyse Factorielle en Composantes Multiples) a porté sur les 4 questions décrites ci-dessus, à savoir :

- Ressenti dans le quartier (hors du logement)
- Adaptation du quartier aux fortes chaleurs (modalités centrales concaténées)
- Minéralisation du quartier (modalités centrales concaténées)
- Exposition comparée aux autres habitants (modalités centrales concaténées)

Les variables du talon sociologique ou les autres variables issues du questionnaire constituent des variables qualitatives supplémentaires, qui n’ont pas servi à la construction de l’AFCM.

Les deux premiers axes de l’AFCM représentent respectivement 16,85 % et 15,06 % de la variance totale de l’échantillon, soit au cumul 31,91 % de la variance du nuage de points.

L’axe 1 est un axe associant des vécus positifs et des perceptions tout aussi positives de l’adaptation du quartier aux fortes chaleurs comme de son aspect végétal (à gauche de l’axe). À l’opposé de l’axe 1, figurent les modalités exprimant des vécus insupportables du quartier lors des fortes chaleurs associées à un jugement négatif du quartier (à droite de l’axe). En témoigne le tableau de contribution des modalités :

Variables actives

Show  entries Search:

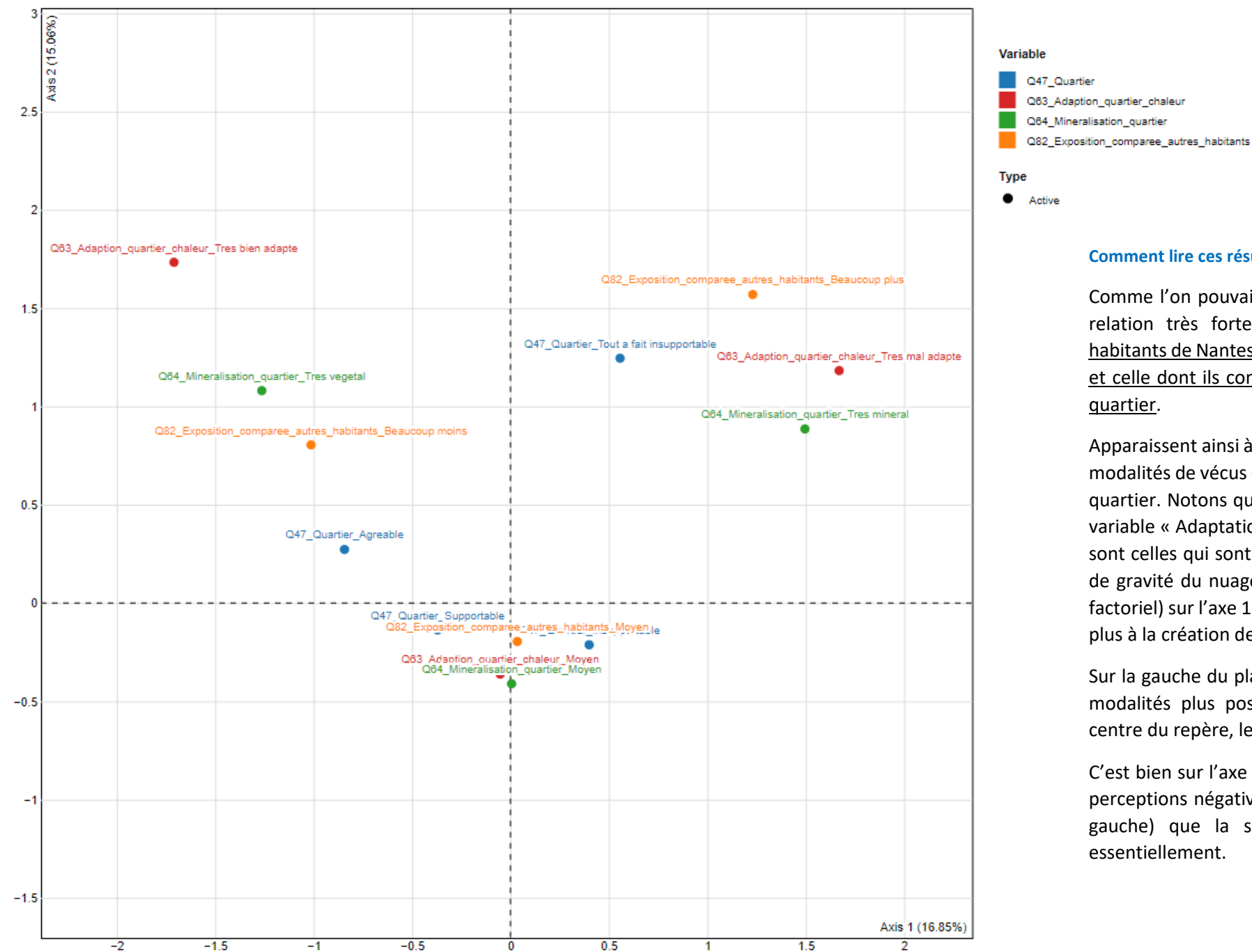
Variable	Level	Coord	Contrib	Cos2	Count
Q63_Adaption_quartier_chaleur	Q63_Adaption_quartier_chaleur_Tres mal adapte	1.670	21.07	0.361	149
Q64_Mineralisation_quartier	Q64_Mineralisation_quartier_Tres mineral	1.496	19.53	0.341	172
Q63_Adaption_quartier_chaleur	Q63_Adaption_quartier_chaleur_Tres bien adapte	-1.709	16.89	0.281	114
Q64_Mineralisation_quartier	Q64_Mineralisation_quartier_Tres vegetal	-1.263	16.83	0.304	208
Q82_Exposition_comparee_autres_habitants	Q82_Exposition_comparee_autres_habitants_Beaucoup moins	-1.013	6.56	0.110	126
Q82_Exposition_comparee_autres_habitants	Q82_Exposition_comparee_autres_habitants_Beaucoup plus	1.231	5.53	0.089	72
Q47_Quartier	Q47_Quartier_Insupportable	0.400	4.24	0.108	523
Q47_Quartier	Q47_Quartier_Supportable	-0.370	3.87	0.103	558
Q47_Quartier	Q47_Quartier_Agreable	-0.843	3.21	0.052	89
Q47_Quartier	Q47_Quartier_Tout a fait insupportable	0.557	2.04	0.034	130

L’axe 2 est celui des réponses « extrêmes » : les modalités extrêmes (« Très bien adaptées », « Beaucoup plus » par exemple) tendent à s’opposer sur l’axe aux modalités de réponses centrales ou celles des « individus indécis ». Là encore le tableau de contribution des modalités apparaît explicite :

Variables actives

Show  entries Search:

Variable	Level	Coord	Contrib	Cos2	Count
Q63_Adaption_quartier_chaleur	Q63_Adaption_quartier_chaleur_Tres bien adapte	1.734	19.45	0.289	114
Q64_Mineralisation_quartier	Q64_Mineralisation_quartier_Tres vegetal	1.081	13.79	0.223	208
Q63_Adaption_quartier_chaleur	Q63_Adaption_quartier_chaleur_Tres mal adapte	1.183	11.84	0.181	149
Q47_Quartier	Q47_Quartier_Tout a fait insupportable	1.246	11.46	0.173	130
Q82_Exposition_comparee_autres_habitants	Q82_Exposition_comparee_autres_habitants_Beaucoup plus	1.570	10.08	0.145	72
Q64_Mineralisation_quartier	Q64_Mineralisation_quartier_Moyen	-0.410	8.78	0.407	920
Q64_Mineralisation_quartier	Q64_Mineralisation_quartier_Tres mineral	0.886	7.66	0.120	172
Q63_Adaption_quartier_chaleur	Q63_Adaption_quartier_chaleur_Moyen	-0.361	7.65	0.513	1037
Q82_Exposition_comparee_autres_habitants	Q82_Exposition_comparee_autres_habitants_Beaucoup moins	0.805	4.63	0.070	126
Q82_Exposition_comparee_autres_habitants	Q82_Exposition_comparee_autres_habitants_Moyen	-0.195	2.37	0.211	1102



Plan factoriel des deux premiers axes de l'AFM

### Comment lire ces résultats ?

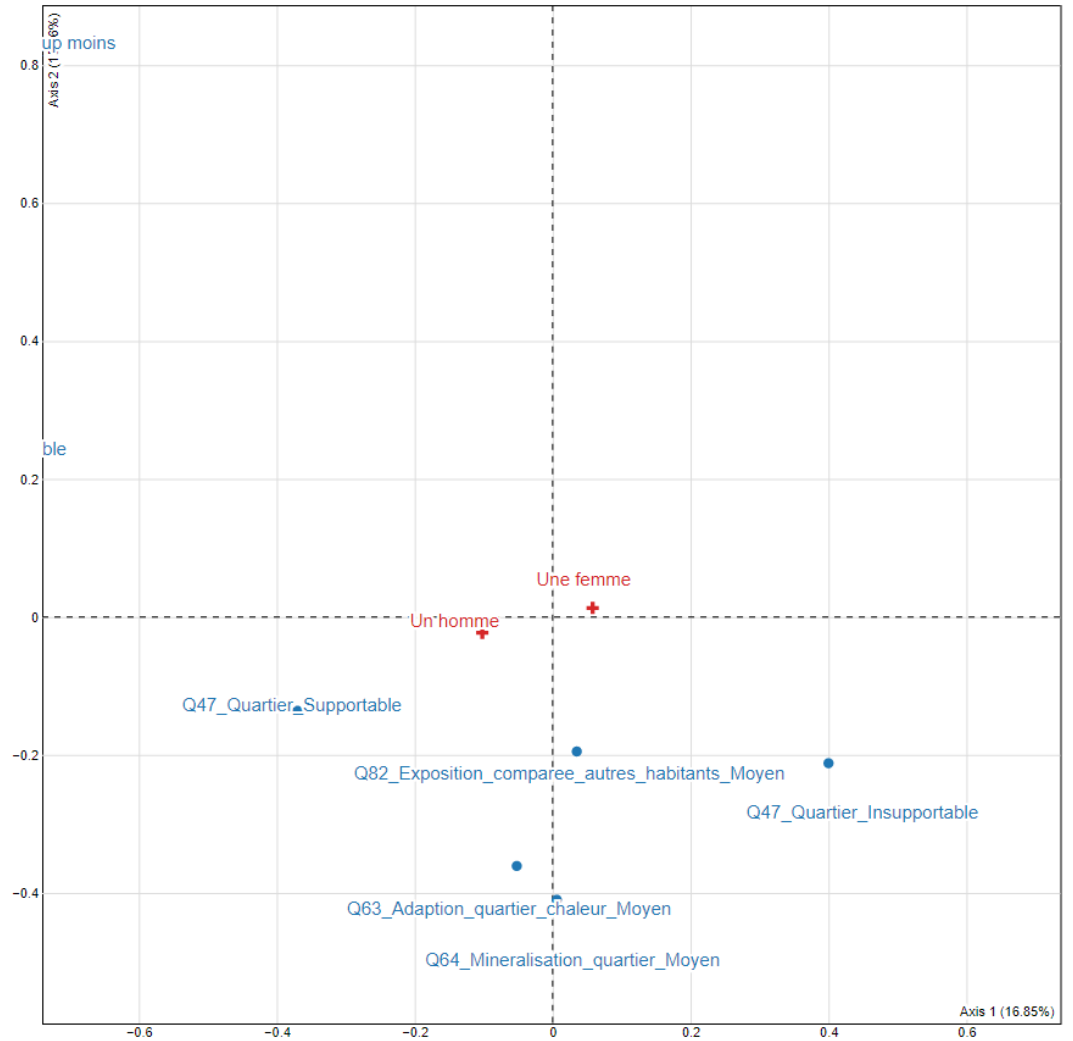
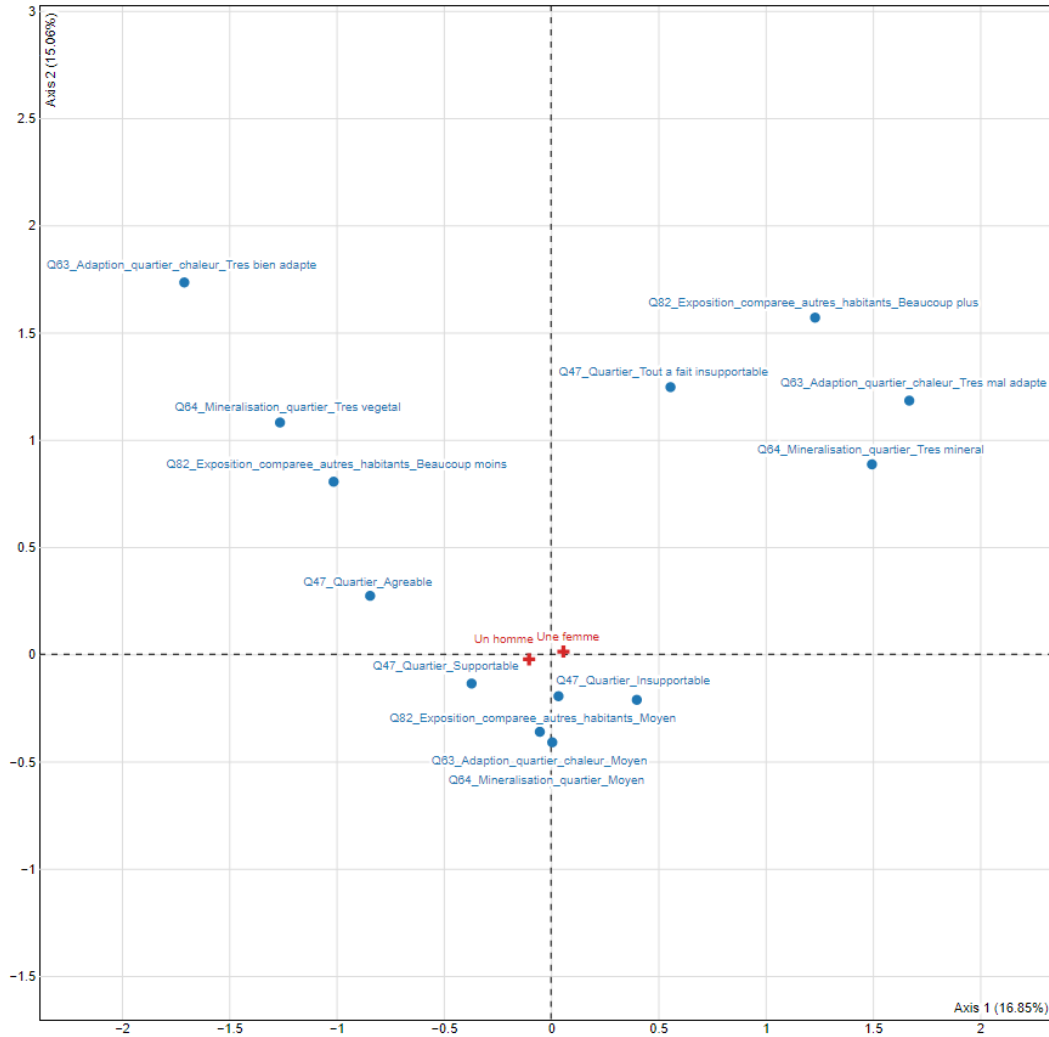
Comme l'on pouvait s'y attendre, il existe une relation très forte entre la façon dont les habitants de Nantes ont vécu les fortes chaleurs et celle dont ils considèrent et perçoivent leur quartier.

Apparaissent ainsi à droite de l'axe 1 à la fois les modalités de vécus et les jugements négatifs du quartier. Notons que les modalités issues de la variable « Adaptation du quartier à la chaleur » sont celles qui sont le plus éloignées du centre de gravité du nuage de points (centre du plan factoriel) sur l'axe 1 ; cette variable contribue le plus à la création de l'axe.

Sur la gauche du plan factoriel, on retrouve les modalités plus positives regroupées. Puis au centre du repère, les modalités moyennes.

C'est bien sur l'axe 1, qui séparent les vécus et perceptions négatives (à droite) et positives (à gauche) que la suite de l'analyse portera essentiellement.

### 6.2.2. Inégalités de vécus de la chaleur et de perceptions du quartier en fonction du genre

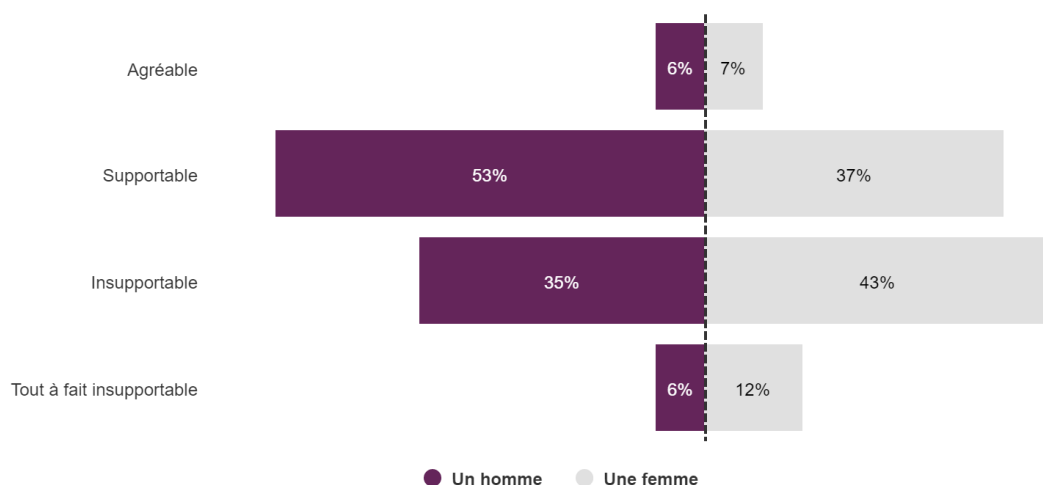


Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les résultats de l'ACM montrent les modalités « un homme » et « une femme » très centrées. Ces modalités interviennent peu statistiquement en ce qui concerne l'appréciation du quartier. Notons tout de même que sur l'axe 1, la modalité masculine est située plus à gauche que la modalité féminine. Il semble donc que les hommes aient eu un ressenti et une appréciation de leur quartier légèrement plus positifs que les femmes.

Croisement : Q47\_Quartier / Q3\_Sexe

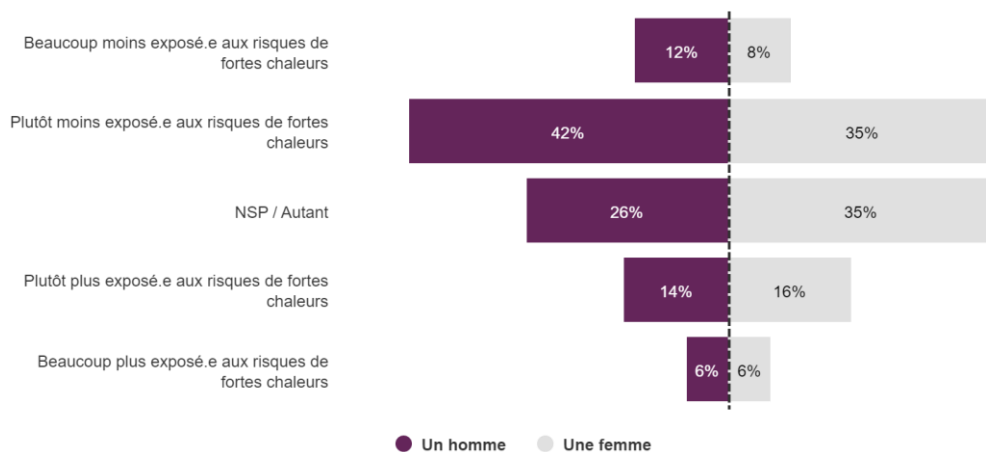


La relation est très significative.  $p\text{-value} = < 0,01$  ;  $Khi2 = 35,3$  ;  $ddl = 3$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Pour le ressenti hors du logement, la logique de l’AFCM, et des constats préalables sur les impacts sur la santé et autres (voir partie 3) est retrouvée. Là encore, les hommes ont massivement choisi la modalité « supportable » (53 % des répondants). Les femmes sont, elles, surreprésentées au niveau des modalités « insupportable » (43 % des femmes de l’échantillon) et « tout à fait insupportable » (12 % pour les femmes, 6 % des hommes). La différence entre les genres est donc notable, en défaveur des femmes.

Croisement : Q82\_Exposition\_comparée\_autres\_habitants / Q3\_Sexe



La relation est très significative.  $p\text{-value} = < 0,01$  ;  $Khi2 = 16,4$  ;  $ddl = 4$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

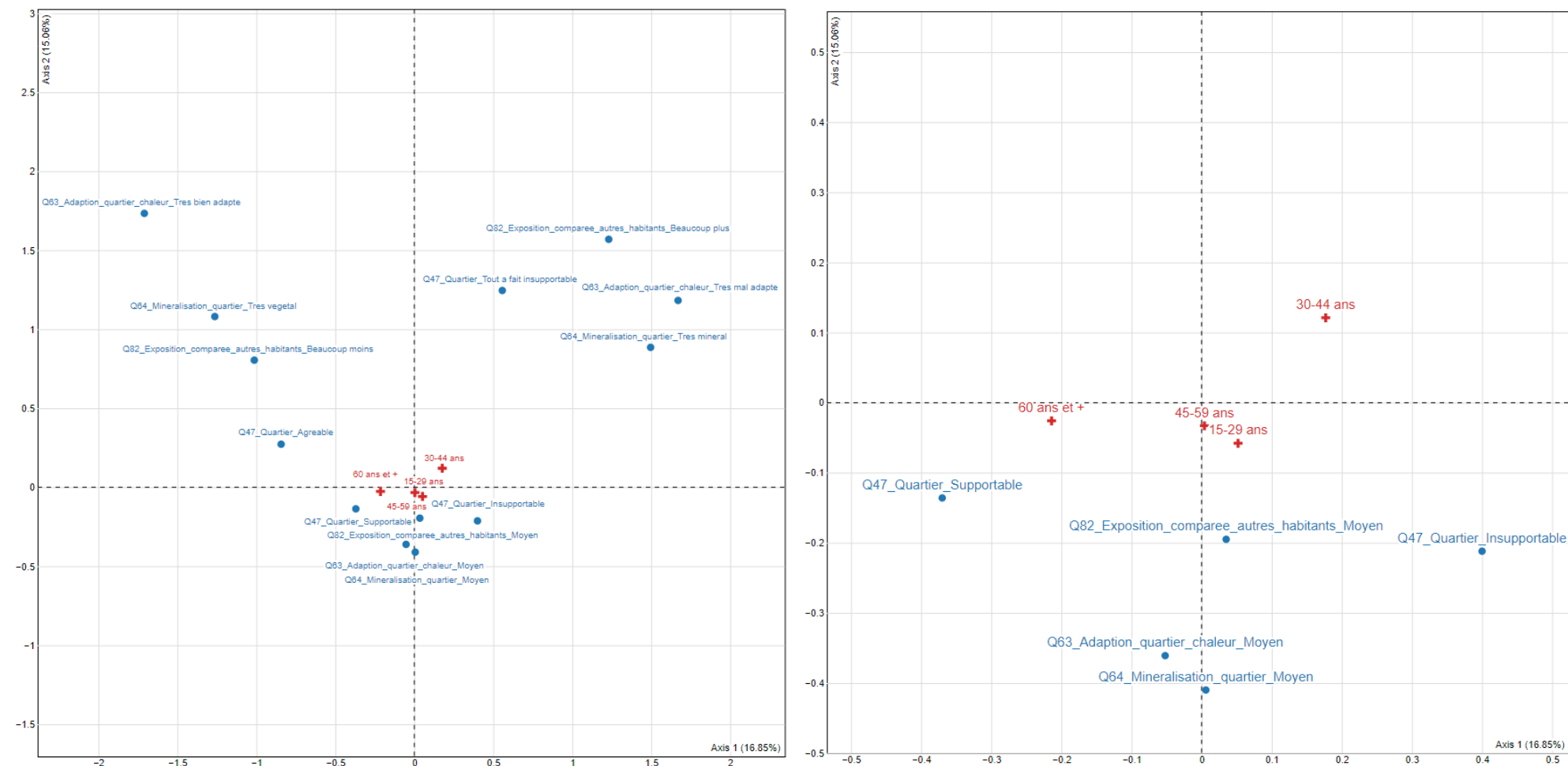
En ce qui concerne leur sentiment d’exposition par rapport aux autres habitants de la métropole, les hommes et les femmes n’ont pas non plus répondu de la même manière. Ainsi, si 54 % des hommes déclarent être moins exposés, ce total n’est que de 43 % chez les femmes, soit plus de 10 % d’écart. La différence se fait également sur la modalité « NSP / Autant » où les femmes ont répondu plus massivement que les hommes.

### **Synthèse : inégalités des tendances genrées - hypothèses explicatives**

Concernant les vécus des fortes chaleurs dans le quartier des différences genrées significatives s'observent donc : les femmes ont en majorité déclaré des vécus négatifs (43 % des femmes pour la modalité « insupportable » et 12 % pour les femmes « tout à fait insupportable ») contrairement aux hommes qui ont majoritairement déclaré des vécus supportables (53 % des répondants). Bien que moins significatives statistiquement, des différences genrées s'observent également dans l'autoévaluation de sa vulnérabilité comparée aux autres habitants de la métropole en défaveur des femmes.

Concernant l'explication de ces inégalités genrées, l'analyse en partie 2 de ce rapport a déjà permis d'avancer une pluralité de facteurs explicatifs conjuguant les différences de modes d'habiter et les facteurs sociaux et psychologiques. Les différences thermophysiologiques entre hommes et femmes abordées précédemment ne semblent pas jouer un rôle prépondérant pour expliquer les écarts genrés observés durant l'été 2022 dans notre enquête. Ces vécus plus négatifs des fortes chaleurs par les femmes s'expliquent plutôt par le cumul de différents facteurs : 1/ des conditions inégales de logement, 2/ une présence potentiellement plus forte dans le quartier et le logement lors des fortes chaleurs (femmes au foyer, plus de femmes travaillant à mi-temps, temps partiel, en télétravail ou étant en congé maternité), 3/ un plus grand nombre de responsabilités et de tâches ménagères, familiales, de gestion de la chaleur et de mises en place des stratégies adaptatives (partie 4 de ce rapport). Cette charge organisationnelle plus grande assurée par les femmes induit plus de charge mentale et émotionnelle. Comme souligné précédemment, la chaleur constitue comme un ingrédient supplémentaire pour un « effet cocktail » avec un dépassement plus rapide des seuils de tolérance pour les femmes.

### 6.2.3. Inégalités de vécus de la chaleur et de perception du quartier selon l'âge

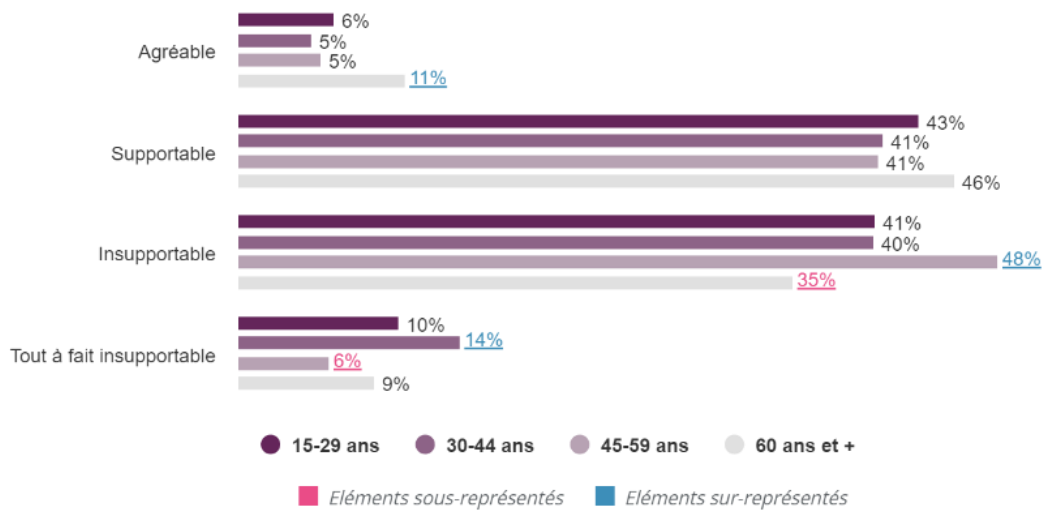


Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les coordonnées des différentes modalités d'âge sur l'axe 1 nous informent sur les perceptions et l'appréciation des Nantais de leur quartier pendant les fortes chaleurs d. Les classes d'âges sont toutes rassemblées au centre du plan factoriel, démontrant que l'âge n'est pas un facteur majeur de différenciation. Néanmoins, de gauche (avis et ressentis les plus positifs) vers la droite (les plus négatifs), on retrouve tout d'abord les 60 ans et plus ; arrivent ensuite sur cet axe, ensembles et très centrés, les 45-59 ans et les 15-29 ans. Enfin, les 30-44 ans apparaissent quant à eux les plus à droite sur cet axe : ils ont eu des ressentis extérieurs plus négatifs sur leur quartier lors des fortes chaleurs et exprimés des vécus moins positifs que les autres classes d'âge.

Croisement : Q47\_Quartier / Q5\_Classe\_age

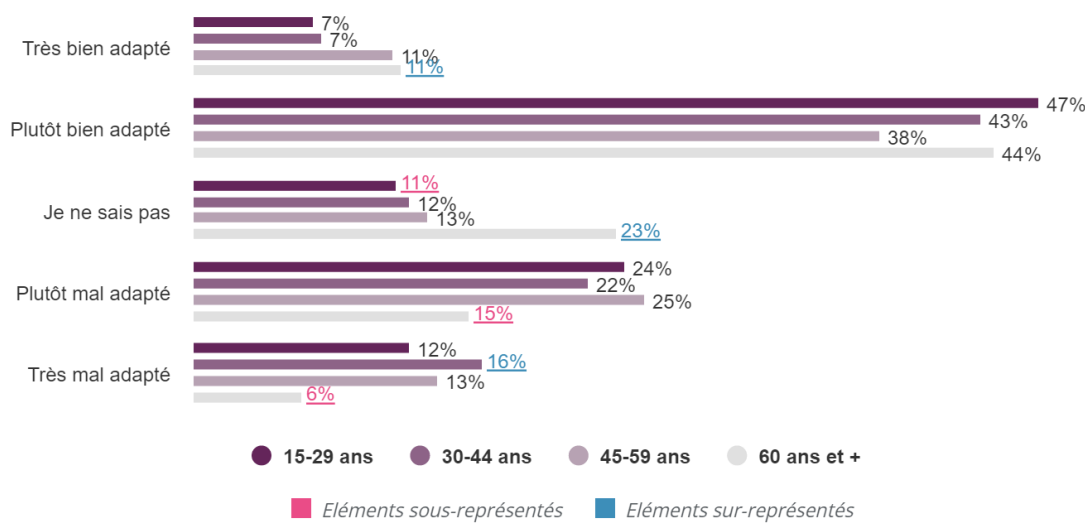


La relation est très significative.  $p$ -value =  $< 0,01$  ;  $\text{Khi}^2 = 27,7$  ;  $\text{ddl} = 9$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Des différences moins marquées s’observent en fonction de l’âge des habitants pour ce qui concerne leurs vécus de la chaleur dans le quartier par rapport aux autres ressentis (dans le logement) mais témoignent néanmoins de légères différences. En effet, les 60 ans et plus apparaissent surreprésentés dans la modalité « agréable » et les 30-44 ans dans « tout à fait insupportable ». Les 44-60 ans quant à eux ont choisi davantage la modalité « insupportable » avec 48 % de leur effectif.

Croisement : Q63\_Adaption\_quartier\_chaleur / Q5\_Classe\_age

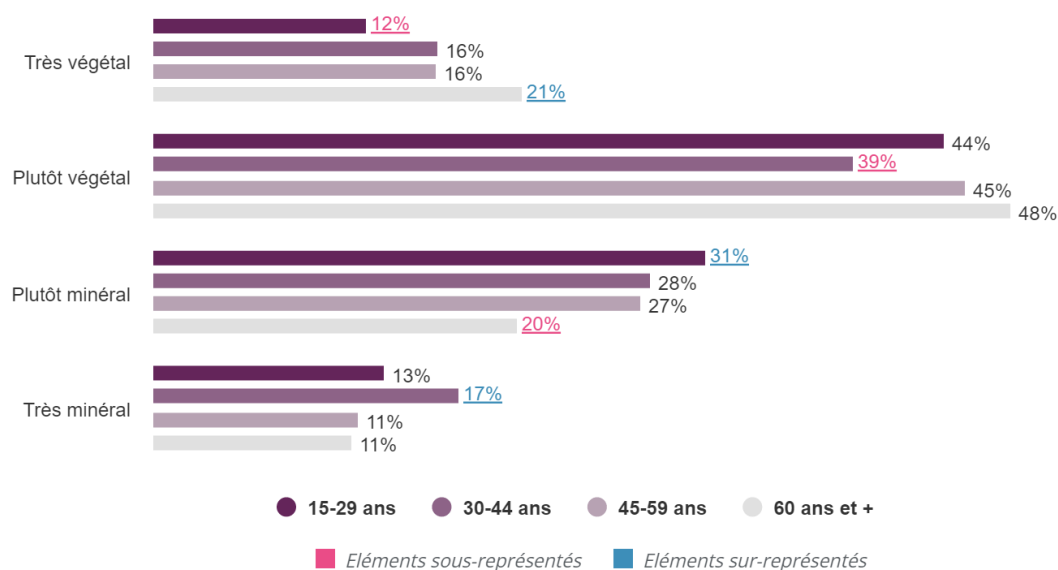


La relation est très significative.  $p$ -value =  $< 0,01$  ;  $\text{Khi}^2 = 58,3$  ;  $\text{ddl} = 12$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les personnes âgées ont très peu choisi les modalités les plus négatives pour juger l’adaptation de leur quartier à la chaleur (seulement 21 %). En revanche, les autres classes d’âge sont toutes autour de 37 % de réponses négatives. Les personnes les plus âgées (plus de 60 ans) perçoivent donc de manière plus positive que les autres classes d’âges l’adaptation de leur quartier aux fortes chaleurs.

### Croisement : Q64\_Mineralisation\_quartier / Q5\_Classe\_age

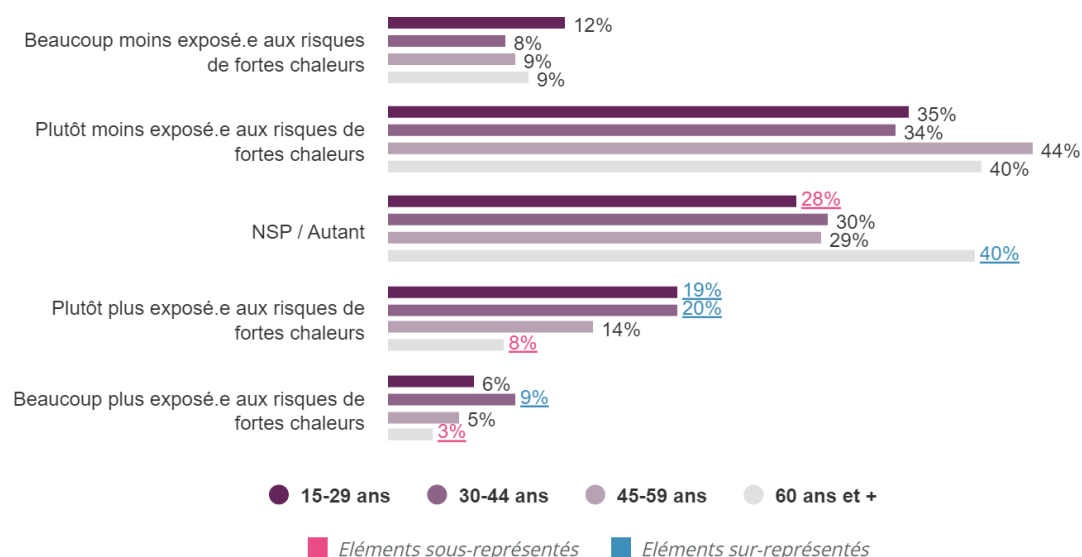


La relation est très significative.  $p\text{-value} = < 0,01$  ;  $\text{Khi}^2 = 26,1$  ;  $\text{ddl} = 9$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Si les personnes de plus de 60 ans sont près de 70 % à avoir décrit leur quartier comme « plutôt ou très végétal », ce n'est le cas que de 56 % des 15-29 ans et 55 % des 30-44 ans. Parmi ces derniers, ce sont même 17 % qui ont choisi la modalité « très minéral ». Ainsi, les deux catégories les plus jeunes de population (15-29 ans et 30-44 ans) ont tendance à percevoir le quartier comme plus minéral que les habitants plus âgés (plus de 60 ans).

### Croisement : Q82\_Exposition\_comperee\_autres\_habitants / Q5\_Classe\_age



La relation est très significative.  $p\text{-value} = < 0,01$  ;  $\text{Khi}^2 = 49,6$  ;  $\text{ddl} = 12$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Concernant les perceptions de l'exposition comparée à celle des autres habitants, la différence est très marquée entre les différentes classes d'âge. Ainsi, chez les 15-29 ans et les 30-44 ans, ce sont entre 25 et 30 % de l'échantillon qui considèrent être plus exposés, contre seulement 11 % des plus de 60 ans. Ces derniers ont massivement répondu « NSP / autant » par ailleurs.



## **Synthèse : inégalités des vécus des fortes chaleurs et des perceptions du quartier des habitants selon l'âge – hypothèses explicatives**

Des inégalités de perceptions du degré d'adaptation de leur quartier pour permettre aux habitants de supporter les fortes chaleurs s'observent selon les répondants en fonction de leur âge. Elles seront résumées ici en prenant les cas des deux classes d'âges pour lesquelles des différences significatives s'observent.

Les personnes les plus âgées (plus de 60 ans) perçoivent donc de manière plus positive que les autres classes d'âges l'adaptation de leur quartier aux fortes chaleurs. Ce qui peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

1/ le fait que les plus âgés déclarent des vécus moins négatifs des fortes chaleurs (voir partie 3) que les autres classes d'âges,

2/ les différences générationnelles de modes de vie et de pratiques socio-spatiales. « Libérées » des contraintes liées à la vie professionnelle et familiale et des horaires associés, les personnes âgées ont plus de choix dans leurs créneaux de sortie et l'organisation de leurs activités hors logement. Elles vont donc avoir moins tendance à s'aventurer dans le quartier que les autres aux heures les plus chaudes.

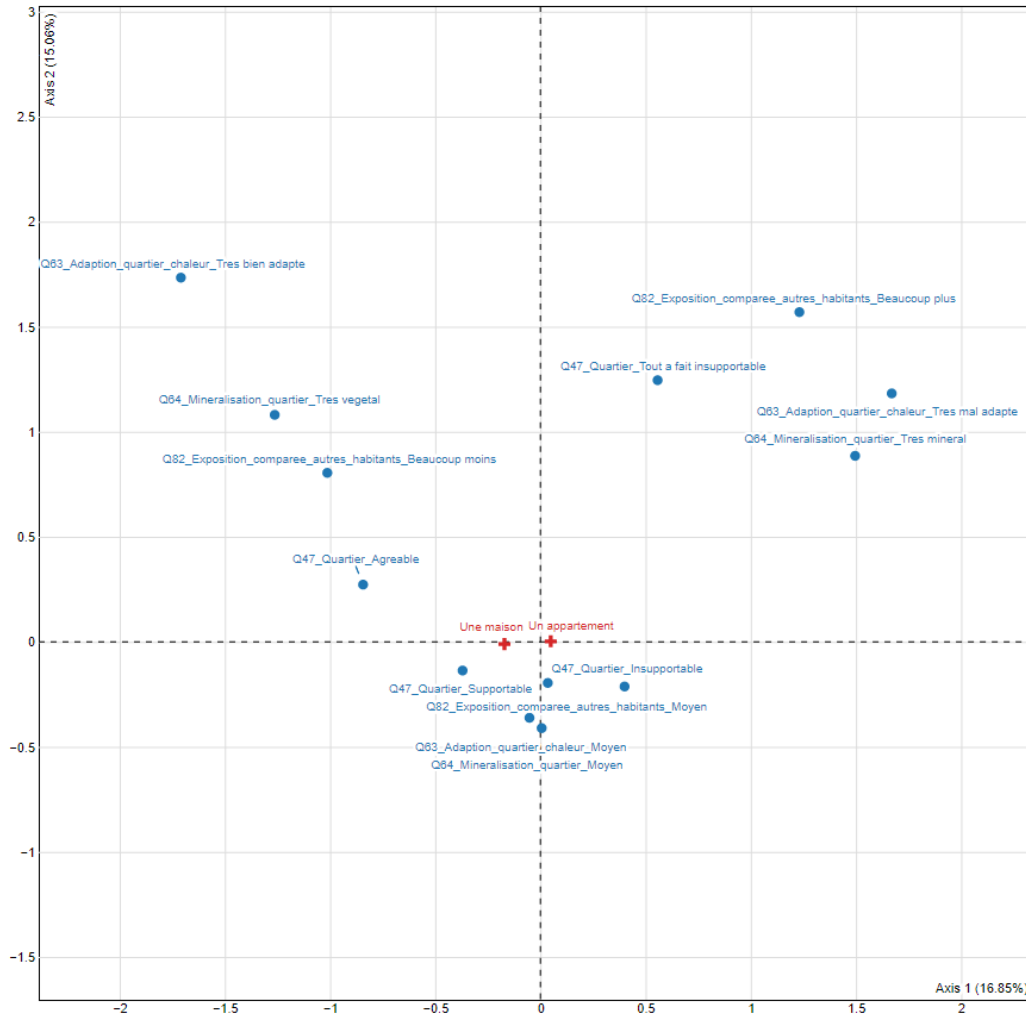
3/ Les caractéristiques du logement des personnes âgées et leur rapport aux espaces refuges. Les logements des personnes âgées présentent en effet plus de caractéristiques « protectrices » que celles des autres tranches d'âges (partie 2). Pour cette raison et d'autres (explicitées en partie 5), les personnes âgées investissent davantage que les autres leur logement comme espace refuge et moins les espaces refuges extérieurs (des effets de vase communicants avaient été observées dans les stratégies de fréquentation des espaces refuges, notamment entre logement et espaces extérieurs). Ce troisième facteur explicatif renforce le précédent : pour les multiples raisons analysées, les personnes âgées ont moins tendance à sortir aux heures les plus chaudes. Cette différence d'exposition en faveur des personnes âgées participe à expliquer leur perception plus positive du quartier.

Concernant les deux catégories les plus jeunes de population (15-29 ans et 30-44 ans), elles portent sur deux autres aspects : le degré de perception du quartier comme minéral ou végétal, ainsi que les vécus de la chaleur comparés aux autres habitants de la métropole de Nantes.

Concernant le premier aspect, les catégories les plus jeunes ont tendance à percevoir le quartier comme plus minéral que les habitants plus âgés (plus de 60 ans). Cette différence pourrait s'expliquer par des différences générationnelles de représentations sociales de la place de la nature dans la ville et de l'importance de l'écologie et des attentes plus fortes des jeunes générations sur la végétalisation des villes.

Concernant les perceptions de l'exposition comparée à celle des autres habitants, la différence est très marquée avec les 15-29 ans et les 30-44 ans qui considèrent être plus exposés, contrairement aux plus de 60 ans qui se déclarent moins exposés. Comme pour les vécus de la chaleur dans le quartier, les facteurs explicatifs peuvent être là encore liés au fait que ces personnes âgées déclarent des vécus moins négatifs des fortes chaleurs que les autres classes d'âges, aux différences générationnelles de modes de vie et de pratiques socio-spatiales et au fait que les personnes âgées investissent davantage que les autres leur logement et moins les espaces refuges extérieurs et s'aventurent moins dans le quartier que les autres.

### 6.2.4. Inégalités de vécus de la chaleur et de perception du quartier selon le type de logement

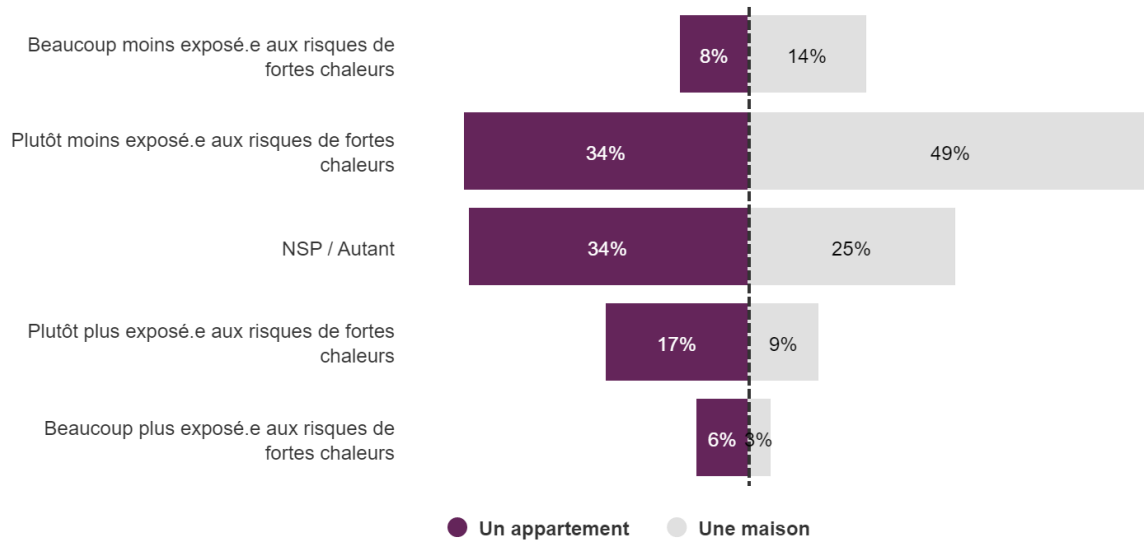


Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Au vu de leur position sur l'axe 1, il apparaît que le fait d'habiter dans une maison est associé à un jugement plus positif du quartier lors des fortes chaleurs et un vécu plus agréable que le fait d'habiter en appartement. Ainsi, les habitants des maisons vivent mieux les fortes chaleurs dans le quartier que ceux habitants en appartement.

Croisement : Q82\_Exposition\_comperee\_autres\_habitants / Q2\_Type\_logement



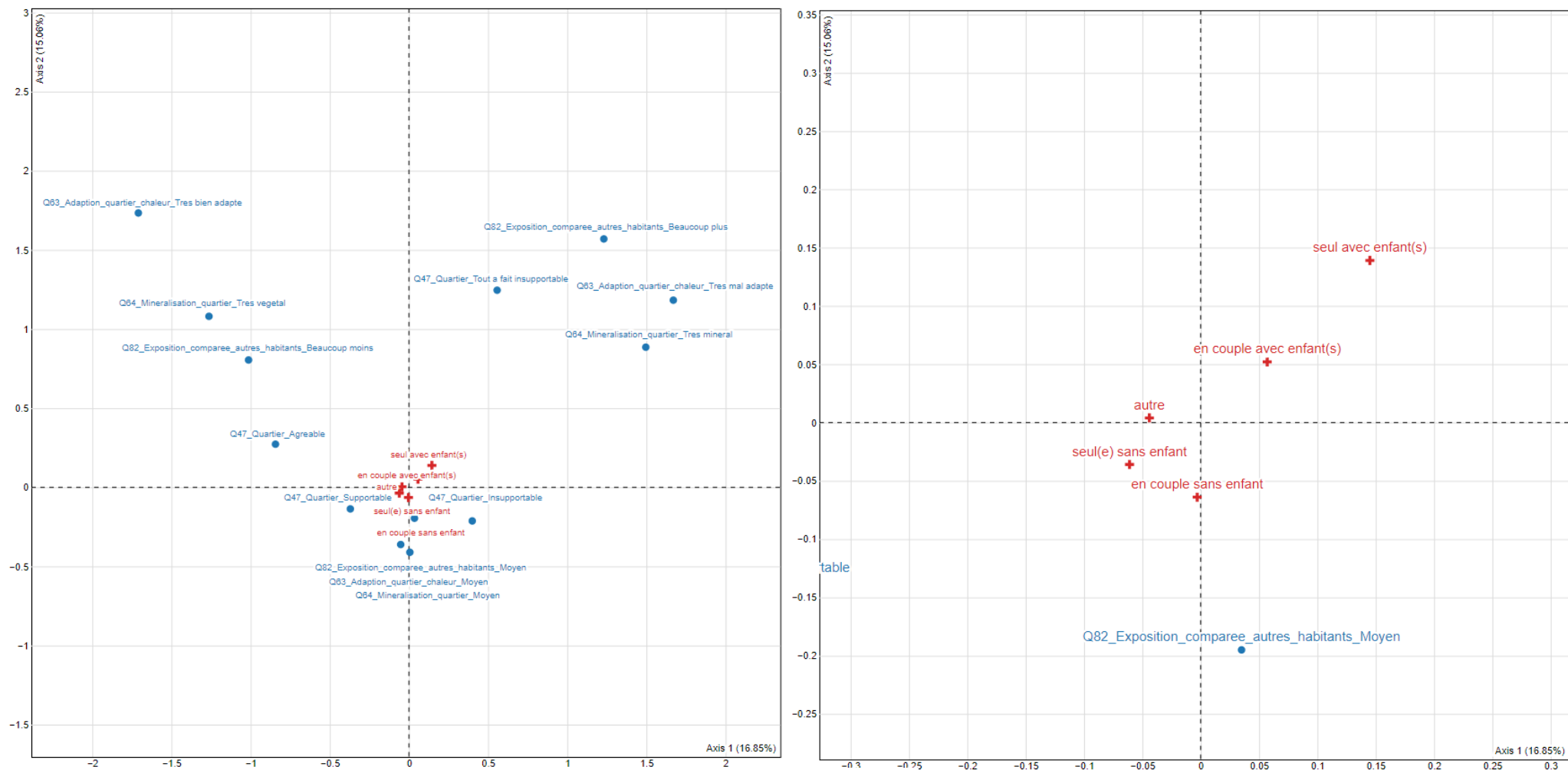
La relation est très significative.  $p\text{-value} = < 0,01$  ;  $\text{Khi}^2 = 44,0$  ;  $\text{ddl} = 4$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Comparés aux habitants des appartements, les habitants des maisons se jugent également eux-mêmes nettement moins vulnérables et exposés aux fortes chaleurs.

Au vu des résultats précédents concernant les inégalités objectivées statistiquement entre habitants des maisons des appartements (voir partie 3) : 63 % des habitants des maisons ont en effet choisi des modalités positives contre 42 % des habitants des appartements, cette tendance apparaît logique.

### 6.2.5. Inégalités de vécus de la chaleur et de perception du quartier selon le type de foyer (ou ménage)



Plan factoriel complet (à gauche) et zoomé (à droite) issu des résultats de l'ACM. La variable étudiée est en rouge.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

La présence ou non d'enfant(s) dans le ménage est un marqueur fort d'inégalités entre les individus. Ainsi, les modalités « autre », « seul(e) sans enfant(s) » et « en couple sans enfant(s) » apparaissent situées au centre, légèrement à gauche sur l'axe 1. Ce qui signifie que les personnes issues de ce type de foyer ont relativement davantage décrit des vécus et des perceptions positives. En revanche, les modalités « en couple avec enfant(s) » et surtout « seul avec enfant(s) » figurent quant à elles plus à droite. Ainsi, les personnes avec enfant(s) (en couple et encore plus les personnes seules) ont des vécus de leur quartier moins positifs et des jugements plus négatifs.

Croisement : Q47\_Quartier / Q10\_Type\_foyer

Q47_QUARTIER	Q10_TYPE_FOYER				
	SEUL AVEC ENFANT	SEUL SANS ENFANT	EN COUPLE AVEC ENFANT	EN COUPLE SANS ENFANT	AUTRE
Agréable	7%	9%	3%	7%	5%
Supportable	40%	43%	42%	41%	52%
Insupportable	38%	39%	42%	43%	36%
Tout à fait insupportable	16%	8%	12%	10%	7%

■ Eléments sous-représentés ■ Eléments sur-représentés

La relation est significative.  $p$ -value = 0,0 ;  $\chi^2 = 24,6$  ;  $ddl = 12$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Les personnes seules avec enfant(s) sont surreprésentées dans la modalité « tout à fait insupportable » en ce qui concerne leur ressenti du quartier. À l'inverse, les personnes seules sans enfant sont quant à elles plus nombreuses à avoir considéré leur quartier comme agréable (près d'1 sur 10). Ces résultats des tris croisés confirment les résultats de l'AFCM : une nouvelle fois, le fait d'avoir un/des enfants apparaît comme un facteur d'inégalités des vécus climatiques aussi dans le quartier.

Croisement : Q63\_Adaption\_quartier\_chaleur / Q10\_Type\_foyer

Q63_ADAPTION_QUARTIER_CHALEUR	Q10_TYPE_FOYER				
	SEUL AVEC ENFANT	SEUL SANS ENFANT	EN COUPLE AVEC ENFANT(S)	EN COUPLE SANS ENFANT	AUTRE
Très bien adapté	7%	10%	8%	9%	8%
Plutôt bien adapté	41%	43%	43%	42%	54%
Je ne sais pas	14%	19%	11%	15%	11%
Plutôt mal adapté	19%	19%	24%	25%	15%
Très mal adapté	18%	10%	14%	8%	12%

■ Eléments sous-représentés ■ Eléments sur-représentés

La relation est significative.  $p$ -value = 0,0 ;  $\chi^2 = 31,3$  ;  $ddl = 16$ .

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

Ici encore, les personnes seules avec enfant(s) apparaissent comme celles qui considèrent leur quartier comme le moins bien adapté à la chaleur. C'est ainsi la seule catégorie à être en dessous de 50 % de réponses positives. Plusieurs facteurs associés peuvent concourir à expliquer ces tendances : le fait que ces personnes apparaissent beaucoup plus contraintes (charges organisationnelles, mentales et émotionnelles plus fortes), ont un potentiel de mobilité plus réduit, elles apparaissent davantage « hypomobiles » et plus « captives » des villes lors des fortes chaleurs que les autres catégories de ménages (Molina 2016) – elles vont chercher refuge hors de la ville de manière moins importante que le reste des ménages (voir partie 5). Notons que ces tendances de vulnérabilité particulière des personnes en situation monoparentale ressortaient aussi clairement dans l'enquête qualitative menée sur les habitants de Lyon (2016-2020). Aussi, il apparaît que ces populations plus vulnérables constituent un public à prendre particulièrement en considération lors de l'élaboration des politiques publiques notamment sur le volet création et aménagement des espaces refuges.

### **Synthèse : inégalités des vécus de la chaleur dans le quartier selon le type de foyer (ménage) - hypothèses explicatives**

La présence ou non d'enfant(s) dans le ménage est un marqueur fort d'inégalités entre les individus. Ces inégalités peuvent s'expliquer par une conjonction de différents facteurs liés à :

1/ la responsabilité de personnes dépendantes et vulnérables. Les enfants notamment en bas âge sont plus vulnérables d'un point de vue physio-thermique mais ont cependant moins conscience de la nécessité de se protéger pour assurer leur confort (Forsyth et Solan 2022)<sup>45</sup>. À leurs parents donc d'assurer ce rôle, entraînant une augmentation de la vigilance pour gérer la vulnérabilité d'autrui en situation de dépendance.

2/ une vulnérabilité plus grande pour soi du fait des charges organisationnelles, mentales et émotionnelles de ces individus en responsabilité parentale, qui rappelons-le, ont d'ailleurs des vécus des fortes chaleurs plus négatifs que le reste de l'échantillon (voir partie 3),

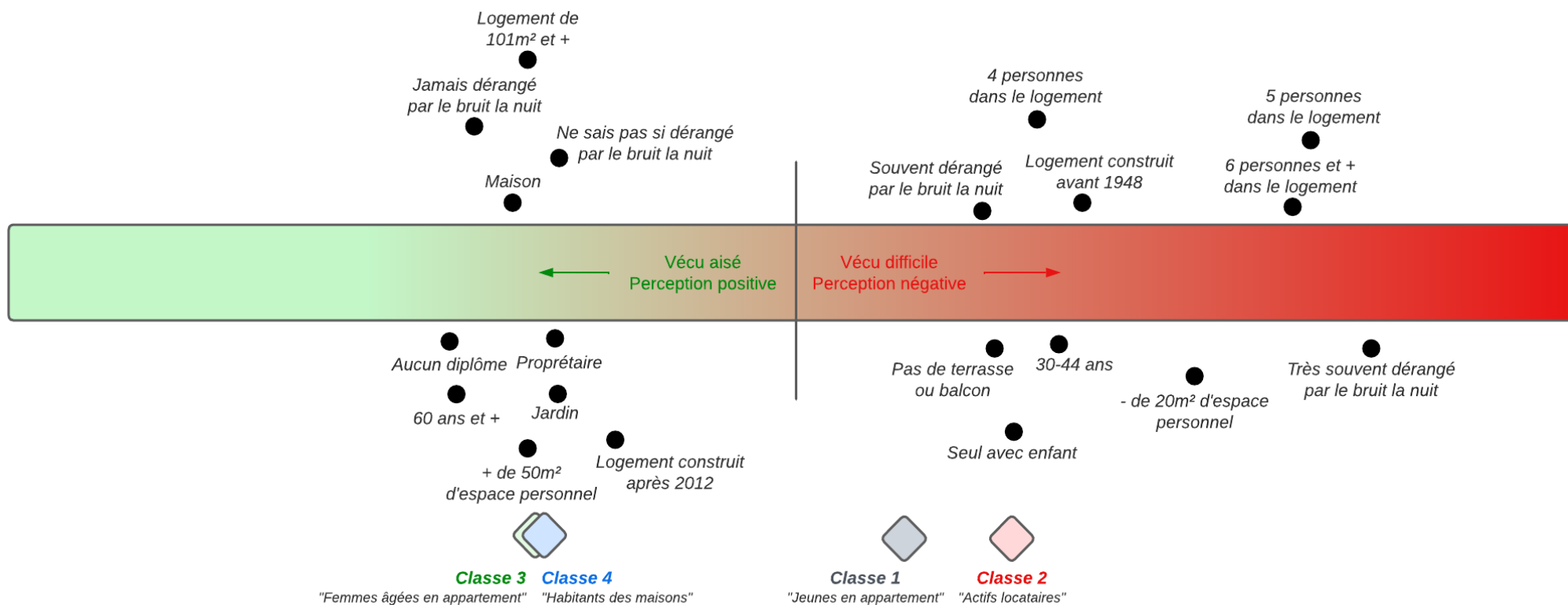
3/ des différences des caractéristiques du logement et conditions de vie dans celui-ci et plus largement de modes d'habiter de ces habitants des ménages avec enfant(s) : notamment le fait que statistiquement, ces individus habitent davantage dans des logements collectifs (sans extérieur privatif), sont plus contraints en termes de surface et de pièces disponibles par membre du foyer et se livrent davantage à des pratiques en extérieur avec ces derniers (voir partie 2).

L'analyse multifactorielle menée met en lumière une entrée par la géographie sociale (s'intéressant aux modes d'habiter et vécus), avec une ouverture sur la thermophysiologie (se penchant sur les températures corporelles et les échanges calorifiques) et un questionnement relevant de la psychologie sociale et des sciences de la santé (pour explorer les conséquences sur la santé physique et mentale des caractéristiques individuelles et modes d'habiter). Cette analyse transdisciplinaire permet de mettre en lumière cette pluralité des facteurs pour comprendre les différences de conditions d'exposition, de sensibilité et de capacités d'adaptation des habitants en fonction du type de foyer. La composition des ménages participe à expliquer les inégalités des vécus des fortes chaleurs dans le quartier.

---

<sup>45</sup> Forsyth N., Solan T., 2022, It's getting hot in here: heat stroke in children and young people for paediatric clinicians, *Paediatrics and Child Health*, Volume 32, Issue 12, pp.471-475, ISSN 1751-7222, <https://doi.org/10.1016/j.paed.2022.10.004>.

### 6.2.6. Analyse des relations entre les variables - Autres variables



Synthèse des positions des 10 modalités les plus excentrées sur l'axe 1 de l'ACM et des positions des 4 classes décrites dans la partie 2 du rapport.

© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

La figure ci-dessus permet d'avoir une vision plus systémique encore des modalités liées à un ressenti et une perception du quartier lors des fortes chaleurs. Ont en effet été incorporés de nombreuses variables supplémentaires ne participant pas à la construction de l'AFCM. Il est à noter que les variables liées aux vécus ou ressentis des habitants dans le logement (sensation de chaleur, impact sur la santé) n'ont pas été positionnées sur l'axe afin de ne pas masquer les autres variables : en effet, un vécu négatif dans le logement est particulièrement lié à une perception et un ressenti négatif du quartier dans lequel les citoyens vivent. Il apparaît que, du côté des perceptions plus positives (à gauche), les dix modalités représentées ont toutes des positions proches sur l'axe. Les habitants des grandes maisons, avec jardin, modernes, et dans des environnements calmes ont aussi une perception positive du quartier. Au contraire, les logements où le bruit extérieur dérange la nuit sont liés à des perceptions négatives du quartier dans le cadre des fortes chaleurs. On retrouve aussi de ce côté de l'axe

les ménages nombreux (4 personnes ou plus), où les individus ont peu d'espace personnel à disposition à l'intérieur du logement. Les personnes entre 30 et 44 ans, seul avec enfant, sont également ceux ayant le plus décrit leur quartier comme mal adapté et minéral, et qui ont le moins bien vécu les fortes chaleurs dans cet espace.

La position des quatre classes d'individus décrites dans la partie 2 découle de cette description de la disposition des modalités les plus extrêmes. On retrouve ainsi la classe 2, celle des locataires du parc social et actifs, comme étant celle la plus à droite. Vient alors la classe des jeunes citadins en appartement. Les classes 3 et 4 ont décrit des perceptions plus positives.

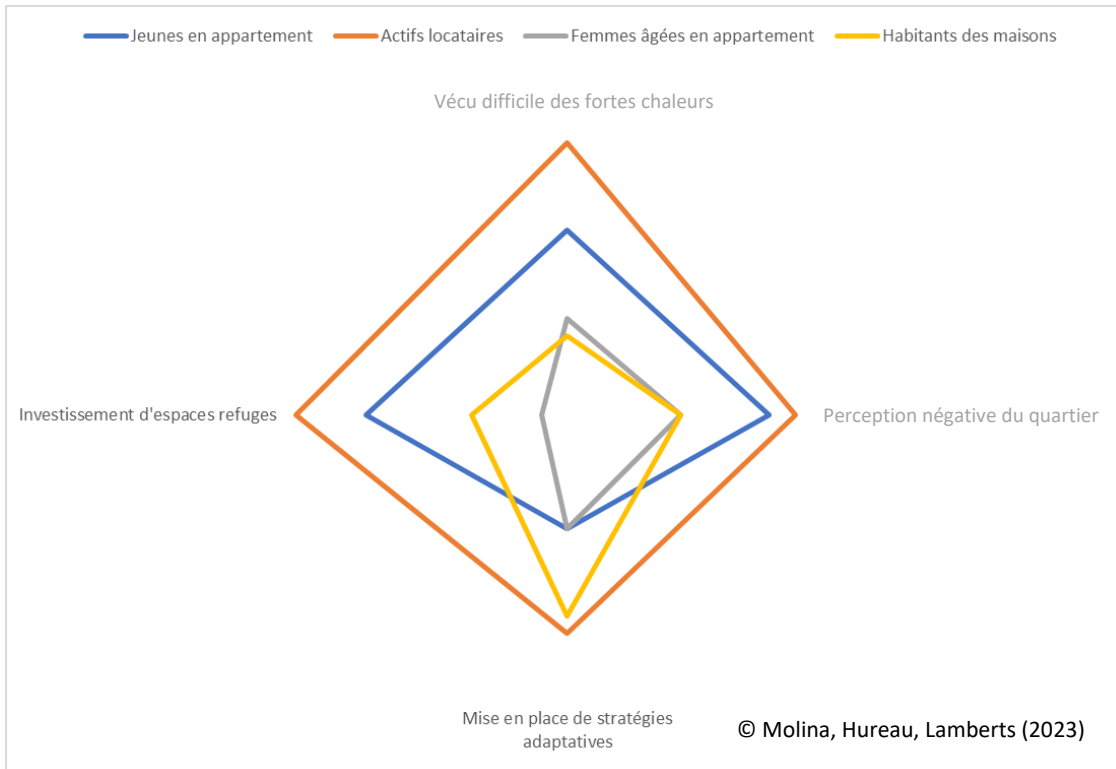


## Partie 7/ Bilan, limites et perspectives de l'enquête

### 7.1. Les grands enseignements sur les disparités et inégalités socio-spatiales liées aux fortes chaleurs

Tout d'abord, notons que les différents résultats présentés dans les parties précédentes mettent en évidence que les variables associées au profil des individus (âge, sexe, CSP, etc.), soit des variables « classiques » d'analyse des inégalités sociales, sont loin d'être les seules à influencer les vécus liés aux fortes chaleurs et les adaptations à celles-ci. Un des points forts de cette recherche est de pouvoir étudier également le poids statistique d'autres facteurs d'inégalités telles que les caractéristiques du logement et les particularités du ménage qui constituent également des points essentiels pour comprendre les différences de vécus des habitants. Les associations possibles entre ces différentes variables ont mis en lumière la complexité des vulnérabilités habitantes, de leurs stratégies adaptatives et des perspectives ouvertes du point de vue des résiliences et seuils de tolérance des populations et des inégalités qui les caractérisent. La conjugaison de ces variables a ainsi permis de construire une analyse multicritère des dynamiques socio-spatiales des vulnérabilités climatiques habitantes et des inégalités qui les caractérisent.

La deuxième partie de ce rapport se conclut par la description de grandes classes d'individus qui composent notre échantillon de 1 300 personnes. La figure ci-dessous récapitule leur positionnement sur les quatre grands thèmes d'analyse développés dans ce rapport : 1/ les vécus des fortes chaleurs, 2/ les perceptions du quartier, 3/ les stratégies adaptatives et 4/ les espaces refuges.



Synthèse des positionnements des quatre classes sur les quatre thèmes abordés dans le rapport.

Note de lecture : Plus une classe est proche du centre, moins celle-ci met en place de stratégies ou fréquente des espaces refuges extérieurs. Plus elle est proche du centre, plus son vécu ou sa perception du quartier est positive.

Cette figure synthétique illustre donc plusieurs tendances. La classe des **actifs locataires du parc social, actifs et majoritairement âgés de 30 à 44 ans**, est ainsi la classe ayant les vécus et une perception de son quartier la plus négative. De plus, elle met particulièrement en pratique des stratégies d'adaptation à la chaleur et investit beaucoup d'espaces refuges. La classe des **citadins jeunes, en appartement, souvent masculins**, semble suivre les mêmes dynamiques mais de manière plus modérée, avec l'exception des stratégies adaptatives que ce groupe semble très peu mettre en place. La classe des **femmes âgées de plus de 60 ans, propriétaire d'un appartement** laisse paraître un vécu moins négatif que les deux classes précédentes, tout comme la perception qu'elle a de son quartier. Ce groupe met très peu en pratique les stratégies adaptatives et n'investit également que très peu les espaces refuges. Enfin, les **propriétaires de maisons, souvent âgés de plus de 60 ans**, témoignent des vécus des fortes chaleurs les plus positifs. N'investissant que peu les espaces refuges extérieurs au logement, cette classe met néanmoins en œuvre de façon importante des stratégies adaptatives.

## 7.2. Limites de l'enquête et propositions pour leur dépassement

Dans les lignes qui suivent, nous proposons une analyse réflexive des principales limites de cette enquête et formulons des propositions concrètes pour leur dépassement afin d'orienter de futurs travaux.

### 7.2.1. Sur la question de la période la plus opportune pour sonder les vécus habitants

L'enquête présentée dans ce rapport a été réalisée avec des données récoltées au début du mois de novembre 2022, soit deux mois après les dernières fortes chaleurs qui eurent lieu du 11 au 13 septembre. Ce délai apparaît comme un temps très court pour organiser une enquête de grande ampleur dans de bonnes conditions ; quand bien même cette campagne d'enquête a pu bénéficier d'un automne très doux, notamment en termes de températures (permettant que les habitants n'aient alors pas complètement basculé dans une saisonnalité automne-hiver et des préoccupations centrées sur le confort d'hiver). Pour autant l'effet d'oubli des impacts et des vécus de la chaleur durant l'été a tout de même probablement joué et pu entraîner des effets d'atténuation des vécus des habitants et de la perception des impacts négatifs sur la santé physique et mentale.

Notons en outre la spécificité du contexte de l'automne 2022 - liée à la guerre en Ukraine, la crise économique, la question de l'inflation du prix de l'énergie et ses répercussions sur l'économie des ménages et les projections dans un hiver « difficile », le martèlement médiatique autour de ces questions et l'infléchissement de la ligne politique nationale avec l'amorce d'une réflexion sur la « sobriété » du gouvernement<sup>46</sup> - a pu amener les habitants à se projeter davantage dans la question de la gestion du froid que dans l'entretien d'une réflexion sur la gestion des fortes chaleurs qu'ils venaient de vivre. Dans le contexte contemporain, du fait de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements « extrêmes », ce qui est encore souvent qualifié de « crises exceptionnelles » tend finalement, à devenir, non plus précisément des « exceptions » mais une nouvelle norme. Cette nouvelle tendance s'inscrit de plus en plus dans les vécus climatiques habitants, leurs quotidiens et les routines de leurs modes d'habiter.

---

<sup>46</sup> Le 24 août le Président de la République parlait de « la fin de l'abondance » en ouverture du conseil des ministres. Dans une conférence de presse à l'Élysée le 5 septembre 2022, le Président Emmanuel Macron a présenté la stratégie nationale pour « passer l'hiver ». Il a alors appelé à la « sobriété volontaire » pour limiter la crise énergétique.

Un biais d'atténuation des ressentis a probablement joué, lié à la période de passation. En effet, si la passation du questionnaire avait lieu à la fin de l'été ou au tout début de l'automne, la mémoire des événements aurait en effet été plus récente et plus précise. Les résultats négatifs sur les vécus auraient donc très probablement été plus marqués. Les répondants auraient peut-être déclaré aussi davantage d'adoptions des stratégies adaptatives et de déplacements vers les espaces refuges. En outre, ils auraient été en capacité de retrouver plus aisément les lieux fréquentés lors des fortes chaleurs, en ayant un souvenir plus récent et détaillé de leurs pratiques et déplacements. Aussi, pour la planification de futures enquêtes, il apparaît important de pouvoir réaliser les passations dans l'idéal fin septembre pour une ville comme Nantes (à adapter en fonction de la ville sur laquelle l'enquête sera menée si pays et/région différente).

### *7.2.2. Sur la question de la taille de l'échantillon et des sous-échantillonnages*

Une autre limite de cette enquête est le nombre de participants, même si au regard des enquêtes quantitatives précédentes pour les villes<sup>47</sup>, cette taille de l'échantillon apparaît plus qu'honorable. Initialement fixé à 2000, le nombre final d'individus sondés a été de 1 300 personnes. Largement suffisant pour des analyses sur la population globale, ce nombre a pu néanmoins s'avérer par moments limitant dans le cadre de traitements statistiques sur des sous-groupes précis. Une étude sur un plus large échantillon aurait ainsi pu permettre d'aller plus loin dans l'analyse des inégalités dans des sous-groupes (par exemple chez les femmes âgées, ou dans le groupe des personnes seules avec enfants).

La taille de l'échantillon ne permet pas non plus une analyse fine à l'IRIS des répondants ou de rechercher des modalités de réponse en lien avec les lieux de vie des habitants (habitat de grands ensembles, habitants du centre-ville, etc.). Aussi, pour de prochaines recherches, il serait important que des sous-échantillons soient de taille suffisante pour effectuer des analyses plus approfondies des sous-groupes. Une alternative pourrait aussi être de se focaliser sur des IRIS en particulier représentatifs des inégalités sociales du territoire de référence pour obtenir plus de représentativité statistique sur les sous-groupes ou encore en vue d'une spatialisation pour faire le lien avec l'occupation du sol et les cartographies d'Îlots de Chaleur Urbains (ICU).

### *7.2.3. Sur les questions supprimées pour des raisons de temps de passation*

Enfin, le questionnaire a été raccourci pour respecter des contraintes de temps de passation. Cela a induit des réajustements et la diminution du nombre de questions. Le point central de cette limitation a concerné les stratégies adaptatives : les chercheurs de l'équipe souhaitaient en effet pouvoir « tester » statistiquement l'ensemble des stratégies adaptatives habitants observées précédemment lors de leurs enquêtes de terrain au travers de méthodes qualitatives. Il s'agissait de pouvoir mesurer des relations statistiques entre leur adoption et le profil des individus les adoptants et de confirmer les tendances observées dans leurs recherches qualitatives.

---

<sup>47</sup> concernant les recherches précédentes, pour rappel des informations délivrées en partie 1 : 1/ l'enquête menée au Québec s'était déployée sur un échantillon de 1030 personnes en 2016 mais éparpillées dans 10 des villes les plus peuplées, 2/ l'enquête 2019 sur les « fournaies urbaines » avait concerné un échantillon de 130 personnes sur un ensemble de 5 métropoles et villes moyennes du Sud de la France, 3/ le baromètre des fortes chaleurs 2020 avait sondé un échantillon de 2000 personnes réparties sur un territoire beaucoup plus vaste que la présente enquête, celui de la métropole du Grand Lyon 4/ l'enquête réalisée en 2021 sur la métropole d'Orléans avait concerné 337 individus. Ainsi, avec un échantillon de 1 300 personnes sur la ville de Nantes, la présente enquête a permis de recueillir et d'analyser des données beaucoup plus précises et représentatives à l'échelle de la ville, des quartiers et des IRIS et d'analyser plus finement les inégalités socio-spatiales.

Aussi, dans le questionnaire initialement proposé par les chercheurs une section concernait les stratégies à l'échelle du corps (rafraîchissement, vêtements mouillés, tenues vestimentaires, etc.)<sup>48</sup>. Cependant, le questionnaire étant administré par téléphone, sur un gros échantillon de population, dans un temps court, il a fallu le raccourcir afin que la durée de passation ne soit pas trop longue (et éviter ainsi la lassitude et le décrochage des répondants en cours de questionnaire). Cette section a dû être au final supprimée dans la version finale de passation.

Dans une future enquête, afin d'obtenir un panorama statistique de l'ensemble des stratégies adaptatives habitantes depuis l'échelle du corps, jusqu'aux espaces hors de la ville et de pouvoir établir des corrélations avec les profils des habitants et de leurs logements, il serait intéressant de pouvoir la réintégrer.

### 7.3. Autres ouvertures et perspectives pour de futures recherches

#### 7.3.1. À l'échelle nantaise : d'une enquête « one shot » à un baromètre pour l'observation des relations climat-ville-société

Une collaboration entre la collectivité territoriale de Nantes métropole et l'équipe interdisciplinaire des chercheurs de l'IRSTV est en cours de consolidation. L'objectif est de pouvoir mener une observation inter- et transdisciplinaire pour mettre en lumière les relations des habitants au climat et leurs évolutions en ville, en couplant notamment l'observation des phénomènes climatiques physiques (modélisation, simulation, mesures des îlots de chaleur et micro-climats urbains) avec l'observation des dynamiques socio-spatiales. Les enjeux apparaissent multiples en termes de recherches à la fois fondamentales et appliquées. Il s'agit notamment de pouvoir doter le territoire de Nantes métropole et ses acteurs (sa population, les professionnels participant à sa production et sa gestion et les communautés scientifiques impliquées) de données de qualité éclairées par des analyses inter- et transdisciplinaires.

Dans ce sens, les auteurs de ce rapport proposent trois perspectives possibles de prolongation :

- Refaire la même enquête sur la ville de Nantes à quelques années d'intervalle afin de comparer l'évolution des vécus habitants, des stratégies adaptatives en rajoutant un volet portant sur les pratiques pro-écologiques. L'enquête présentée dans ce rapport constituerait alors le point de départ des observations (un état initial T0 de la population) et deviendrait la première étape d'une succession d'enquêtes aux méthodes similaires sur Nantes dans une logique de baromètre des vulnérabilités et résiliences des populations nantaises. La métropole du Grand Lyon a d'ores et déjà expérimenté une logique de baromètre sur son territoire, nommé « Baromètre Fortes chaleurs » depuis 2020 et réactualisé chaque année.
- Effectuer l'enquête dans quelques années à l'échelle non plus seulement du territoire de la ville mais l'élargir à l'échelle du territoire métropolitain. Cette perspective permettrait de sonder les inégalités entre des territoires de la métropole présentant des caractéristiques microclimatiques, de différents types d'habitat et de populations fortement différenciés. Ce qui impliquerait d'avoir un échantillon de population plus large pour assurer la représentativité.

---

<sup>48</sup> Voir la version complète du questionnaire fournie en annexe.

- Cibler des quartiers et parties du territoire de la ville ou de la métropole à forts enjeux pour pouvoir sonder plus finement les inégalités socio-spatiales avec de la donnée représentative par exemple à l'échelle des IRIS ou de sous-échantillons de populations vulnérables. Cette perspective permettrait de sonder plus finement les corrélations entre les différents facteurs et de rentrer davantage dans le détail des inégalités de vulnérabilités habitantes et de leur quantification statistique.

La question de la fréquence des études composant un potentiel baromètre est à poser. La présente enquête a été réalisée pour sonder un été particulièrement chaud caractérisé par une pluralité d'évènements extrêmes (succession de vagues de chaleur et de canicules de façon rapprochée). De tels évènements étant appelés à se répéter dans les décennies à venir, la fréquence d'enquête peut potentiellement suivre ces évènements météorologiques extrêmes. Il est enfin important de noter que les questionnaires à venir devraient être réalisés dans des périodes de temps similaires à celui-ci : à savoir après une période de chaleurs intenses, mais avant les périodes de froid hivernal pour permettre des conditions d'enquêtes similaires et des comparaisons pertinentes selon les années en limitant les biais liés à la passation après un changement de saison et l'atténuation de la mémoire.

### *7.3.2. Une matrice d'enquête pour d'autres communautés scientifiques dans d'autres contextes urbains, en France et à l'international*

Cette enquête a été construite pour proposer une matrice qui puisse être répliquable et applicable aussi dans d'autres contextes urbains. En s'appuyant sur la méthodologie proposée dans ce rapport, d'autres recherches pourraient ainsi être menées sur d'autres villes en France métropolitaine ou ailleurs en Europe ou, plus largement, dans le monde. Ces nouvelles recherches permettraient de recueillir des données à partir du même canevas que celui appliqué à Nantes : établir des comparaisons entre les différentes villes et croiser les enquêtes pour étudier les différences de vulnérabilité et de résilience des populations de différentes villes ou métropole.

L'état de l'art des recherches quantitatives précédentes réalisées dans des contextes francophones (voir partie 1) a mis en lumière que des enquêtes avaient d'ores et déjà pu être menées dans certaines villes françaises et d'autres pays. La reproduction de l'enquête selon la méthodologie proposée dans le présent rapport dans des métropoles et/ou villes comme Lyon, Orléans, Paris, Mulhouse ou encore Québec ouvriraient des perspectives comparatives prometteuses pour sonder les différenciations des inégalités sociales dans d'autres contextes géographiques et climatiques que le contexte nantais.

Ce regroupement et la comparaison d'enquêtes similaires dans leurs démarches et méthodes pourraient alors enrichir considérablement le champ de connaissances des vulnérabilités habitantes aux fortes chaleurs et ouvrir des perspectives dynamiques pour la recherche à des échelles interurbaines, nationales et internationales.

### *7.3.3. La spatialisation des données des vulnérabilités habitantes : un défi prometteur*

Les données récupérées dans cette enquête ont été agrégées à deux échelles : 1/ celle des grands quartiers administratifs de Nantes et 2/ celle de l'IRIS. La première apparaît avec trop de disparités socio-spatiales (ces « quartiers » regroupent des populations et types d'habitats très hétérogènes) pour obtenir des résultats satisfaisants pour la caractérisation de vulnérabilités habitantes face aux fortes chaleurs. La seconde échelle, plus fine, celle des IRIS, nous semble plus intéressante car plus

cohérente du point de vue de l'homogénéité des populations et des types d'habitats qu'elle permet de sonder. Mais cette échelle nécessite d'adapter l'échantillon : un échantillon beaucoup plus grand que celui sondé dans la présente enquête pour avoir une représentativité statistique suffisante sur des IRIS type ou cibler complémentaiement à l'enquête générale des IRIS aux caractéristiques de morphologie urbaine prédéfinies.

Ainsi, dans l'objectif de spatialiser des données de vulnérabilité sociale, il apparaît comme essentiel de définir une ou des nouvelle(s) échelle(s) permettant de conserver une cohérence en termes de géographie sociale (caractéristiques des populations habitantes, types d'habitat et plus largement type d'espaces composant les territoires) et en termes microclimatiques, tout en permettant la faisabilité des enquêtes en termes de nombres de répondants pour obtenir des données fiables en termes de représentativité statistique. Pour travailler sur cette perspective les expériences des recherches antérieures menées par l'équipe ESO-IRSTV ainsi que le modèle d'analyses des vulnérabilités habitantes qu'elle a construit, pourront être mobilisés.

#### *7.3.4. Une cartographie des espaces refuges*

Dans la partie 5 de ce rapport, un premier travail d'identification des principaux espaces refuges investis par les habitants enquêtés lors de fortes chaleurs a été effectué. Des premières propositions pour mener l'analyse des stratégies de fréquentation de ces espaces refuges par les habitants ont également été formulées. Comme souligné précédemment, cette partie relève plus d'un volet plus exploratoire, tout comme les premières cartographies des espaces refuges et de leur aire d'attraction présentées. Au-delà des enquêtes qualitatives précédentes menées sur le centre-ville de Lyon et sa périphérie qui permettaient d'identifier les espaces refuges lyonnais et de commencer à esquisser des tendances, des enquêtes exploratoires couplant questionnaires et mesures avec des stations météorologiques ont d'ores et déjà été menées par l'équipe ESO-IRSTV en collaboration avec l'antenne lyonnaise de la SCOP Tribu (sous la codirection de Géraldine Molina et d'Héloïse Marie) dont les résultats ont été analysés par Nils Hornet durant son stage co-encadré par Sophie Herpin et Géraldine Molina. Durant leur stage, Lucie Balbarie et Laurine Guillard ont également travaillé sur une nouvelle version d'un questionnaire sur les espaces refuges. Ces différents travaux exploratoires permettront de construire une méthodologie plus robuste pour des enquêtes de terrain spécifiques sur les espaces refuges à venir et pouvoir compléter ainsi le jeu de données acquises par le questionnaire sur cette question.

Les apports pourraient être nombreux avec des recherches qualitatives et quantitatives fondées non plus seulement sur un relevé ou un recensement des espaces en fonction d'une approche physique (caractéristiques, présence de végétation, point d'eau, etc.), mais proposant également une approche transdisciplinaire incluant les retours d'expériences habitantes. Des espaces peuvent en effet présenter des qualités microclimatiques intéressantes et pour autant ne pas être investis comme espaces refuges par les populations. Les résultats de ces nouvelles enquêtes permettraient de prendre en compte les pratiques habitantes et d'interroger les différentes « qualités » ou « caractéristiques » des espaces refuges ; et de définir plus précisément leurs **aires d'attractivité** et **zones d'influence** tout en les articulant avec les profils des publics de ces espaces. La diversité des individus et groupes sociaux, de leurs pratiques et leurs spécificités pourraient ainsi être explorées plus finement. Un même espace peut être un espace refuge pour certains groupes sociaux mais un « espace évité » ou un « espace repoussoir » pour d'autres. Cette approche transdisciplinaire permettra de prendre en compte la diversité et les inégalités des profils et des besoins individuels et sociaux.

Ces recherches complémentaires permettraient de construire ensuite, dans un second temps, une cartographie dynamique permettant de caractériser à la fois :

- les caractéristiques micro-climatiques (travaux menés par les chercheurs de l'axe MUE de l'IRSTV sur les phénomènes physiques)
- les dynamiques socio-spatiales : logiques de fréquentation de ces espaces, aires d'attractivité, réseaux de transports en commun permettant l'accessibilité, soit par SIG ou en incluant des fiches descriptives sur chaque espace produite par l'équipe ESO (présentant des résultats des enquêtes) et les techniciens de Nantes Métropole (pour la partie recensement des caractéristiques physiques notamment). La question de l'accessibilité des données au grand public dans une logique de développement des capacités d'adaptation et de favoriser l'accès aux espaces refuges mérite d'être posée.

### 7.3.5. Projections des habitants sur leurs vécus de la chaleur à Nantes dans l'avenir : quels scénarios des habitants ?

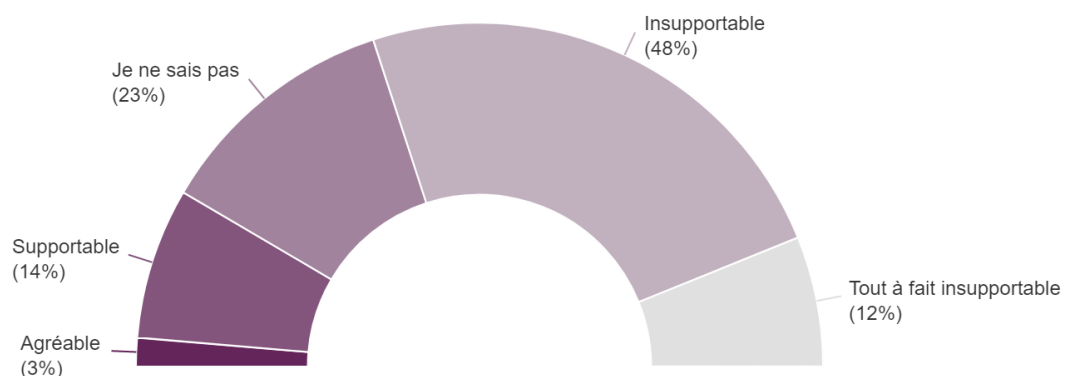
Deux questions de l'enquête concernant la manière dont les habitants projettent leurs futurs vécus des fortes chaleurs n'ont volontairement jusqu'à présent pas été analysées dans ce rapport. Les résultats des réponses apportent un éclairage complémentaire pour mieux comprendre les vulnérabilités et résiliences habitantes et leurs limites. La fin de ce rapport propose donc de s'atteler à leur analyse et préciser leurs potentielles ouvertures vers d'autres sujets voire d'autres enquêtes.

*Dans les années à venir, vous pensez que (la chaleur à) Nantes sera durant l'été... ?*

**Q48\_Nantes\_dans\_le\_futur**

	N	%
Agréable	35	3%
Supportable	185	14%
Je ne sais pas	300	23%
Insupportable	621	48%
Tout à fait insupportable	159	12%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>

**Q48\_Nantes\_dans\_le\_futur**



Les chaleurs de l'été 2022 ont été marquantes tant en termes d'intensité qu'en termes de succession des épisodes extrêmes. Pourtant, seuls 50 % des répondants ont choisi des modalités négatives lorsqu'ils ont été interrogés sur la chaleur dans leur quartier.

Toutefois, lorsque les habitants ont ensuite été interrogés sur leur sentiment vis-à-vis de la chaleur à Nantes dans un futur proche (« années à venir »), les résultats témoignent d'une projection clairement négative et pessimiste de l'évolution de la situation climatique dans la ville et de son caractère tolérable par les populations qui l'habitent. Ainsi, ce sont seulement 17 % des répondants qui ont choisi des modalités positives (« agréable » ou « supportable »). 6 Nantais sur 10 considèrent donc que les étés à venir présenteront des chaleurs au moins « insupportables ». Ces résultats témoignent du fait que la population nantaise, dans sa majorité, partage les préoccupations alarmistes des communautés scientifiques travaillant sur la question des évolutions climatiques tant aux échelles internationales que régionale. La question du dépassement du seuil de tolérance, sur laquelle les chercheurs alertent, est donc anticipée par les populations elles-mêmes dans leurs projections dans un futur proche pour la ville qu'ils habitent et dans les scénarios qu'ils esquissent pour leur futur en tant qu'habitant du territoire. Les résultats des réponses à cette question constituent donc un point sensible pour la politique publique locale et métropolitaine qu'il nous paraît important de souligner à l'issue de l'enquête.

Sondée ici de manière exploratoire, cette dimension prospective sur les projections des vécus des fortes chaleurs dans un futur proche fait figure d'indicateur particulièrement prometteur pour estimer d'un point de vue statistique la vision qu'ont les Nantais de leur ville et de sa potentielle évolution climatique. Comprendre comment les informations acquises et les vécus des Nantais influencent leur perception des années à venir est un sujet qu'il pourrait être intéressant aussi de creuser dans de prochaines recherches.

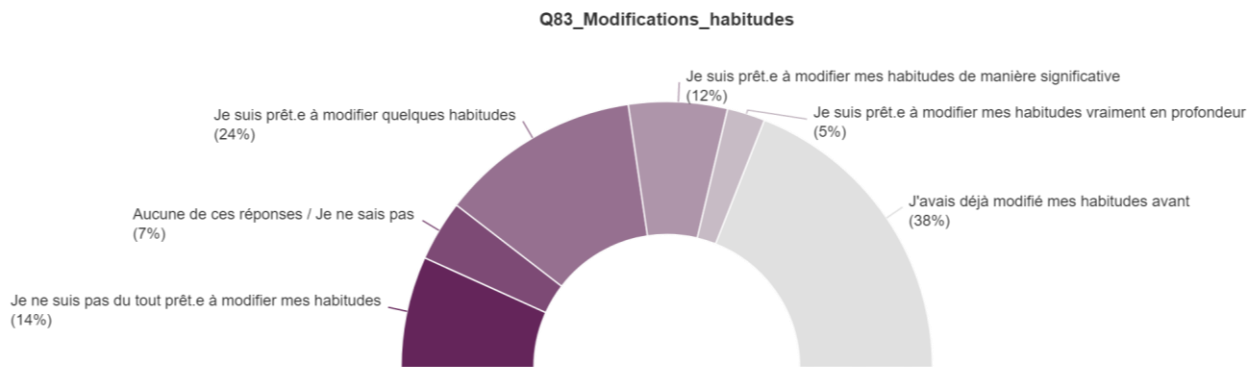
### 7.3.6. Modifications des habitudes suite aux fortes chaleurs par les habitants de Nantes

*Au vu des évolutions climatiques et environnementales vécues cet été, diriez-vous... ? (Modifier des habitudes de gestes = le passage à l'approche 0 déchet, la réduction des consommations, le recours à des modes de déplacement plus écologiques, etc.)*

**Q83\_Modifications\_habitudes**

	N	%
Je ne suis pas du tout prêt.e à modifier mes habitudes	176	14%
Aucune de ces réponses / Je ne sais pas	96	7%
Je suis prêt.e à modifier quelques habitudes	318	24%
Je suis prêt.e à modifier mes habitudes de manière significative	156	12%
Je suis prêt.e à modifier mes habitudes vraiment en profondeur	60	5%
J'avais déjà modifié mes habitudes avant	494	38%
<b>TOTAL</b>	<b>1 300</b>	<b>100%</b>





© Molina, Hureau, Lamberts (2023)

À la question de savoir si les fortes chaleurs de l'été 2022 allaient impacter la modification de leurs habitudes, les habitants semblent avoir exprimé une certaine volonté d'implication. Seuls 14 % de l'échantillon ont ainsi déclaré ne pas être prêts du tout à changer d'habitudes et 7 % ne se sont retrouvés dans aucune des propositions ou n'ont pas su répondre. C'est près de 8 habitants sur 10 qui déclarent avoir changé, être dans une dynamique de changement ou être prêts à l'engager.

Pour autant, les formulations de cette question pouvaient induire des biais éventuels susceptibles d'impacter les réponses :

- pour résumer les postures possibles, 4 modalités « positives » contre une seule « négative » étaient proposées comme choix de réponse ce qui a pu influencer les résultats. Aussi peut-on se demander quels résultats auraient été obtenus avec deux modalités négatives et deux positives.
- 38 % de l'échantillon a choisi la modalité « j'avais déjà modifié mes habitudes avant » et a privilégié ce choix sur d'autres choix de réponses pouvant indiquer une volonté de poursuite des changements précédemment entrepris. Une possibilité pour une prochaine édition serait de proposer aux répondants qui se positionnent sur « j'avais déjà modifié mes habitudes avant » de préciser dans un second temps s'ils étaient prêts ou non à poursuivre ce changement, pour obtenir des résultats plus précis.
- Afin de regrouper des vastes ensembles de pratiques pour ne pas noyer le répondant dans une multitude de choix en fin de questionnaire, des formulations permettant de regrouper un large panel de pratiques ont été proposées. Le contrepoint de ce choix est que ces formulations restent au final floues. Elles regroupent des niveaux de changement potentiellement très hétérogènes : avec des personnes ayant adopté depuis longtemps un mode de vie très peu impactant pour l'environnement comme les personnes ayant commencé à faire quelques efforts finalement très restreints comparativement sur leurs modes de vie. Par ailleurs, cette question implique une autoévaluation par les habitants de leurs propres pratiques. Or selon les individus et les groupes sociaux, et leurs caractéristiques (genre, âge, origine sociale et familiale, niveau socio-économique, culture, etc.), la capacité à s'autoévaluer en correspondance avec le niveau réel ou une norme peut-être très variable et impactée par différents biais avec des risques de sous-évaluation ou de surévaluation (biais liés au genre par

exemple avec une tendance des femmes à avoir une moins bonne estime d'elles-mêmes que les hommes (Bleidorn et al. 2016)<sup>49</sup>, etc.).

Cette question avait donc plus pour enjeu de « prendre la température » de manière très sommaire et exploratoire à propos des liens entre vécus des fortes chaleurs, impacts sur la santé et motivations à faire évoluer ses pratiques. Des enquêtes ultérieures pourront interroger plus en profondeur ces relations avec une robustesse méthodologique des techniques qui seront proposées pour enquêter plus finement. Enfin, dans la perspective d'une réplique de l'enquête quantitative et d'une mise en place d'un baromètre, cette question pourrait aussi permettre d'apprécier l'évolution des pourcentages de chacune de ces modalités et fournir des indications sur les évolutions de volonté de changement de la population ici sondée. L'enjeu de ces deux prolongements proposés serait de comprendre à quel point les phénomènes météorologiques extrêmes comme les vagues de chaleur de l'année 2022 peuvent ou non influencer l'adoption de modes de vie plus écologiques.

---

<sup>49</sup> Bleidorn W., Arslan R. C., Denissen, J. J. A., Rentfrow, P. J., Gebauer, J. E., Potter J., Gosling S. D., 2016, « Age and gender differences in self-esteem—A cross-cultural window », *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol 111(3), Sep 2016, 396-410.

## Table des matières

<b>Partie 1/ L'enquête : genèse, enjeux, méthodes et structure .....</b>	<b>15</b>
1.1. Une enquête inscrite dans les recherches d'ESO et de l'IRSTV sur habitants des villes et climat.....	15
1.2. La genèse du projet, ses acteurs et leurs apports : une interdisciplinarité et une interprofessionnalité en action.....	17
1.2.1. Une collaboration entre des chercheurs et une collectivité territoriale.....	17
1.2.2. Compétences complémentaires et rôles des différents acteurs du projet.....	18
1.2.3. La mise à disposition de moyens financiers et humains couplés entre recherche et collectivité .....	19
1.2.4. Étapes, déroulé du travail, rôles des partenaires.....	20
1.3. État de l'art et originalité de la contribution : une enquête d'ampleur sur une population représentative des inégalités socio-spatiales d'un territoire urbain .....	21
1.4. Méthodes employées pour la collecte, le traitement et l'analyse des données .....	24
1.4.1. Problématisations et structure du questionnaire .....	24
1.4.2 Stratégie d'enquête : temporalité et conditions de passation du questionnaire .....	28
1.4.3. Territoire sondé, construction de l'échantillon et récolte de données .....	29
1.4.4. Méthodes d'analyse des données .....	29
1.5. Structure du rapport et annonce du plan .....	31
<b>Partie 2/ Vulnérabilités climatiques des habitants : diversité des profils et des facteurs pré-disposants.....</b>	<b>33</b>
2.1. Définition des « vulnérabilités habitantes » - Travaux antérieurs .....	33
2.1.1. Vulnérabilités habitantes (expositions, sensibilités, capacités d'adaptation), seuils de tolérance.....	33
2.1.2. Recherches empiriques qualitatives (2016-2022) antérieures : résultats et modèle d'analyse.....	37
2.1.3. Nouveaux enjeux scientifiques de cette recherche quantitative.....	38
2.2. Les conditions de vie des Nantais face à la chaleur de l'été 2022 – Tendances générales (à l'échelle de l'échantillon total) .....	39
2.2.1. Profils des enquêtés : des facteurs classiques de caractérisations individuelles et sociales .....	40
2.2.2. Caractéristiques du ménage : des compositions des ménages et contraintes familiales très différenciées.....	42
2.2.3. Caractéristiques techniques du logement : configurations géographique et physique .....	45
2.2.4. Équipements du logement permettant de moduler le confort thermique des habitants lors des périodes de surchauffe estivale.....	50
2.3. Essai de typologie des profils d'habitants corrélant caractéristiques individuelles, sociales et caractéristiques du logement (un croisement de facteurs de vulnérabilités) .....	52
2.3.1. Les différences majeures structurant les profils d'habitants .....	52
2.3.2. Une caractérisation de la diversité des logements croisant leurs principales variables.....	55

2.3.3. La diversité des profils des habitants et de leurs logements : croisement des variables utilisées dans les deux analyses multivariées précédentes. ....	58
2.3.4. Les différentes classes d'individus-logements de l'échantillon .....	61
2.3.4.1. Méthodologie de CAH employée .....	61
2.3.4.2. Résultats : une typologie en 4 profils d'habitants-logements .....	63
<b>Partie 3/ Vécus des fortes chaleurs et impacts sur la santé des habitants : quelles inégalités socio-spatiales se dessinent ? .....</b>	<b>68</b>
3.1. Définitions des « expériences climatiques des citoyens », des « vécus des événements extrêmes », interactions avec la santé – Travaux antérieurs .....	68
3.1.1. Les expériences climatiques habitantes et les vécus des fortes chaleurs.....	68
3.1.2. Recherches empiriques qualitatives d'ESO (2016-2022) et modèle d'analyse : expériences climatiques, vécus des événements extrêmes et... santé .....	69
3.1.3. Nouveaux enjeux scientifiques de cette recherche quantitative.....	70
3.2. Les habitants de Nantes et la chaleur de l'été 2022 – Tendances générales .....	71
3.2.1. Niveaux de préoccupation des habitants par rapport aux fortes chaleurs de l'été 2022... ..	71
3.2.2. Impacts sur la santé physique .....	71
3.2.3. Impacts sur la santé mentale .....	72
3.2.4. Vécus de la chaleur à l'intérieur du logement la journée .....	72
3.2.5. Vécus de la chaleur dans le logement la nuit.....	73
3.2.6. Vécus de la chaleur dans le quartier .....	73
3.3. Inégalités des vécus de la chaleur – Analyse statistique des croisements.....	74
3.3.1. Analyse multivariée, principe et résultats.....	74
3.3.2. Inégalités générées de vécus de la chaleur .....	76
3.3.3. Inégalités des vécus de la chaleur selon l'âge .....	81
3.3.4. Inégalités de vécus de la chaleur selon le type de logement.....	88
3.3.5. Inégalités de vécus de la chaleur selon la composition du ménage .....	92
3.3.6. Analyse des relations entre variables : rôles joués par les autres variables, conclusions croisées avec genre, âge, types de ménage et logement .....	96
<b>Partie 4/ Les stratégies adaptatives des habitants face à la chaleur.....</b>	<b>97</b>
4.1. Définition des « stratégies adaptatives » - Travaux antérieurs .....	97
4.1.1 Les stratégies adaptatives des habitants : concept et méthodologies .....	97
4.1.1.1. Des travaux antérieurs mobilisables pour consolider le concept de stratégies adaptatives .....	97
4.1.1.2. Le volet d'un programme de recherche sur les stratégies adaptatives citoyennes : définition d'un concept et de perspectives de travail (2016) .....	98
4.1.2 Recherches empiriques qualitatives (2016-2022) précédentes : résultats et modèle d'analyse.....	99
4.1.2.1. La diversité des stratégies d'adaptation habitantes .....	99
4.1.2.2. Des adaptations du corps aux mobilités internationales .....	100

4.1.3. Un modèle d'analyse empirique des stratégies adaptatives habitantes .....	100
4.1.4 Nouveaux enjeux scientifiques de cette recherche quantitative.....	101
4.2. La mise en œuvre des différentes stratégies adaptatives par les habitants - Tendances générales.	102
4.3. Les inégalités de stratégies adaptatives selon les habitants – Analyse statistique des croisements	103
4.3.1. Analyse multivariée, principe et résultats.....	103
4.3.2. Inégalités de mises en œuvre de stratégies adaptatives selon le genre.....	105
4.3.3. Inégalités de mises en œuvre de stratégies adaptatives selon l'âge .....	107
4.3.4. Inégalités de mises en œuvre de stratégies adaptatives selon le type de logement .....	110
4.3.5. Inégalités de mises en œuvre de stratégies adaptatives selon le type de foyer .....	112
4.3.6. Analyse des relations entre les variables : autres variables.....	115
<b>Partie 5/ Panorama des espaces refuges de Nantes et profils de leurs usagers .....</b>	<b>116</b>
5.1. Définition du concept d'« espace refuge » - Travaux antérieurs.....	116
5.1.1. Un travail théorique sur les espaces refuges (2016) : définition d'un concept et de perspectives de recherche .....	116
5.1.2. Les recherches empiriques qualitatives (2016-2022), leurs résultats et la production d'un modèle d'analyse .....	117
5.1.3. Enjeux scientifiques auxquels cette recherche quantitative vise à répondre.....	118
5.2. Les espaces refuges des habitants de Nantes durant les fortes chaleurs – Tendances générales ....	119
5.3. Les inégalités de fréquentation des espaces refuges – Analyse statistique des croisements .....	120
5.3.1. Analyse multivariée : principe et résultats.....	120
5.3.2. Des différences de fréquentation des espaces refuges en fonction du genre ?.....	122
5.3.3. Des différences de fréquentation des espaces refuges en fonction de l'âge ?.....	124
5.3.4. Des différences de fréquentation des espaces refuges en fonction du type de logement ? .....	127
5.3.5. Des différences de fréquentation des espaces refuges en fonction du type de foyer (ou ménage) ?.....	129
5.3.6. Analyse des relations entre les variables : autres variables.....	132
5.4. Vers une typologie des espaces refuges des habitants de Nantes .....	133
5.4.1. Une diversité importante d'espaces refuges choisis par les habitants de la ville.....	133
5.4.2. Des espaces refuges aux aires d'influence et d'attractivité variées .....	134
5.4.2.1. Les parcs et jardins .....	135
5.4.2.2. Les espaces avec présence d'eau .....	136
5.4.2.3. Les piscines municipales.....	137
5.4.2.4. Les commerces .....	138
<b>Partie 6/ Vécus des fortes chaleurs et perceptions du quartier des habitants de Nantes.....</b>	<b>139</b>
6.1. Les Nantais et leur quartier pendant les fortes chaleurs – Tendances générales .....	139
6.1.1. Vécus des fortes chaleurs dans le quartier lors de l'été 2022 .....	139
6.1.2. Adaptation du quartier aux fortes chaleurs .....	139

6.1.3. Perceptions des habitants sur le caractère dominant du quartier : végétal ou minéral ?	140
6.1.4. (Auto)perception de son exposition comparée aux autres habitants .....	141
6.2. Inégalités des vécus des fortes chaleurs – Analyse statistique des croisements.....	142
6.2.1. Analyse multivariée, principe et résultats.....	142
6.2.2. Inégalités de vécus de la chaleur et de perceptions du quartier en fonction du genre ...	144
6.2.3. Inégalités de vécus de la chaleur et de perception du quartier selon l'âge.....	147
6.2.4. Inégalités de vécus de la chaleur et de perception du quartier selon le type de logement .....	151
6.2.5. Inégalités de vécus de la chaleur et de perception du quartier selon le type de foyer (ou ménage).....	153
6.2.6. Analyse des relations entre les variables - Autres variables .....	156
<b>Partie 7/ Bilan, limites et perspectives de l'enquête .....</b>	<b>158</b>
7.1. Les grands enseignements sur les disparités et inégalités socio-spatiales liées aux fortes chaleurs	158
7.2. Limites de l'enquête et propositions pour leur dépassement .....	159
7.2.1. Sur la question de la période la plus opportune pour sonder les vécus habitants.....	159
7.2.2. Sur la question de la taille de l'échantillon et des sous-échantillonnages.....	160
7.2.3. Sur les questions supprimées pour des raisons de temps de passation .....	160
7.3. Autres ouvertures et perspectives pour de futures recherches .....	161
7.3.1. À l'échelle nantaise : d'une enquête « one shot » à un baromètre pour l'observation des relations climat-ville-société .....	161
7.3.2. Une matrice d'enquête pour d'autres communautés scientifiques dans d'autres contextes urbains, en France et à l'international .....	162
7.3.3. La spatialisation des données des vulnérabilités habitantes : un défi prometteur .....	162
7.3.4. Une cartographie des espaces refuges.....	163
7.3.5. Projections des habitants sur leurs vécus de la chaleur à Nantes dans l'avenir : quels scénarios des habitants ? .....	164
7.3.6. Modifications des habitudes suite aux fortes chaleurs par les habitants de Nantes.....	165

## BIBLIOGRAPHIE

- Acosta-Michlik, Lilibeth, et Victoria Espaldon. 2008. « Assessing vulnerability of selected farming communities in the Philippines based on a behavioural model of agent's adaptation to global environmental change ». *Global Environmental Change Part A: Human & Policy Dimensions* 18 (4): 554-554-63. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.08.006>.
- Adger, W., Nick Brooks, Graham Bentham, Maureen Agnew, et Siri Eriksen. 2004. *New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity. Technical Paper*.
- Adger, W.N. 2006. « Vulnerability ». *Global Environmental Change* 16 (3): 268-81. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>.
- Allagnat, Malou. 2022. « Les grands lyonnais et le climat ». Thèse de doctorat en géographie, Nantes Université, sous la direction de Géraldine Molina et François Madoré. <https://theses.hal.science/tel-04023113>.
- Bagein, Guillaume, Vianney Costemalle, Thomas Deroyon, Jean-Baptiste Hazo, Diane Naouri, Elise Pesonel, Annick Vilain, et DREES. 2022. « L'état de santé de la population en France Septembre 2022 ». Statistique publique, INSEE 102. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2022-09/DD102EMB.pdf>.
- Baudin, Gérard, et Philippe Bonnin. 2009. *Faire territoire*. 1 vol. Paris: Ed. Recherches.
- Bleidorn, Wiebke, Ruben C. Arslan, Jaap J. A. Denissen, Peter J. Rentfrow, Jochen E. Gebauer, Jeff Potter, et Samuel D. Gosling. 2016. « Age and Gender Differences in Self-Esteem-A Cross-Cultural Window ». *Journal of Personality and Social Psychology* 111 (3): 396-410. <https://doi.org/10.1037/pspp0000078>.
- Bourdin, Alain. 1984. *Le Patrimoine réinventé*. Paris: PUF.
- Brou, Yao Téléphore, Francis Akindès, et Sylvain Bigot. 2005. « La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles ». *Cahiers Agricultures* 14 (6): 533-540 (1).
- Brousse, Cécile. 2015. « Travail professionnel, tâches domestiques, temps « libre » : quelques déterminants sociaux de la vie quotidienne ». *Economie et Statistique*.
- Burse, Richard L. 1979. « Sex Differences in Human Thermoregulatory Response to Heat and Cold Stress ». *Human Factors* 21 (6): 687-99. <https://doi.org/10.1177/001872087912210606>.
- Certeau, Michel de. 1990. *L'invention du quotidien*. Édité par Luce Giard. 1 vol. Folio. Essais, ISSN 0769-6418 146. Paris: Gallimard.
- Chabrol, Marie. 2011. « De nouvelles formes de gentrification ? Dynamiques résidentielles et commerciales à Château-Rouge (Paris) ». Sous la direction de Françoise Dureau, Poitiers: laboratoire Migrinter (UMR 6588 CNRS / Université de Poitiers). <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00658852/fr/>.
- Champagne, Clara, Ariane Pailhé, et Anne Solaz. 2015. « Le temps domestique et parental des hommes et des femmes : quels facteurs d'évolutions en 25 ans ? » *Economie et Statistique*, n° 478.
- Claval, Paul. 2006. *Géographie régionale : de la région au territoire*. Paris: A. Colin.
- Colombert, Morgane, Jean-Luc Salagnac, Denis Morand, et Youssef Diab. 2012. « Le climat et la ville : la nécessité d'une recherche croisant les disciplines ». Édité par Philippe Boudes et Morgane Colombert. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, n° Hors-série 12 (mai). <https://doi.org/10.4000/vertigo.11811>.

- Cutter, Susan L., Lindsey Barnes, Melissa Berry, Christopher Burton, Elijah Evans, Eric Tate, et Jennifer Webb. 2008. « A place-based model for understanding community resilience to natural disasters ». *Local evidence on vulnerabilities and adaptations to global environmental change* 18 (4): 598-606. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013>.
- De Singly, François. 2012. *Le questionnaire. L'enquête et ses méthodes (3e édition)*. 128<sup>e</sup> éd. Armand Colin.
- Delpéch, Françoise. 1988. « Les réponses des Ongulés du Pléistocène Supérieur aux changements climatiques en Aquitaine (Sud-Ouest de la France): Quelques exemples ». *Geobios* 21 (4): 495-503. [https://doi.org/10.1016/S0016-6995\(88\)80046-9](https://doi.org/10.1016/S0016-6995(88)80046-9).
- Dortier, Jean-François. 2002. *Familles : permanence et métamorphoses*. Auxerre: Sciences humaines éditions.
- Dubey, Gérard, et Alain Gras. 2021. *La servitude électrique : du rêve de liberté à la prison numérique*. Paris, France: Éditions du Seuil.
- Faburel, Guillaume, Fabian Lévêque, Karl Berthelot, Mathilde Girault, Loriane Ferreira, et Clémentine Nicolas. 2019. « Vivre les "fournaises urbaines". Enquête sur les vécus climatiques et les engagements écologiques dans les villes du sud de la France durant l'été 2019 ». Lyon, France: triangle UMR 5206, RT (réseau des territorialistes), recherche réalisée pour l'association Notre affaire à tous. <https://notreaireatous.org/wp-content/uploads/2020/02/Rapport-Final-Subjectivations-et-engagements-climat-Triangle-NAAT.pdf>.
- Fagan, C, et H Norman. 2020. « Genre, conditions de travail et santé. Les grandes lignes de l'Enquête européenne sur les conditions de travail ». Institut Syndical Européen 143. Bruxelles: Institut Syndical Européen. <https://www.etui.org/sites/default/files/2020-09/Genre,%20conditions%20de%20travail%20et%20sante%CC%81-2020-web.pdf#page=32>.
- Forsyth, Nathan, et Tom Solan. 2022. « It's Getting Hot in Here: Heat Stroke in Children and Young People for Paediatric Clinicians ». *Paediatrics and Child Health* 32 (12): 471-75. <https://doi.org/10.1016/j.paed.2022.10.004>.
- Fournier, Jean-Marc. 2007. « Géographie sociale et territoires De la confusion sémantique à l'utilité sociale ? » *La Lettre d'ESO*, n° 26 (septembre): 29-35.
- Frémont, Armand. 1976. *La région, espace vécu*. Paris: Presses universitaires de France.
- Fronticcia, Marianna. 2022. « Les copropriétés en périodes de surchauffe : Analyse des stratégies et des pratiques thermiques ». Mémoire de Master 2 Villes et environnements urbains : Nouveaux modes de vie et espaces de la ville contemporaine. Lussault M. (dir.), Merlier L., Molina G. (tutrices), ENS de Lyon, Université Lumière Lyon.
- Gras, Alain. 2007. *Le choix du feu : aux origines de la crise climatique*. Paris: Fayard.
- Grossetti, Michel. 2014. « Que font les réseaux sociaux aux réseaux sociaux ? Réseaux personnels et nouveaux moyens de communication ». *Réseaux* 184-185 (2-3): 187-209. <https://doi.org/10.3917/res.184.0187>.
- Guergova, Slava, et André Dufour. 2011. « Thermal Sensitivity in the Elderly: A Review ». *Ageing Research Reviews* 10 (1): 80-92. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.04.009>.
- Guérin-Pace, France, et Yves Guermond. 2007. « Identité et rapport au territoire ». *L'Espace géographique* Tome 35 (4): 289-90.
- Haesbaert, Rogerio. 2011. « Hybridité culturelle, « anthropophagie » identitaire et transterritorialité ». Traduit par Paul Claval. *Géographie et cultures*, n° 78 (juillet): 21-40. <https://doi.org/10.4000/gc.607>.



- Hervouet, J.-P. s. d. « Stratégies d'adaptation différenciées à une crise climatique : l'exemple des éleveurs agriculteurs du centre sud Mauritanie ». *horizon.documentation.ird.fr*. Consulté le 20 juillet 2023. [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_5/b\\_fdi\\_08-09/09077.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_08-09/09077.pdf).
- Jandot, Olivier. 2017. « Les délices du feu: l'homme, le chaud et le froid à l'époque moderne ». Ceyzérieu: Champ Vallon.
- Joseph, Dominique, et Olga Trostiansky. 2021. « Crise sanitaire et inégalités de genre ». Journal officiel de la République française, Avis du CESE (Conseil Economique, Social et Environnemental). [https://nouvelle-aquitaine.mutualite.fr/content/uploads/sites/54/2021/07/2021\\_11\\_crise\\_sanitaire\\_inegalites\\_genre.pdf](https://nouvelle-aquitaine.mutualite.fr/content/uploads/sites/54/2021/07/2021_11_crise_sanitaire_inegalites_genre.pdf).
- Kabore, Pamalba Narcise, Bruno Barbier, Paulin Ouoba, André Kiema, Léopold Some, et Amadé Ouedraogo. 2019. « Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso ». *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, n° Volume 19 Numéro 1 (juillet). <https://doi.org/10.4000/vertigo.24637>.
- Kaciuba-Uscilko, H., et R. Grucza. 2001. « Gender Differences in Thermoregulation ». *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 4 (6): 533-36. <https://doi.org/10.1097/00075197-200111000-00012>.
- Karjalainen, S. 2012. « Thermal Comfort and Gender: A Literature Review ». *Indoor Air* 22 (2): 96-109. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2011.00747.x>.
- Kaufmann, Vincent. 2000. *Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines : la question du report modal*. 1 vol. (Science, technique, société). Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Kenney, W. Larry. 1985. « A Review of Comparative Responses of Men and Women to Heat Stress ». *Environmental Research* 37 (1): 1-11. [https://doi.org/10.1016/0013-9351\(85\)90044-1](https://doi.org/10.1016/0013-9351(85)90044-1).
- Latour, Bruno. 1991. *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris: La Découverte.
- Leichenko, Robin, et Karen O'Brien. 2008. « Mapping double exposure to climate change and trade liberalization as an awareness-raising tool ». In *Assessing Vulnerability to Global Environmental Change. Making Research Useful for Adaptation Decision Making and Policy*, Edited By Richard J. T. Klein, Anthony G. Patt:133\_147. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781849770514>.
- Métropole de Lyon, 2020. *Rapport détaillé. Baromètre des services urbains. Pratiques et représentations des habitants pendant les périodes de fortes chaleurs. Résultats de la première vague juillet 2020*. 123 pages.
- Molina, Géraldine. 2004. « Les systèmes de places publiques : Etude de places dans le centre de Toulouse et de Montpellier ». Mémoire de Maîtrise, sous la direction de Robert Marconis, Toulouse: Université de Toulouse II - Le Mirail.
- . 2016. « L'adaptation aux changements climatiques en ville : Les expériences climatiques des citoyens en question ». Programme CNRS, section 39.
- Molina, Géraldine, et Malou Allagnat. 2019. « Les habitants, la météorologie et le climat : expériences climatiques, modes de vie et territoires ». *Séminaire chercheurs - collectivité territoriale « Les Lyonnais, la météorologie et le climat »* Lyon. hal-03327869.

- Molina, Géraldine, et Léo Hureau. 2022. « Modèle d'analyse de la vulnérabilité et de la résilience des habitants des villes aux changements climatiques et scénarios d'évolution (prospective socio-territoriale) ». HAL Id : hal-03927827. Nantes: CNRS.
- Molina, Géraldine, Marjorie Musy, Margot Lefranc, et Alain Dollet. 2018. *Les professionnels du bâtiment face aux défis énergétiques et environnementaux : compétences et pratiques en transition*. Londres: ISTE editions.
- Nichane, Mohamed, et Mohamed Anouar Khelil. 2015. « Changements climatiques et ressources en eau en Algérie : vulnérabilité, impact et stratégie d'adaptation ». *Algerian Journal of Arid Environment "AJAE"* 5 (1): 56-62.
- O'Lenick, Cassandra R., Olga V. Wilhelmi, Ryan Michael, Mary H. Hayden, Amir Baniassadi, Christine Wiedinmyer, Andrew J. Monaghan, Peter J. Crank, et David J. Sailor. 2019. « Urban heat and air pollution: A framework for integrating population vulnerability and indoor exposure in health risk analyses ». *Science of The Total Environment* 660 (avril): 715-23. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.002>.
- Ouédraogo, M, Youssouf Dembélé, et L Somé. 2010. « Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso ». *Science et changements planétaires* 21 (2, avril-mai-juin): 87-96.
- Quenault, Béatrice. 2020. « La résurgence/convergence du triptyque "catastrophe-résilience-adaptation" pour (re)penser la "fabrique urbaine" face aux risques climatiques ». *Développement durable et territoires*, juillet, 11 (2). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.17507>.
- Riandey, Benoît, et Isabelle Blöss-Widmer. 2009. « Introduction aux sondages à l'usage du plus grand nombre ». hal-01272371.
- Simonet, Guillaume. 2009. « Le concept d'adaptation: polysémie interdisciplinaire et implication pour les changements climatiques / The concept of adaptation: interdisciplinary scope and implication in environmental sciences ». *Natures sciences sociétés (Montrouge)* 17 (4): 392-392-401.
- Thomas, Kimberley, R. Dean Hardy, Heather Lazrus, Michael Mendez, Ben Orlove, Isabel Rivera-Collazo, J. Timmons Roberts, Marcy Rockman, Benjamin P. Warner, et Robert Winthrop. 2019. « Explaining differential vulnerability to climate change: A social science review ». *WIREs Climate Change* 10 (2): e565. <https://doi.org/10.1002/wcc.565>.
- Turner, B. L., Pamela A. Matson, James J. McCarthy, Robert W. Corell, Lindsey Christensen, Noelle Eckley, Grete K. Hovelsrud-Broda, et al. 2003. « Illustrating the Coupled Human-Environment System for Vulnerability Analysis: Three Case Studies ». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100 (14): 8080-85.
- Vanier, Martin. 2005. « L'interterritorialité: des pistes pour hâter l'émancipation spatiale ». *Le territoire est mort, vive les territoires*, IRD Editions, Antheaume B. Giraut F.: 317-36.
- Wang, Zhe, Richard de Dear, Maohui Luo, Borong Lin, Yingdong He, Ali Ghahramani, et Yingxin Zhu. 2018. « Individual difference in thermal comfort: A literature review ». *Building and Environment* 138 (juin): 181-93. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.04.040>.
- Yanovich, R., I. Ketko, et N. Charkoudian. 2020. « Sex Differences in Human Thermoregulation: Relevance for 2020 and Beyond ». *Physiology (Bethesda, Md.)* 35 (3): 177-84. <https://doi.org/10.1152/physiol.00035.2019>.
- Zinsstag, Jakob, Esther Schelling, David Waltner-Toews, Maxine A. Whittaker, Marcel Tanner, Josette Derangère, et Isabelle Thibaudière. 2020. *One health, une seule santé : théorie et pratique des approches intégrées de la santé*. Versailles: Quae.

## ANNEXE

<b>PERCEPTION, REPRESENTATIONS, LES PRATIQUES DES HABITANTS DE NANTES DURANT LES PERIODES DE FORTES CHALEURS</b>	<b>QUESTIONNAIRE</b>
<b>Version :</b>	<b>DEF – suite briefing</b>

### **Protocole d'enquête :**

Volume : **2 000 questionnaires**

Collecte par **téléphone**, sur les plateaux internalisés de Cohda (La Bouscat – 33)

Date de terrain : si notification reçue avant -> du **7 au 18 novembre 2022**

Cible : **habitants** de la ville de **Nantes**, de 15 ans et +

Fichier : loué à un prestataire, combinant à la fois des numéros de téléphone portable et de téléphone fixe, comportant 20 à 25 fois plus de contacts que d'interviews à réaliser. Le fichier comportera un nombre de n° de téléphone proportionnel aux interviews à réaliser par quartier.

Durée moyenne : 11-12 minutes maximum / Pilote sur une dizaine de répondants avant généralisation du terrain.

Quotas : représentatifs de la population nantaise en termes de sexe, tranche d'âge et PCS + données de suivi sur le type d'habitat et le territoire (11 grands quartiers). *Source : Insee 2018.*

Cohda fera son maximum pour respecter ou s'approcher des valeurs suivantes, de manière à assurer la diversité des profils telle que demandée dans le CCTP :

	<b>TOTAL</b>	<b>QUOTAS</b>
<b>QUOTAS ÂGE</b>		
15-29 ans	34 %	677
30-44 ans	25 %	504
45-59 ans	19 %	374
60 ans et +	22%	445
<b>QUOTAS GENRE</b>		
Homme	47 %	946
Femme	53 %	1054
<b>QUOTAS PCS</b>		
Agriculteurs exploitants	0 %	0
Artisans, Comm., Chefs entr.	3 %	56
Cadres, Prof. intel. sup.	18 %	356
Prof. intermédiaires	17 %	332
Employés	14 %	279
Ouvriers	8 %	164
Retraités	18 %	370
Autres sans activité professionnelle	22 %	443
<b>DONNÉE SUIVI TYPE LOGEMENT</b>		
Rés princ Maison	20 %	409
Rés princ Appartement	80 %	1591

DONNÉE SUIVI GRANDS QUARTIERS (agglomérat des Iris)				
GRD_QUART	LIBELLÉ GRAND QUARTIER	Population totale -15 ans et +	% QUARTIER	Répartition échantillon
4410901	Centre-Ville	25 563	10 %	195
4410902	Chantenay-Bellevue-Sainte-Anne	20 274	8 %	154
4410903	Dervallières-Zola	30 474	12 %	232
4410904	Hauts Pavé-Saint-Félix	31 708	12 %	241
4410905	Saint-Donatien-Malakoff	29 885	11 %	227
4410906	Ile de Nantes	16 573	6 %	126
4410907	Breil-Barberie	21 787	8 %	166
4410908	Quartiers Nord	22 601	9 %	172
4410909	Nantes Erdre	25 667	10 %	195
4410910	Doulon-Bottière	28 179	11 %	214
4410911	Quartiers Sud	10 278	4 %	78
<b>Total</b>				<b>2 000</b>

## Questionnaire :

---

<xxx> = renvoi de données fichier ou instructions de programmation

### INTRODUCTION ET ARGUMENTAIRE

Bonjour, [prénom-nom enquêteur] de la part de la Ville de Nantes qui réalise une enquête auprès d'un grand nombre de Nantais pour mieux comprendre la manière dont ils vivent les canicules et vagues de chaleur, comme cet été.

[si besoin] Vos réponses permettront de développer des solutions pour améliorer la vie des habitants et l'aménagement de la ville lors des prochains étés.

Avez-vous 10 minutes à m'accorder ?

Je vous remercie.

<b>À quoi ça sert l'étude ?</b>	<p>Cette enquête est proposée à 2000 habitants de Nantes pour mieux comprendre la manière dont ils vivent les canicules et vagues de chaleur.</p> <p>L'objectif est, grâce à vos réponses, de développer des solutions pour améliorer le vécu des habitants et l'aménagement de la ville lors des prochains étés.</p> <p>Le questionnaire comprend des questions sur votre logement et les adaptations que vous avez pu mener dans votre vie quotidienne cet été.</p> <p>Cette enquête est proposée à 2 000 Nantais et le questionnaire a été réalisé par des chercheurs du CNRS et de Nantes Université et les services de la métropole nantaise.</p>
<b>Origine du téléphone</b>	Vos coordonnées viennent d'un fichier loué auprès d'un prestataire.
<b>Vous êtes qui ?</b>	Pour ma part, je suis de l'institut Cohda, basé à Bordeaux, mandaté par Nantes Métropole pour la réalisation de ce sondage.
<b>Doute sur la véracité de l'étude</b>	<p>Pour toute question sur cette étude, vous pouvez contacter Alban Mallet au 02 40 99 48 84 ou le secrétariat de la DATE au 02 40 99 98 19.</p> <p>Sinon, vous pouvez trouver des informations sur le sondage sur les sites internet de l'IRSTV (Institut de Recherche en Science et Technique de la Ville) et de l'ESO Nantes.</p>

**(Mention RGPD obligatoire) UNIQUEMENT dans le cas de l'activation d'enregistrements ou d'écoute :**

**Sachez que dans le cadre de notre démarche qualité, notre conversation téléphonique peut être écoutée ou enregistrée.**

1. OK
2. Refus -> STOP ENREGISTREMENT

## **Talon sociologique = QUOTAS / profil du répondant**

**Q1** Tout d'abord, votre résidence principale est bien située à [adresse fichier] à Nantes (depuis au moins juin 2022) ?

1. Oui → Poursuivre = **Suivi QUOTAS SUR LA DONNEE GRAND QUARTIER**
2. Non → **STOP INTERVIEW** : « Dans ce cas, je ne vous retiens pas plus longtemps, nous n'interrogeons que les habitants de Nantes, résidant de certains quartiers. Bonne journée / soirée ! »

Il faut ici pouvoir stopper le questionnaire si la personne a emménagé en septembre à Nantes par exemple

**Q2** Ce logement est-il... ?

1. Un appartement
2. Une maison

→ suivi type logement

**Q3** Vous êtes... ?

1. Un homme
2. Une femme
3. Autre

→ suivi quota genre

**Q4** Quel est votre âge ?

/\_\_/\_/ ans

**Q5** **RECODE AUTOMATIQUE AGE**

1. 15-29 ans
2. 30-44 ans
3. 45-59 ans
4. 60 ans et +

→ suivi quota âge

**Q6** Quelle est votre situation professionnelle actuelle ou la dernière profession exercée si vous êtes au chômage mais en ayant déjà travaillé, ou si vous êtes retraité(e) ?

*Merci d'être le plus précis possible. N'indiquez pas « fonctionnaire » mais « secrétaire administratif de catégorie B au ministère de l'Education nationale » ; pour les artisans-commerçants, précisez si les personnes sont à leur compte ou salariées.*

*Si retraité, précisez « retraitée – infirmière à son compte*

**Saisir en clair, puis recodez : / \_\_\_\_\_ /**

1. Agriculteur exploitant
2. Artisan, commerçant et chef d'entreprise
3. Cadre et profession intellectuelle supérieure
4. Profession intermédiaire
5. Employé
6. Ouvrier
7. Retraité
8. Etudiant, scolarisé, en formation
9. Au chômage, n'ayant jamais travaillé ou n'ayant pas commencé à travailler
10. Autres inactifs : au foyer, rentier, sans emploi et n'en cherchant pas...

→ suivi quota PCS (réponse 8 à 10 = Autre sans activité professionnelle)

Si retraité(s) (code 7)

**Q7 Ne pas poser - Recodez l'ancienne profession si retraité(e)**

1. Agriculteur exploitant
2. Artisan, commerçant et chef d'entreprise
3. Cadre et profession intellectuelle supérieure
4. Profession intermédiaire
5. Employé
6. Ouvrier
7. Autre (n'a jamais travaillé, au foyer, ...)

Si actifs (Q6 = 1 à 6)

**Q8 Plus précisément, vous êtes actif(ve)... ?**

*Une seule réponse possible*

1. à votre compte
2. salarié(e) du secteur public
3. salarié(e) du secteur privé
4. au chômage
5. autre, précisez : \_\_\_\_\_

**Q9 Quel est votre diplôme le plus élevé ?**

*Une seule réponse possible*

1. Aucun diplôme
2. En deçà du Baccalauréat (CFG, BEPC, Brevet des collèges, CAP, BEP)
3. Baccalauréat (ou brevet de technicien, professionnel...)
4. Diplômes de 1<sup>er</sup> cycle universitaire ou d'écoles en santé et travail social (DEUG, Licence, BTS, DUT, infirmier, éducateur spécialisé, assistant de service social)
5. Diplômes de 2<sup>nd</sup> ou 3<sup>ème</sup> cycle universitaire et diplômes des grandes écoles (master, DEA, DESS, Doctorat, ingénieur, HEC...)

**Q10 Vous vivez... ?**

*Une seule réponse possible*

1. seul(e) sans enfant (y compris en garde partagée)
2. seul avec enfant(s), en garde partagée ou non
3. en couple sans enfant
4. en couple avec enfant(s)
5. avec un ou deux de vos parents
6. autre (colocation, habitat communautaire, caserne,...)

**Q11 En vous comptant, combien de personnes vivent dans votre logement ?**

/\_\_\_/\_\_\_/

0 interdit – Max. = 15 – Pas de NSP

**Q12 Combien avez-vous d'enfants ? (quel que soit leur âge)**

/\_\_\_/\_\_\_/

Borne : 0 à 15 – Pas de NSP

Si Nb enfants > 0

**Q13 Combien d'enfants vivent actuellement dans votre logement, y compris en garde partagée ?**

/\_\_\_/\_\_\_/

Borne : 0 à 15 – Pas de NSP

Si en couple (Q10 = 3 ou 4)

**Q14 Quelle est la profession actuelle de votre conjoint ou conjointe ou sa dernière profession s'il ou elle est au chômage mais a déjà travaillé, ou s'il ou elle est retraité(e) ?**

*Merci d'être le plus précis possible. N'indiquez pas « fonctionnaire » mais « secrétaire administratif de catégorie B au ministère de l'Education nationale » ; pour les artisans-commerçants, précisez si les personnes sont à leur compte ou salariées. Si retraité, précisez « retraitée – infirmière à son compte*

**Saisir en clair, puis recodez : / \_\_\_\_\_ /**

1. Agriculteur exploitant
2. Artisan, commerçant et chef d'entreprise
3. Cadre et profession intellectuelle supérieure
4. Profession intermédiaire
5. Employé
6. Ouvrier
7. Retraité
8. Etudiant, scolarisé, en formation
9. Au chômage, n'ayant jamais travaillé ou n'ayant pas commencé à travailler
10. Autres inactifs : au foyer, rentier, sans emploi et n'en cherchant pas...

Si retraité(s) (code 7)

**Q15 Ne pas poser - Recodez l'ancienne profession si retraité(e)**

1. Agriculteur exploitant
2. Artisan, commerçant et chef d'entreprise
3. Cadre et profession intellectuelle supérieure
4. Profession intermédiaire
5. Employé
6. Ouvrier
7. Autre (n'a jamais travaillé, au foyer, ...)

## **Le logement**

Je vais maintenant vous poser quelques questions sur votre logement.

Si appartement (Q2 = 1)

**Q16 Vous m'avez dit occuper un appartement. À quel étage est-il situé ?**

0= RDC

/ \_\_\_ /

Borne : 0 à 30 – Pas de NSP

Si appartement (Q2 = 1)

**Q17 Sur un total de combien d'étages ?**

/ \_\_\_ /

Borne : 0 à 30 – Pas de NSP

À tous

**Q18 Vous êtes... ?**

*Une seule réponse possible*

1. Locataire d'un propriétaire privé (bailleur privé)
2. Locataire d'un bailleur social
3. Propriétaire
4. Logé à titre gratuit
5. Autre, précisez



**Q19** Quelle est la surface de votre logement ?

Enq. : même approximativement

/ \_\_\_\_\_ / m<sup>2</sup>

Borne : 5 à 400 – Pas de NSP

**Q20** Combien de pièces compte votre logement (en dehors de la cuisine et de la salle de bain) ?

/ \_\_\_\_\_ /

Borne : 1 à 40 – Pas de NSP

**Q21** En quelle année votre immeuble / maison a-t-il / elle été construit.e ?

Une seule réponse possible

1. Avant 1948
2. Entre 1949 et 1974
3. Entre 1975 et 1989
4. Entre 1990 et 2012
5. En 2013 ou après
6. Je ne sais pas

**Q22** Votre immeuble / maison a-t-il / elle fait l'objet de travaux d'isolation des façades au cours des 10 dernières années ?

1. Oui
2. Non
3. Je ne sais pas

**Q23** Les fenêtres du logement ont-elles été changées au cours des 10 dernières années ?

1. Oui
2. Non
3. Je ne sais pas

**Q24** Quelle est l'orientation, l'exposition de votre logement ?

Une seule réponse possible

1. Nord
2. Sud
3. Est
4. Ouest
5. Traversant Nord-Sud
6. Traversant Est-Ouest
7. Je ne sais pas

**À titre privé, disposez-vous... ?**

	<b>1.</b> Oui <b>2.</b> Non
<b>Q25</b> d'un jardin ?	
<b>Q26</b> d'une terrasse, balcon ?	
<b>Q27</b> d'une piscine ?	

**Q28** La nuit, êtes-vous dérangé par le bruit extérieur lorsque les fenêtres sont ouvertes... ?

1. Très souvent
2. Souvent
3. Rarement

4. Jamais
5. Je ne sais pas

**Q29**      **Votre logement dispose-t-il d'une climatisation ?**

1. Oui
2. Non

**Si oui, climatisation**

**Q30**      **S'agit-il de... ?**

*2 réponses possibles*

1. D'une climatisation fixe (mur ou plafond)
2. D'un appareil mobile
3. Je ne sais pas

**Q31**      **Et votre logement dispose-t-il d'un ventilateur ?**

1. Oui
2. Non

**Si oui, ventilateur**

**Q32**      **Combien ?**

/ \_\_\_ /

**Borne : 1 à 20 – Pas de NSP**

**Toujours dans votre logement, disposez-vous... ?**

		1. Oui
		2. Non
<b>Q33</b>	<b>d'une pompe à chaleur</b>	
<b>Q34</b>	<b>de stores, persiennes ou volets extérieurs</b>	
<b>Q35</b>	<b>de stores, persiennes ou volets intérieurs</b>	
<b>Q36</b>	<b>de rideaux occultants</b>	
<b>Q37</b>	<b>de brise-soleil, jalousies</b>	

**Q38**      **Etiez-vous dans votre résidence principale à Nantes au cours des vagues de chaleur de cet été, c'est-à-dire entre juin et septembre 2022 ?**

*Une seule réponse possible*

1. Oui, systématiquement
2. Oui, pour certaines vagues
3. Non, pour aucune des vagues

**Si oui pour certaines vagues et non, pour aucune des vagues**

**Q39**      **Dans ce cas, vous étiez... ?**

*Citer - Plusieurs réponses possibles*

1. Dans votre résidence secondaire
2. Dans la résidence de la famille, d'amis...
3. Dans un lieu de villégiature (location, camping, camping-car, itinérance...)
4. Ailleurs : au travail à l'étranger, en mission, hospitalisé...

## Le ressenti général

Les questions qui suivent concernent votre ressenti cet été 2022, où 3 canicules et une vague de chaleur ont eu lieu à Nantes, entre les mois de juin et septembre. Les épisodes de chaleur ont été les suivants : les 17 et 18 juin ; du 9 au 18 juillet ; du 10 au 13 août et du 11 au 13 septembre.

**Q40** Au cours de cet été, avez-vous surtout été marqué par... ?

**Citer** - Une seule réponse possible

1. Une vague de chaleur ou canicule en particulier
2. La succession des vagues et canicules pendant l'été
3. L'intensité (le niveau de températures atteintes) des vagues et canicules pendant l'été
4. Aucune de ces réponses – je ne sais pas

**Si réponse « vague de chaleur ou canicule en particulier »**

**Q41** Quelle(s) période(s) de chaleur vous a ou ont particulièrement marqué ?

*Ne pas citer - Plusieurs réponses possibles*

1. Juin (17 et 18)
2. Juillet (9 au 18)
3. Août (10 au 13)
4. Septembre (11 au 13)
5. Je ne sais plus

**Diriez-vous de ces fortes chaleurs...**

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Oui beaucoup</li><li>2. Oui un peu</li><li>3. Non pas vraiment</li><li>4. Non pas du tout</li></ol>
<b>Q42</b> Qu'elles vous préoccupent	
<b>Q43</b> Qu'elles ont un impact sur votre santé (bien-être) physique (tels des difficultés respiratoires, circulatoires, maux de tête, fatigue physique...) ?	
<b>Q44</b> Qu'elles ont un impact sur votre santé psychologique et bien-être mental (tels que fatigue morale, anxiété, baisse de moral, angoisse, insomnies...) ?	

**Et lors de ces fortes chaleurs, comment était... ?**

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tout à fait insupportable</li><li>2. Insupportable</li><li>3. Supportable</li><li>4. Agréable</li></ol>
<b>Q45</b> L'intérieur de votre logement à Nantes la journée ?	
<b>Q46</b> L'intérieur de votre logement la nuit ?	
<b>Q47</b> Votre quartier (à l'extérieur du logement)	

**Q48** Dans les années à venir, vous pensez que (la chaleur à) Nantes sera durant l'été... ?

1. Tout à fait insupportable
2. Insupportable
3. Supportable
4. Agréable
5. Je ne sais pas

## **Gestes ou techniques à l'intérieur ou à l'extérieur du logement**

Lors des fortes chaleurs, de manière générale, à l'intérieur de votre logement, diriez-vous... ?  
(même occasionnellement)

<i>Consigne : si la personne n'est pas concernée, cocher « non »</i>		1. Oui 2. Non
<b>Q49</b>	<b>Vous aérez votre logement et créez des courants d'air le matin et/ou la nuit</b>	
<b>Q50</b>	<b>Vous mettez du linge mouillé devant les fenêtres et/ou le ventilateur</b>	
<b>Q51</b>	<b>Vous fermez les volets, rideaux... pendant la journée</b>	
<b>Q52</b>	<b>Vous couvrez les fenêtres avec du carton, papier d'aluminium, couverture de survie...</b>	
<b>Q53</b>	<b>Vous occupez davantage une pièce fraîche et/ou un étage inférieur</b>	
<b>Q54</b>	<b>Vous modifiez l'usage de pièces, comme dormir dans une pièce plus fraîche que la chambre...</b>	
<b>Q55</b>	<b>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités dans le logement</b>	
<b>Q56</b>	<b>Vous réduisez l'utilisation des équipements produisant de la chaleur (four, feux ou plaques de cuisson, autres appareils électroménagers)</b>	
<b>Q57</b>	<b>Vous passez du temps à gérer la température intérieure de votre logement</b>	

Et à l'extérieur, diriez-vous... ? (même occasionnellement)

		1. Oui 2. Non
<b>Q58</b>	<b>Vous modifiez, réduisez, supprimez certaines de vos activités à l'extérieur (sports, etc.)</b>	
<b>Q59</b>	<b>Vous changez d'horaires d'activités (travail, courses...) (de vous-même ou votre employeur)</b>	
<b>Q60</b>	<b>Vous modifiez l'itinéraire des trajets quotidiens (évitement du soleil...)</b>	
<b>Q61</b>	<b>Vous réduisez vos déplacements quotidiens, en dehors du logement</b>	
<b>Q62</b>	<b>Vous modifiez en partie ou totalement votre mode de déplacement (transport en commun climatisé, voiture climatisée, arrêt de la marche, du vélo...)</b>	

**Q63** Si on parle maintenant de votre quartier, diriez-vous qu'il est adapté pour permettre aux habitants de supporter ces fortes chaleurs ?

*Une seule réponse possible*

1. Très bien adapté
2. Plutôt bien adapté
3. Plutôt mal adapté
4. Très mal adapté
5. Je ne sais pas

**Q64 Diriez-vous que votre quartier est... ?**

*Une seule réponse possible*

1. Plutôt végétal
2. Très végétal
3. Très minéral
4. Plutôt minéral (= présence de bâtiments, trottoirs et routes goudronnées, avec peu ou pas de végétation)

**Lieux refuges en cas de fortes chaleurs**

**Filtre : à tous ceux étaient à Nantes cet été (Q38 = 1 ou 2) de la Q65 à Q79. Sinon, Q80 pour ceux qui n'étaient pas à Nantes cet été (Q38 = 3)**

**Cet été, pour vous rafraîchir ; vous êtes allé.e dans... ?**

**Q65 Un jardin, une cour privée ou de la copropriété**

1. Oui
2. Non

**Q66 Un square, un parc public avec des arbres et de l'ombre**

1. Oui
2. Non

**Si oui**

**Q67 Le ou lesquels ?**

*Ne pas citer - Plusieurs réponses possibles*

1. Cimetière-parc
2. Jardin des Plantes
3. Jardin de l'Île de Versailles
4. Jardin extraordinaire
5. Parc de Procé
6. Parc du Grand Blottereau
7. Parc Crapa sur l'Île de Nantes (Beaulieu)
8. Parc des Oblates
9. Parc de la Gaudinière
10. Parc de la Chantrierie
11. Autres, précisez
12. NSP

**Q68 Un lieu public avec présence d'eau (pataugeoire, bords de rivière, plan d'eau, place avec fontaine)**

1. Oui
2. Non

**Si oui**

**Q69 Le ou lesquels ?**

*Ne pas citer - Plusieurs réponses possibles* **Valider la liste des parcs avec point d'eau**

1. Le miroir d'eau (devant le château Anne de Bretagne)
2. Place Graslin (fontaine)
3. Jardin des Plantes
4. Jardin de l'Île de Versailles
5. Jardin extraordinaire
6. Parc de Procé

7. Parc du Grand Blottereau
8. Parc Crapa sur l'île de Nantes (Beaulieu)
9. Parc de la Gaudinière
10. Parc de la boissière
11. Parc du Clos Toreau
12. Parc de la Noé Mitrie
13. Parc de la Moutonnerie
14. Sur les bords de la Loire, Erdre, Cens, Chézine...
15. Autres, précisez
16. NSP

**Q70 Un commerce, centre commercial, hypermarché, climatisé ou frais ?**

1. Oui
2. Non

Si oui

**Q71 Le ou lesquels ?**

/ \_\_\_\_\_ /

**Q72 Un lieu climatisé ou frais comme un cinéma, un musée, une bibliothèque, une médiathèque...**

1. Oui
2. Non

Si oui

**Q73 Le ou lesquels ?**

/ \_\_\_\_\_ /

**Q74 Une piscine municipale ?**

1. Oui
2. Non

Si oui

**Q75 La ou lesquelles ?**

/ \_\_\_\_\_ /

**Q76 Un lieu de culte frais ?**

1. Oui
2. Non

Si oui

**Q77 Le ou lesquels ?**

/ \_\_\_\_\_ /

**Q78 Un autre lieu ?**

1. Oui
2. Non

Si oui

**Q79 Le ou lesquels ?**

/ \_\_\_\_\_ /

## À TOUS

**Q80** Enfin, êtes-vous allé.e vous rafraîchir en dehors de Nantes (autour de Nantes, dans la région...) lors des fortes chaleurs (une ou plusieurs journées) ?

1. Oui
2. Non

## Si oui

**Q81** Dans quel(s) type(s) de lieu ?

*Ne pas citer Plusieurs réponses possibles*

1. Au bord de la mer
2. À la campagne
3. Dans une forêt
4. À la montagne
5. Dans une autre ville
6. Autres

## À TOUS

**Q82** Finalement, par rapport aux autres habitants de la métropole de Nantes, vous avez l'impression d'être... ?

*Une seule réponse possible*

1. Beaucoup plus exposé.e aux risques de fortes chaleurs
2. Plutôt plus exposé.e aux risques de fortes chaleurs
3. Plutôt moins exposé.e aux risques de fortes chaleurs
4. Beaucoup moins exposé.e aux risques de fortes chaleurs
5. (ne pas citer) NSP / Autant

## En conclusion

Enfin, une dernière question.

**Q83** Au vu des évolutions climatiques et environnementales vécues cet été, diriez-vous... ?

*Citer - Une seule réponse possible*

*Modifier des habitudes de gestes = le passage à l'approche 0 déchet, la réduction des consommations, le recours à des modes de déplacement plus écologiques, etc.*

1. Je ne suis pas du tout prêt.e à modifier mes habitudes
2. Je suis prêt.e à modifier quelques habitudes
3. Je suis prêt.e à modifier mes habitudes de manière significative
4. Je suis prêt.e à modifier mes habitudes vraiment en profondeur
5. J'avais déjà modifié mes habitudes avant
6. Aucune de ces réponses / Je ne sais pas

**Ce questionnaire est terminé. Sachez que la loi « Informatique et Libertés » s'applique aux réponses faites à la présente enquête. Elle vous garantit anonymat et confidentialité ainsi qu'un droit d'accès aux données vous concernant et de les faire rectifier à l'adresse [rgpd@cohda.fr](mailto:rgpd@cohda.fr), en précisant vos coordonnées et le sujet de l'enquête**

Données complémentaires : si la personne demande plus de détails :

RESPONSABLE DE TRAITEMENT : Nantes Métropole

Sous-Traitant : COHDA/SG ETUDES

Durée de conservation des données : 6 mois / A l'issue des 6 mois : suppression des données par le sous-traitant.

**Merci pour le temps que vous m'avez consacré et bonne journée/soirée de la part de Nantes Métropole et de Cohda.**