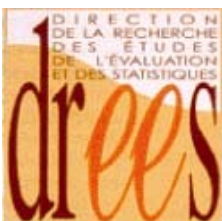

Etude des facteurs de risque de décès des personnes âgées résidant en établissement durant la vague de chaleur d'août 2003

Janvier 2005



Acronymes utilisés

Aggir (grille)	Autonomie, gérontologie, groupe iso-ressource
AP-HP	Assistance publique de hôpitaux de Paris
Cire	Cellule inter-régionale d'épidémiologie
Cnil	Commission nationale informatique et liberté
DFD	Département formation documentation
DGAS	Direction générale de l'action sociale
DMCT	Département des maladies chroniques et traumatismes
Drees	Direction de la recherche, de l'évaluation et des études statistiques
DSE	Département santé environnement
EHPAD	Etablissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes
ENSP	Ecole nationale de santé publique
Gir	Groupes iso-ressources
GMP	Gir moyen pondéré
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
InVS	Institut de veille sanitaire
IPM	Indice pondéré de mortalité
Profet	Programme de formation à l'épidémiologie de terrain
USLD	Unités de soins de longue durée

Abréviations statistiques

OR	Odds-ratio
IC 95%	Intervalle de confiance à 95%
p	Signification statistique

Participants

Coordination : Georges Salines (Responsable adjoint du Département santé environnement (DSE) à l'Institut de veille sanitaire (InVS) et Christine Lorente (épidémiologiste InVS/DSE)

Rédaction du protocole initial : Georges Salines et Hélène Tillaut (épidémiologiste/stagiaire Profet DSE)

Conseil méthodologique, participation aux réunions décisionnelles, relecture critique des différents documents :

- Alain Colvez et son équipe de l'Inserm/U500 - Epidémiologie des maladies chroniques et du vieillissement (Isabelle Carrière, Cécile Delcourt, Roselyne Defay, Annick Fontbonne, Isabelle Jausent, Laure Papoz)
- Philippe Cunéo, Christine De Peretti, Pierrette Schuhl (Direction de la recherche, de l'évaluation et des études statistiques)
- Thierry Ancelle (InVS/ Responsable du Département formation documentation) et Brigitte Helynck (DFD : Coordinatrice du programme Profet)
- Laurence Mandereau-Bruno (Cire Paris/Ile-de-France), Marie-Reine Fradet (Cire Nancy), Gisèle Adonias (Cire Nantes)

Enquête postale auprès des Direction départementale de l'action sanitaire et sociale (Ddass) pour connaître les taux de mortalité en établissements : Stéphane Bernard (Direction générale de l'action sociale DGAS), Annie Mesrine (Direction de la recherche, de l'évaluation et des études statistiques Drees), François Tugorès (Drees)

Sélection des établissements enquêtés : Georges Salines et Hélène Tillaut, assistés de Abdelkrim Zeghnoun (biostatisticien, InVS/DSE) et Adeline Maulpoix (géomaticienne DSE)

Recueil de données :

Coordination, relances, assistance téléphonique : Georges Salines, Brigitte Helynck, Christine Lorente, Céline Sérazin (biostatisticienne InVS/DSE).

Enquêtes sur place dans les établissements : Gwenola Gourvellec, François Ganiayre, Delphine Barataud, Stéphanie Rivière, Karine Mantey, Aurélie Malon, Vanessa Boudan, Hélène Tillaut, Nathalie Encrenaz, Virginie Siret, Dorothée Provost, Delphine Lauzeille (épidémiologistes stagiaires du programme Profet) ; Brigitte Helynck, Christine Lorente, Céline Sérazin, Candice Roudier (stagiaire DSE), Estelle Checlair (technicienne d'études DSE), Florence Suzan (épidémiologiste InVS/Département des maladies chroniques et traumatismes).

Codage des questionnaires : Christine Lorente, Céline Sérazin, Candice Roudier, Delphine Lauzeille

Saisie des questionnaires : Société D.H. Informatique, BP 44, 78 580 Maule

Direction de l'analyse : Christine Lorente, Céline Sérazin, Laurence Bruno (Cire Ile-de-France)

Réalisation de l'analyse : Christine Lorente, Céline Sérazin, Delphine Lauzeille (épidémiologiste stagiaire Profet DSE)

Rédaction du rapport : Christine Lorente, Céline Sérazin, Georges Salines, Gisèle Adonias, Gwenola Gourvellec, Delphine Lauzeille, Aurélie Malon, Stéphanie Rivière

Secrétariat : Frédérique Suzanne (Assistante InVS/DSE)

Support administratif, financier et logistique : Christel Guillaume (référente administrative et financière InVS/DSE)

Documentation, bibliographie : Edwige Bertrand (documentaliste InVS/ Département formation documentation)

Remerciements

- à Monsieur Jean-François Bauduret (DGAS) pour ses conseils et son soutien au démarrage de l'étude,
- à Monsieur le professeur Alain Franco et l'ensemble de ses confrères du Collège professionnel des gériatres français qui ont accepté de servir de référents régionaux pour cette étude, ce qui s'est révélé d'une grande utilité pour faciliter la réalisation des enquêtes après des établissements.

Sommaire

1. Introduction	
1.1. UNE VAGUE DE CHALEUR EXCEPTIONNELLE	11
1.2. UN LOURD BILAN	12
1.2.1. 15.000 morts.....	12
1.2.2. De nombreuses victimes en institution12	
1.3. UNE ENQUETE CONÇUE DANS UN CONTEXTE PARTICULIER.....	13
2. Objectif	14
3. Méthodes	15
3.1. CHOIX DE LA ZONE D'ETUDE	16
3.2. CHOIX DE LA PERIODE D'ETUDE	19
3.3. ENQUETE ETABLISSEMENTS	19
3.3.1. Population d'étude	19
3.3.2. Population étudiée	23
3.3.3. Echantillonnage : recrutement des cas et des témoins de l'enquête établissements	24
3.4. ENQUETE INDIVIDUS	27
3.4.1. Population d'étude	27
3.4.2. Echantillonnage : Recrutement des cas et des témoins de l'enquête individus	28
3.5. RECUEIL DES DONNEES – DEROULEMENT DE L'ENQUETE – ORGANISATION PRATIQUE	28
3.5.1. Type d'enquête	28
3.5.2. Moyens humains 28	
3.5.3. Moyens matériels 29	
3.5.4. Formation des enquêteurs et test du questionnaire 29	
3.5.5. Logistique 29	
3.6. ASPECTS ETHIQUES	30
3.7. ANALYSE DES DONNEES	30
3.7.1. Préparation de la saisie et codage 30	
3.7.2. Saisie des données 30	
3.7.3. Méthode d'analyse 30	
3.8. CALENDRIER DE L'ETUDE.....	32
4. Résultats 34	
4.1. RESULTATS DE L'ENQUETE ETABLISSEMENT	34
4.1.1. Résultats de l'échantillonnage 34	
4.1.2. Comparabilité de l'échantillon avec les établissements des départements concernés 36	
4.1.3. Résultats de l'analyse appariée pour chaque variable 37	
4.1.4. Résultats du modèle multivarié 75	
4.2. RESULTATS DE L'ENQUETE INDIVIDUS	77
4.2.1. Résultats de l'analyse appariée pour chaque variable 77	
4.2.2. Analyse cas certains 100	
4.2.3. Résultats du modèle multivarié 102	
5. Discussion 104	
5.1. ENQUETE ETABLISSEMENTS	104
5.1.1. Principaux résultats104	
5.1.2. Les biais 104	
5.1.3. Interprétation des résultats 106	
5.2. ENQUETE INDIVIDUS	108
5.2.1. Principaux résultats108	
5.2.2. Les biais 108	
5.2.3. Interprétation des résultats 110	
5.3. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	112
6. Références bibliographiques 114	
7. ANNEXES Erreur ! Signet non défini.	
8. TABLEAUX	
9. FIGURES	

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Estimation du nombre de résidents en institution pour personnes âgées décédées du fait de la canicule	116
Annexe 2 : Lettre DGAS du 04 août 2003.....	121
Annexe 3 : Nombre de cas nécessaires en fonction de la proportion de sujets exposés parmi les témoins.....	125
Annexe 4 : Pourcentage d'établissements répondant à l'enquête DGAS par département.....	126
Annexe 5 : Questionnaire Etablissement et Individus	127
Annexe 6 : Analyse pour les secteurs Paris et Petite couronne.....	140

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1... Répartition par secteur des indices pondérés de mortalité des établissements sélectionnés	35
Tableau 2. Moyenne GMP des établissements/cas et témoins par secteur	35
Tableau 3. Caractéristiques de l'établissement (1).....	40
Tableau 4. Caractéristiques de l'établissement (2).....	41
Tableau 5. Décès dans les établissements	43
Tableau 6. Caractéristiques des résidents de l'établissement (1).....	46
Tableau 7. Caractéristiques des résidents de l'établissement (2).....	47
Tableau 8. Nombre de transferts vers un hôpital	49
Tableau 9. Interventions extérieures demandées par les établissements.....	50
Tableau 10. Personnel de l'établissement (1).....	55
Tableau 11. Personnel de l'établissement (2).....	56
Tableau 12. Personnel de l'établissement (3).....	57
Tableau 13. Personnel de l'établissement (4).....	58
Tableau 14. Environnement de l'établissement	61
Tableau 15. Bâtiments de l'établissement (1)	62
Tableau 16. Bâtiments de l'établissement (2)	63
Tableau 17. Bâtiments de l'établissement (3)	64
Tableau 18. Fonctionnement de l'établissement (1)	67
Tableau 19. Fonctionnement de l'établissement (2)	68
Tableau 20. Fonctionnement de l'établissement (3)	69
Tableau 21. Fonctionnement de l'établissement (4)	69
Tableau 22. Méthodes de lutte contre la chaleur (1).....	72
Tableau 23. Méthodes de lutte contre la chaleur (2).....	73
Tableau 24. Variables introduites dans le modèle multivarié final pour l'enquête établissement... 77	77
Tableau 25. Variables sélectionnées à 5% dans le modèle multivarié final de l'enquête établissement.	77
Tableau 26. Caractéristiques sociodémographiques des sujets résidant en institution	80
Tableau 27. Caractéristique d'autonomie des sujets résidant en institution	82
Tableau 28. Caractéristiques médicales des sujets résidant en institution.	86
Tableau 29. Caractéristiques médicales des sujets résidant en institution.	87
Tableau 30. Consommation médicamenteuse chez les sujets résidant en institution.	88
Tableau 31. Consommation médicamenteuse chez les sujets résidant en institution.	89
Tableau 32. Contacts sociaux des sujets résidant en institution.....	91
Tableau 33. Caractéristiques du logement des sujets résidant en institution.	93
Tableau 34. Caractéristiques du logement des sujets résidant en institution.	94
Tableau 35. Comportement des sujets résidant et ou des équipes médicales en institution pendant la canicule.....	97

Tableau 36.	Comportement des sujets résidant et ou des équipes médicales en institution pendant la canicule.....	99
Tableau 37.	Comparaison des odds ratios sur l'ensemble des cas versus « cas certains » uniquement.....	101
Tableau 38.	Variables sélectionnées à 5% dans le modèle multivarié final de l'enquête individus.....	103
Tableau 39.	Taux de décès en excès durant la période 1 ^{er} -20 août 2003 selon l'âge et le sexe (source : rapport Hémon-Jougla (2)).....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 40.	Pourcentage de la population vivant en maison de retraite (source : INSEE, RP 1999).....	Er
	reur ! Signet non défini.	
Tableau 41.	Nombre de décès en excès attendus en maison de retraite si les taux de décès étaient les mêmes qu'en population générale à âge et sexe égaux.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 42.	Nombre de décès en excès attendus en maison de retraite et USLD si les taux de décès étaient les mêmes qu'en population générale à âge et sexe égaux (source INSEE)	Erreur ! Signet non défini.

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Températures minimales et maximales moyennes observées dans 13 grandes villes françaises entre le 25 mai et le 19 août pour les années 1999-2002 et 2003.....	11
Figure 2.	Nombre de jours pour lesquels la température maximale a dépassé 35°C et 40°C en France, entre le 1 ^{er} et le 18 août 2003	16
Figure 3.	Analyse de la surmortalité par département en France du 1 ^{er} au 15 août 2003 par rapport à la moyenne des décès des années 2000 à 2002 (données au 26 août 2003).....	17
Figure 4.	Zone d'étude retenue	18
Figure 5.	Zone d'étude effective après la sélection	26
Figure 6.	Répartition des établissements selon le nombre de logements proposés	38
Figure 7.	Répartition des Gir des résidents en institution.....	44
Figure 8.	Répartition de l'âge des résidents en 4 classes.....	45
Figure 9.	Pourcentage des établissements/cas ayant demandé au moins une intervention extérieure en urgence pour les périodes du 25 juillet au 4 août et du 5 au 15 août, par catégorie d'intervenant.....	48
Figure 10.	Pourcentage des établissements/témoins ayant demandé au moins une intervention extérieure en urgence pour les périodes du 25 juillet au 4 août et du 5 au 15 août, par catégorie d'intervenant.....	48
Figure 11.	Equivalent temps plein pourvus au 1 ^{er} août, par catégorie de personnel, pour 100 résidents	53
Figure 12.	Procédure multi-étapes de sélection des variables pour l'enquête établissements.....	75
Figure 13.	Répartition des décès en fonction de leur date de survenue.....	78
Figure 14.	Répartition des Gir des résidents chez les cas et les témoins.....	81
Figure 15.	Répartition du nombre de médicaments par individu en fonction du statut cas-témoins	84
Figure 16.	Répartition de la fréquence des douches pendant la canicule	96
Figure 17.	Modèle multi-étapes de sélection des variables enquête individus.....	102

Résumé

Suite à la vague de chaleur du mois d'août 2003, plusieurs études ont été mises en place à l'InVS afin d'étudier les déterminants de la mortalité observée pendant cette période. Ce rapport présente les résultats issus des deux études cas-témoins menées dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD).

La première étude porte sur 350 établissements (175 cas et 175 témoins) dans des régions où conjointement la mortalité et les températures ont été les plus élevées pendant l'été 2003. Cette étude a pour objectif d'identifier les facteurs de risque de la mortalité observée du 5 au 15 août 2003, liés à l'établissement (caractéristiques architecturales, d'équipement et de fonctionnement). Les facteurs de risque significatifs de décès dégagés à l'issue de l'analyse variable par variable appariée sur la zone géographique et le degré de dépendance des résidents pris en charge dans l'établissement - Gir moyen pondéré (GMP) - sont : le statut juridique (privé versus public) de l'établissement, le pourcentage élevé de résidents de plus de 94 ans, le fait que l'établissement soit dans un environnement urbain (entouré d'immeubles de deux étages et plus) et la présence de pensionnaires sous perfusion hors période de canicule. L'étude montre que le fait de donner des douches plus d'une fois par semaine est un facteur de meilleur pronostic. Le modèle multivarié a permis de confirmer ces facteurs tout en leur donnant une dimension plus globale. En revanche, il n'a pas été possible de mettre en évidence le rôle des facteurs architecturaux : caractéristiques des bâtiments, équipements (douches, climatisation, volets), nombre de lits par logement, chambre sous les toits, orientation des façades, environnement extérieur. La faible proportion d'établissements possédant une climatisation et de sujets y ayant accès laisse percevoir une tendance protectrice de ce facteur, sans pour autant être statistiquement significative dans cette enquête. Il est important de préciser que malgré l'appariement sur le GMP de l'établissement, ce facteur reste très lié à la mortalité en général.

La deuxième étude porte sur 628 sujets (314 décédés entre le 5 et le 15 août 2003 et 314 vivants au 1^{er} septembre 2003, tous résidents d'un EHPAD ayant eu une mortalité élevée pendant l'été 2003). Cette étude avait pour objectif d'identifier les facteurs de risque individuels de mortalité observée du 5 au 15 août 2003. A l'issue de l'analyse variable par variable appariée et ajustée sur le sexe et l'autonomie, les principaux facteurs associés à une diminution significative du risque de décès sont les suivants : se lever sans aide, faire sa toilette et s'habiller seul, augmenter sa consommation d'eau, avoir accès aux pièces climatisées, sortir de sa chambre pendant la canicule, prendre des douches plus d'une fois par semaine, participer aux activités de groupes, avoir accès à un média (télévision, radio ou journaux), avoir au moins un enfant vivant.

A l'issue de l'analyse de chacune des variables appariée et ajustée sur le sexe et l'autonomie, les facteurs associés à une augmentation significative sont les suivants : souffrir de maladie respiratoire autre que l'asthme, de dénutrition, d'escarres, de maladie de Parkinson, prendre des traitements vasodilatateurs cardiaques, neuroleptiques.

De plus, le modèle multivarié a eu pour but de mettre en évidence les groupes de facteurs ayant joué un rôle prédominant pendant la période caniculaire. A l'issue de cette analyse, les principaux facteurs liés au risque de décès sont les caractéristiques socio-démographiques (avoir au moins un enfant vivant), l'état de santé (autonomie, prise de médicaments cardiaques ou vasodilatateurs périphériques) et l'adaptation du comportement pendant la canicule (augmenter sa consommation d'eau, ne pas aérer sa chambre l'après-midi). Le fait d'avoir accès à la climatisation est un facteur protecteur statistiquement significatif dans l'analyse variable par variable mais la faible proportion de sujets ayant accès une climatisation n'a pas permis de tester cette variable dans le modèle multivarié.

Les résultats de ces deux études mettent en évidence, outre l'état de santé du sujet, le rôle prédominant de l'adaptation du comportement à la chaleur et des conditions matérielles qui rendent possible cette adaptation. Des mesures d'information et d'organisation auraient eu une influence non négligeable sur le pronostic vital si elles avaient été mises en place de façon préventive.

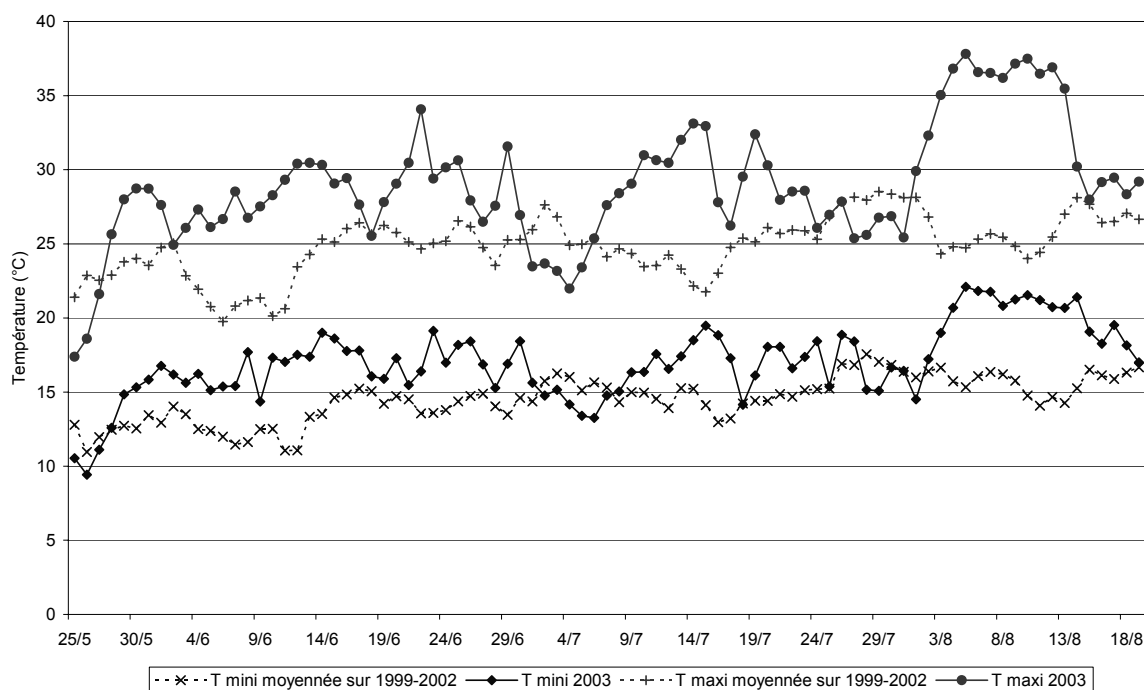
1. Introduction

1.1. Une vague de chaleur exceptionnelle

L'été 2003 a été le plus chaud depuis 53 ans pour les températures maximales (2°C au-dessus des trois derniers étés les plus chauds, 1976, 1983 et 1994) et minimales (3,5°C au-dessus de la moyenne pour la période 1950-1980), selon Météo France. Tout le pays a été concerné puisque des températures supérieures à 35°C ont été mesurées dans deux tiers des stations météorologiques réparties sur le territoire. Des températures supérieures à 40°C ont même été observées dans 15 % des stations. La persistance de cette situation conjuguant températures minimales et maximales élevées a été exceptionnelle.

Les plus fortes chaleurs ont été enregistrées pendant la première quinzaine du mois d'août. La montée progressive des températures entre le 1^{er} et le 5 août a été fortement marquée (+12°C sur 6 jours pour la température maximale, +7°C en 6 jours pour la température minimale), suivie d'une période de forte chaleur jusqu'au 13 août, date de l'amorce de la baisse progressive des températures (figure 1).

Figure 1. *Températures minimales et maximales moyennes observées dans 13 grandes villes françaises entre le 25 mai et le 19 août pour les années 1999-2002 et 2003*



1.2. Un lourd bilan

Le bilan humain de la vague de chaleur a fait l'objet d'une première estimation dans le rapport rendu public par l'InVS le 28 août 2003(1), puis a été complété dans le rapport remis au ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapée par Denis Hémon et Eric Jouglu le 25 septembre 2003(2).

1.2.1. 15.000 morts

La vague de chaleur s'est accompagnée d'une vague de surmortalité à court terme d'une importance également exceptionnelle : pour la seule journée du 4 août, près de 300 décès ont été observés en excès par rapport aux années précédentes; l'excès a augmenté régulièrement et massivement jusqu'à atteindre, pour la journée du 12 août, plus de 2 000 décès. A partir du 19 août et au cours de la semaine qui a suivi, la mortalité quotidienne a retrouvé un niveau normal. Au total, le nombre cumulé des décès en excès par rapport aux années précédentes a été d'environ 400 le 4 août, 3 900 le 8 août, 10 600 le 12 août et 14 800 le 20 août, soit une augmentation de 60% par rapport à la mortalité attendue.

1.2.2. De nombreuses victimes en institution

Les premiers éléments d'information recueillis ont montré qu'une proportion importante des personnes décédées résidait en institutions pour personnes âgées. Si le chiffre global des victimes est établi, la part exacte des personnes qui résidaient en institution n'est pas connue (les certificats de décès n'indiquent que le lieu de décès et non le lieu exact de domicile)(3).

Selon l'estimation effectuée dans le rapport de Denis Hémon et Eric Jouglu (2), durant la période du 1^{er} au 20 août, la mortalité observée a été multipliée par un facteur de 2 pour les décès survenus en maison de retraite par rapport à la mortalité moyenne des années 2000 à 2002 contre 1,7 à domicile, 1,5 à l'hôpital, 1,2 en clinique privée, alors qu'elle est demeurée constante pour les décès survenus sur la voie publique. L'excès de mortalité était survenu : au domicile dans 35% des cas, à l'hôpital dans 42% des cas, dans une clinique privée dans 3% des cas, dans une maison de retraite dans 19% des cas (soit 2 640 décès en excès parmi les 13 840 décès pour lesquels le lieu de décès a été enregistré). S'agissant des lieux de décès et non des lieux où vivaient les personnes, on peut considérer qu'une partie des personnes décédées à l'hôpital vivaient auparavant en maison de retraite.

A partir des éléments d'étude cités précédemment et de l'enquête « Décès par coup de chaleur » menée au cours de l'été 2003 (4), on a cherché à estimer le nombre de résidents en institution pour personnes âgées décédées du fait de la canicule (les détails de ce calcul sont donnés en annexe 1). Ce nombre serait situé entre 3 294 et 5 714, soit, quel que soit le

mode d'estimation, une mortalité de 2 à 3 fois plus élevée qu'en population générale, indépendamment des différences d'âge et de sexe.

1.3. Une enquête conçue dans un contexte particulier

Le 14 août 2003, alors que plusieurs enquêtes étaient parallèlement mises en place par l'InVS pour estimer l'impact de la vague de chaleur sur la mortalité générale, la Direction générale de l'action sociale a demandé aux Ddass de réaliser une première évaluation de l'impact de la vague de chaleur sur la mortalité des personnes hébergées en établissement pour personnes âgées dépendantes.

La lettre adressée aux Ddass (annexe 2) leur demandait d'interroger les établissements hébergeant des personnes âgées, tous statuts confondus. Elle demandait de distinguer les personnes décédées au sein de l'établissement et les personnes qui y étaient hébergées mais avaient été hospitalisées et étaient décédées à la suite du transfert dans un établissement de court séjour.

La rapidité avec laquelle cette enquête a été mise en place et les brefs délais de réponse accordés aux Ddass (la réponse était demandée pour le 19 août) ont probablement été à l'origine de certains problèmes méthodologiques (exhaustivité, agrégation des données à l'échelle du département, mauvaise visibilité sur les procédures d'échantillonnage...). La Drees, sollicitée par la DGAS pour l'aider à analyser cette enquête, a conclu à l'impossibilité d'en tirer des conclusions en l'état et a convoqué une réunion Drees/DGAS/InVS le 28 août afin d'étudier la manière d'aborder la question de l'impact de la vague de chaleur dans les établissements pour personnes âgées. Dès cette première réunion, les représentants de l'InVS ont évoqué l'intérêt qu'il y aurait à réaliser une enquête de type cas-témoins comparant établissements à forte mortalité et établissements à faible mortalité. Des experts des « Centers for Disease Control and Prevention » (CDC), consultés à cette phase de l'enquête, ont encouragé cette démarche en soulignant son caractère original propre à la spécificité de la situation française quant à la mortalité dans les institutions. Dans ce contexte difficile, il n'a pas pu être envisagé de refaire une enquête postale descriptive auprès des établissements puis de réaliser une enquête cas-témoins par visite sur place. Il a donc été décidé au cours d'une nouvelle réunion entre la Drees, la DGAS et l'InVS le 4 septembre 2003 de récupérer, auprès des Ddass ayant fourni des données pour l'enquête postale, les données permettant l'attribution du statut « cas » aux établissements à forte mortalité et du statut « témoins » aux établissements à faible mortalité.

Il est intéressant de noter ici, qu'en parallèle à l'étude sur les facteurs de risque de mortalité des personnes résidant en établissement pour personnes âgées dépendantes, une deuxième enquête a été mise en place afin d'identifier les facteurs de risque de mortalité des personnes âgées à domicile pendant la canicule.

2. Objectif

L'objectif était de connaître, pour les personnes résidant en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD), les facteurs de risque de mortalité individuels et ceux liés à l'établissement pendant la période caniculaire afin de pouvoir faire des recommandations en vue de l'élaboration d'un volet « Etablissements pour personnes âgées » au sein d'un futur Plan d'urgence canicule.

Les effets sanitaires d'une vague de chaleur et leurs facteurs de risques ou protecteurs ont fait l'objet de nombreuses publications, reprises notamment dans une revue de la littérature (5) et plus récemment dans le rapport fait par l'InVS sur l'impact sanitaire de la vague de chaleur d'août 2003 en France (4).

Les principaux facteurs cités dans la littérature se répartissent en deux grandes catégories : les facteurs individuels et les facteurs environnementaux.

Les facteurs individuels

Age : L'âge est un facteur de risque du fait de la fragilité de la régulation thermique aux âges extrêmes de la vie (6;7). Les personnes âgées, particulièrement, ne ressentent le besoin de se protéger de la chaleur qu'à partir d'une augmentation de la température cutanée de 5°C contre 0,5°C chez l'adulte. Le seuil de déclenchement de la sudation est également plus élevé et le besoin de boire est de moins en moins bien perçu avec l'âge.

Sexe : Le sexe est un facteur retrouvé de façon inconstante. De manière générale ce sont les femmes qui ont été les plus touchées par les vagues de chaleur survenues en Europe (8) contrairement au continent américain où les hommes sont plus souvent touchés (6;9).

L'entourage social et le mode de vie : Le fait de vivre seul et isolé pourrait augmenter le risque de mortalité liée à la chaleur. De même, le fait de pouvoir se déplacer et de quitter son domicile ou d'être en contact avec son entourage semblent être des facteurs protecteurs (10).

Etat de santé : La perte d'autonomie (être confiné au lit par exemple) a déjà été retrouvée comme facteur de risque accru de mortalité liée à la chaleur (10). D'autre part, certaines pathologies comme les maladies cardiovasculaires, les affections respiratoires, les maladies psychiatriques, l'obésité pourraient être des facteurs aggravant la vulnérabilité au coup de chaleur (10;11). La consommation d'alcool, par des réactions d'inhibition

enzymatique de l'hormone antidiurétique pourrait entraîner une relative déshydratation et constituer de ce fait un facteur de risque de coup de chaleur (7;10).

Certaines prises de médicaments comme les diurétiques, les neuroleptiques ou des médicaments à propriétés anticholinergiques pourraient être des facteurs de risque lors d'une vague de chaleur (5;6).

Les facteurs environnementaux

Le fait de vivre dans une grande ville, où le grand nombre d'habitations et la rareté de la végétation concourent à la création d'îlots de chaleur qui maintiennent des températures nocturnes élevées, est un facteur de risque(6;12). Certaines caractéristiques de l'habitat sont également suspectées d'être à risque, comme le fait d'habiter en étage élevé ou de vivre sous un toit plat (10).La climatisation a été montrée comme un facteur protecteur à plusieurs reprises (10;13).

Un premier groupe d'objectifs vise donc à valider le lien entre les facteurs de risque connus ou suspectés dans la littérature (état de santé, contact sociaux, consommation de médicaments, d'alcool) et la mortalité pendant la période caniculaire. Un deuxième groupe d'objectifs, de façon plus originale, vise à tester d'autres hypothèses notamment axées sur l'impact de l'institution sur la mortalité pendant la période caniculaire. Cet impact a notamment été apprécié au travers du nombre et de la qualité du personnel, de la taille et du type de structure (maison de retraite/logement-foyer/unité de soins de longue durée), du statut de l'établissement (public, privé à but lucratif, privé à but non lucratif), les caractéristiques architecturales (orientation, nombre d'étages, équipements du logement). L'influence de l'organisation (fonctionnement et coordination des équipes médicales, capacité de transfert des personnes vers un hôpital), des politiques de prévention éventuellement mises en place (climatisation, ventilation) a également été testée.

3. Méthodes

Pour atteindre les objectifs fixés, deux enquêtes simultanées ont été mises en place :

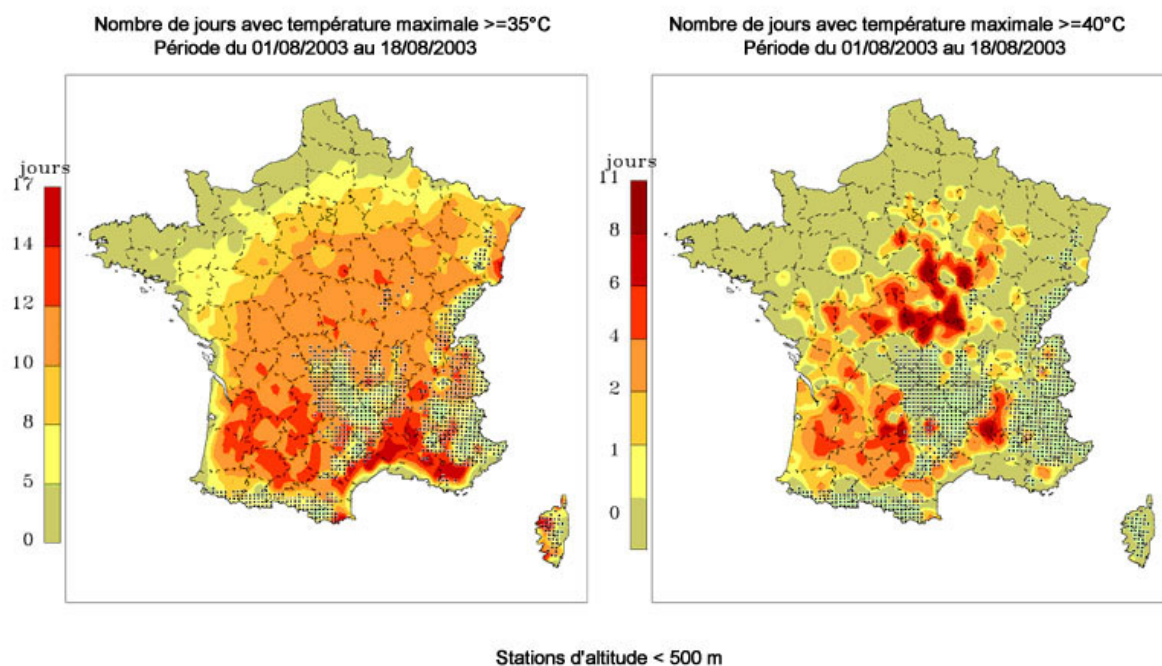
- Une enquête « établissements » : elle a eu pour objectif d'identifier les facteurs de risque liés à l'établissement. Il s'agit des caractéristiques architecturales, de l'équipement, de l'environnement, de la qualification et du nombre de personnel de l'établissement.
- Une enquête « individus » : elle a eu pour objectif d'identifier les facteurs de risque individuels des personnes résidant en établissements d'hébergement pour personnes âgées indépendamment des facteurs de risque liés à l'établissement.

Une méthodologie cas-témoin a été choisie pour ces deux études.

3.1. Choix de la zone d'étude

L'étude a été réalisée dans les régions particulièrement touchées par la canicule. Les données météorologiques fournies par Météo France montrent que le centre et le sud-ouest de la France ont été les zones les plus fortement soumises à des températures élevées (figure 2).

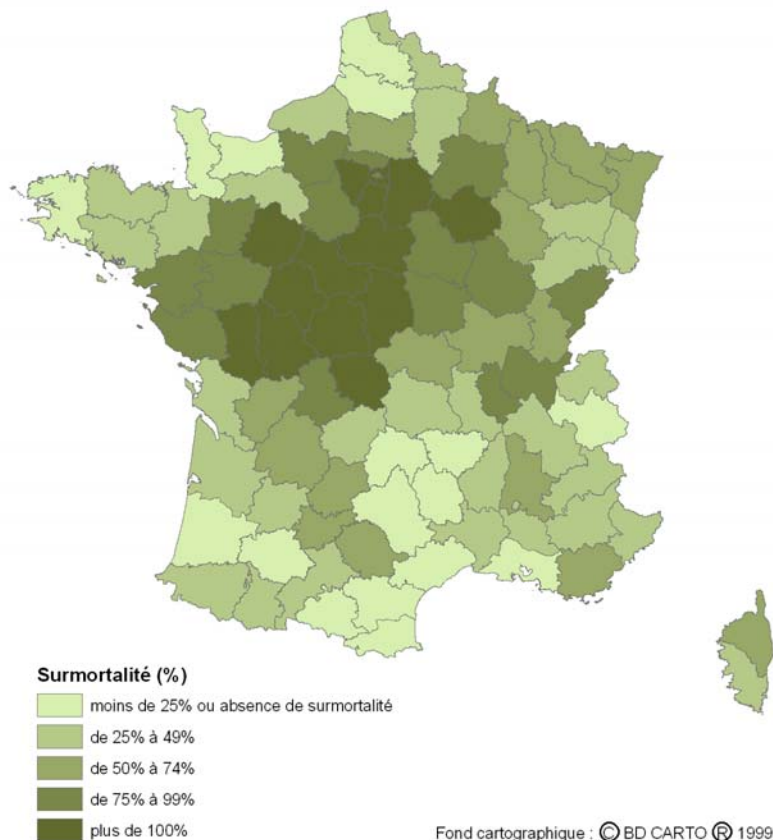
Figure 2. Nombre de jours pour lesquels la température maximale a dépassé 35°C et 40°C en France, entre le 1^{er} et le 18 août 2003



Sources : Météo France : http://www.meteo.fr/meteonet/actu/dossiers/canicule_courtier/35c_40c.htm

D'autre part, l'enquête à partir des certificats de décès transmis aux Ddass par les mairies dans chaque département a permis d'identifier la surmortalité entre le 1^{er} et le 15 août dans les départements français. Les régions du Centre, comme le Loiret et la région d'Ile-de-France (Paris, Val-de-Marne, Essonne, Yvelines, Seine-et-Marne) ont été particulièrement touchées par la canicule (figure 3). Les départements suivants : Loiret, Aube, Loir-et-Cher, Cher, Indre, Creuse, Vienne, Deux-Sèvres, Sarthe, ont enregistré une mortalité de plus de 100% par rapport à la moyenne des décès de 2000 à 2002 entre le 1^{er} et le 15 août (1).

Figure 3. Analyse de la surmortalité par département en France du 1^{er} au 15 août 2003 par rapport à la moyenne des décès des années 2000 à 2002 (données au 26 août 2003)

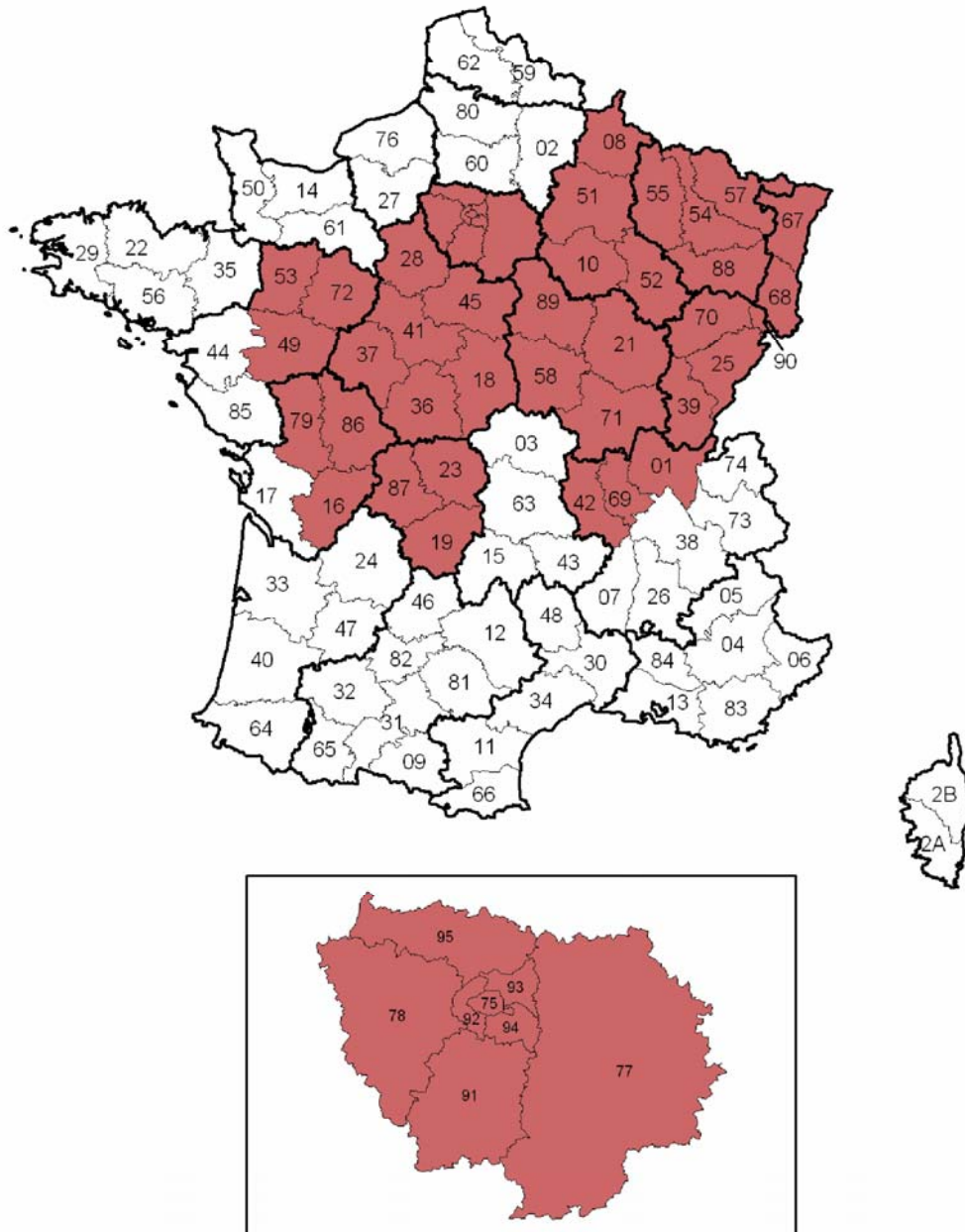


L'observation de ces cartes a permis de définir une zone d'étude qui comprend les régions où la canicule a été forte et parmi elles, plus particulièrement, celles où on enregistre une forte surmortalité.

D'un point de vue pratique, pour limiter les distances à parcourir et pour permettre une réalisation plus rapide de l'enquête, dans trois des régions sélectionnées, seuls certains départements ont été inclus dans l'étude. En conclusion, la zone d'étude retenue est constituée des régions et départements suivants (figure 4):

- les régions Bourgogne, Alsace, Lorraine, Champagne Ardenne, Franche Comté, Centre, Limousin, Ile-de-France dans leur totalité ;
- les départements de l'Ain, de la Loire et du Rhône, en région Rhône-Alpes ;
- les départements du Maine-et-Loire, Mayenne, Sarthe, en région Pays de la Loire ;
- les départements de Charente, Deux-Sèvres, Vienne, en région Poitou-Charentes.

Figure 4. Zone d'étude retenue



Fond cartographique : ©IGN - GEOFLA® 1999

3.2. Choix de la période d'étude

Les établissements ont été sélectionnés sur la base des données de mortalité disponibles qui concernaient la période du 1^{er} juillet au 15 août. Toutefois, la période pendant laquelle la surmortalité a pu être observée est beaucoup plus restreinte : du 4 au 18 août. Afin d'être le plus spécifique possible, au niveau de l'enquête sur le terrain, **la période d'étude retenue a été celle du 5 au 15 août 2003.**

3.3. Enquête établissements

3.3.1. Population d'étude

3.3.1.1. Population cible

L'hébergement institutionnel des personnes âgées est principalement assuré par trois catégories d'établissements appartenant soit aux institutions sociales et médico-sociales régies par la loi n°75-535 du 30 juin 1975 (logements-foyers, maisons de retraite, (médicalisées ou non relevant de la loi du 31 juillet 1991 portant réforme hospitalière), unité de soins de longue durée).

L'enquête a donc inclus des établissements pour personnes âgées comprenant :

- des maisons de retraite,
- des unités de soins de longue durée,
- des logements-foyers signataires d'une convention tripartite ou ayant une ex-section de cure médicale (renseignement disponible dans le fichier Finess). Les autres types de logements-foyers seront inclus dans l'enquête cas-témoins « domicile » réalisée par ailleurs.

Les types d'établissements :

Logements-foyers

Ces structures étaient initialement destinées à l'accueil de personnes âgées valides. Les logements-foyers proposent des appartements autonomes mais disposent de services et de locaux collectifs adaptés aux personnes âgées avec la possibilité de restauration et d'animation collectives.

Leur statut juridique est ambigu puisqu'ils sont parfois considérés comme un simple domicile privé assurant la présence d'un tiers (directeur, maîtresse de maison...) mais parfois comme des établissements médico-sociaux au titre de la Loi de 1975 avec du personnel paramédical offrant la possibilité d'une section de cure médicale. Ils sont majoritairement gérés par les Centres communaux d'action sociale (CCAS).

Maison de retraite (Maison de retraite ou maison d'accueil pour personnes âgées, ou Maisons d'accueil pour personnes âgées dépendantes.

Elles accueillent des personnes âgées le plus souvent dépendantes. Ces établissements offrent un hébergement permanent avec des chambres le plus souvent individuelles mais dans un cadre de vie communautaire (restauration, entretien des locaux, gestion du linge, animation...). Ce type d'établissement assure l'ensemble des services nécessaires à la vie quotidienne. Près de la moitié des maisons de retraites sont dotées d'une section de cure médicale. Les maisons de retraite peuvent être publiques, rattachées ou non à un hôpital ou bien privées à but lucratif ou associatif.

Unités de soins de longue durée (USLD)

Les unités de « soins de longue durée » prennent essentiellement en charge des personnes âgées très dépendantes n'ayant plus leur autonomie de vie, nécessitant un besoin constant de surveillance médicale et de soins d'entretien ne permettant pas un maintien à domicile. Ces unités sont rattachées à des centres hospitaliers ou des hôpitaux locaux. Elles sont, très exceptionnellement, gérées par des organismes privés.

Convention tripartite :

Les établissements signent une convention pluriannuelle dite tripartite entre l'établissement, le Conseil général et l'autorité compétente pour l'assurance maladie qui vise à améliorer la qualité de la prise en charge. Il existe une dérogation de signature pour les établissements de petite taille et de GMP < 300. (Textes de référence : arrêté du 26 avril 1999 fixant le contenu du cahier des charges de la convention pluriannuelle, Loi n°2002-1487 du 20 décembre 2002 de financement de la Sécurité sociale (article 42 modifiant l'article L 313-12 du Code de la fonction publique).

Depuis la signature de ce type de convention, la dénomination exacte des établissements accueillants des personnes âgées est la suivante : Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD). Néanmoins, ce type de convention n'étant pas encore généralisé, nous garderons la distinction en trois catégories comme défini précédemment : logement foyer, maison de retraite, USLD.

3.3.1.2. Population source

La population source a été déterminée à partir des données fournies par les Ddass à la suite d'une première enquête mentionnée précédemment. Cette enquête réalisée au mois d'août par la DGAS a consisté à demander aux Ddass combien de personnes âgées étaient décédées dans les établissements de leur département du 1er juillet au 15 août 2003 et comparativement aux mêmes périodes en 2002, 2001 et 2000. Les chiffres obtenus, consolidés au niveau départemental, étaient ininterprétables en l'état faute de savoir combien d'établissements exactement ont été interrogés, dans quelles catégories juridiques, et combien ont répondu. Il a donc été nécessaire en complément de cette enquête, d'obtenir des Ddass des informations pour chaque établissement répondant. Les Ddass devaient également ajouter le numéro Finess et le Gir moyen pondéré (GMP) dont la définition est rappelée ci-après.

Le numéro Finess a permis d'accéder à un certain nombre de renseignements concernant l'établissement : son adresse exacte, ses coordonnées téléphoniques et surtout son nombre de places, afin de calculer le taux de mortalité propre à chaque établissement. Pour chaque établissement un indice pondéré de mortalité (IPM) a été calculé selon la formule énoncée dans l'encadré ci-après, le nombre de décès ayant été pondéré par le GMP. On fait l'hypothèse que le taux de décès des personnes hébergées dans les établissements pendant la période de la canicule est d'autant plus élevé que les personnes sont plus dépendantes. Le niveau de dépendance de l'ensemble des personnes peut être exprimé par le GMP tel que défini ci-après. Le GMP a été donc utilisé d'une part, pour la sélection des cas afin de pondérer les taux de mortalité en fonction de la dépendance de la population prise en charge dans les établissements et d'autre part, comme critère d'appariement entre les établissements/cas et les établissements/témoins. Cette pondération permet de comparer des taux de décès dans des établissements ayant des populations de niveau de dépendance comparable.

On note qu'il a été décidé de ne pas utiliser un indice de surmortalité en référence aux décès des trois années antérieures du fait du risque d'erreur lié à des changements structurels de l'établissement (par exemple, modification de capacité).

Afin de pouvoir tester l'influence des politiques de prévention et de la prise en charge médicale, l'étude a été réalisée dans les établissements accueillant beaucoup de personnes âgées dépendantes, définis ici comme ayant un GMP supérieur à 300. Il s'agit majoritairement d'établissements médicalisés.

Quelques définitions :

Le Gir moyen pondéré (GMP)

La dépendance selon la loi du 24 janvier 1997 est définie comme étant « l'état de la personne qui, nonobstant les soins qu'elle est susceptible de recevoir, a besoin d'être aidée pour l'accomplissement des actes essentiels de la vie ou requiert une surveillance régulière ». Ce degré de dépendance est évalué à l'aide de la grille nationale Aggir qui répartit la dépendance des personnes âgées en six groupes, du plus dépendant (GIR 1) pour une personne âgée n'ayant aucune autonomie avec présence d'un tiers indispensable et continue, au moins dépendant (GIR 6) pour une personne âgée quasi autonome.

Le GMP reflète la charge, en termes de dépendance et de soins de base, de l'ensemble de la population hébergée au sein d'un établissement. Il est déterminé de la façon suivante : chaque GIR, obtenu après évaluation de chaque résident, est affecté d'un « poids économique ». Le barème est le suivant : Gir 1 (1 000 points) ; Gir 2 (840 points) ; Gir 3 (660 points) ; Gir 4 (420 points) ; Gir 5 (250 points) ; Gir 6 (70 points). Ces points ainsi générés sont totalisés et la somme est divisée par le nombre de personnes hébergées. Cet indicateur sert au financement de l'établissement pour la dotation dépendance et soins.

Le fichier Finess

C'est le fichier national des établissements sanitaires et sociaux. Ce répertoire contient trois types d'établissements publics ou privés :

- les établissements sanitaires : établissements hospitaliers, autres centres de soins, laboratoires et pharmacies, y compris les unités de soins de longue durée ;
- les établissements sociaux : personnes âgées, jeunesse handicapée, adultes handicapés, aide sociale à l'enfance, adultes en difficulté sociale ;
- les établissements de formation des personnels sanitaires et sociaux.

L'indice pondéré de mortalité (IPM) a été calculé pour chaque établissement selon la formule :

$$DC/C \times GMP/GMP_m$$

DC = nombre de décès dans l'établissement du 1^{er} juillet au 15 août

C = capacité autorisée de l'établissement (fournie par Finess)

GMP_m = moyenne des GMP des établissements sur le secteur considéré ;

GMP = GMP de l'établissement

3.3.2. Population étudiée

1) Définition des établissements/cas

Il s'agit des établissements ayant la plus forte mortalité (c'est-à-dire ayant l'IPM, tel que défini précédemment, le plus fort) sur la période et le secteur considéré, indépendamment du niveau de dépendance de la population prise en charge.

2) Définition des établissements/témoins

Il s'agit des établissements à mortalité plus faible, c'est-à-dire ayant un IPM en-dessous de la médiane des IPM du secteur considéré, indépendamment du niveau de dépendance de la population prise en charge. Les établissements « témoins » ont été appariés avec les « cas » sur la zone géographique et le niveau de dépendance : pour chaque « cas » a été choisi un établissement/témoin situé dans une zone géographique proche (dans un rayon de 60 kilomètres) présentant le GMP le plus proche du cas.

Les zones géographiques ont été définies de manière à garantir les mêmes conditions climatiques que le cas et, également, de façon pratique, à limiter les déplacements entre les deux établissements afin de permettre qu'ils soient visités le même jour. Pour la région Ile-de-France, les zones géographiques correspondent aux départements. En province, les communes de plus de 100 000 habitants constituaient une zone géographique. Dans les villes de moins de 100 000 habitants, la sélection des témoins a été réalisée à l'aide d'un système d'information géographique : les établissements/témoins éligibles ont été ceux qui se situaient à moins de 60 kilomètres (à vol d'oiseau) de l'établissement « cas ».

Dans le cas où il y avait plus d'un établissement/témoin dans la zone, celui qui avait le GMP le plus proche possible du « cas » devait être sélectionné. D'autre part, en présence d'une faible différence de GMP, l'appariement sur la zone géographique a été privilégié.

3) Nombre d'établissements à inclure

Les incertitudes étant très fortes pour la prévalence des facteurs d'exposition étudiés, il n'a pas été possible de calculer un nombre de sujets à inclure. Le nombre d'établissements maximum qui peuvent être enquêtés compte tenu des moyens mobilisables a été estimé à 400. Avec un ratio de un témoin par cas, cela correspond à 200 cas et 200 témoins. Ce chiffre était suffisant pour repérer des odds ratio de 2 avec des facteurs d'exposition concernant au moins 30% des témoins avec une puissance de 80% et un risque alpha de 5%. Les différentes estimations effectuées pour des témoins non appariés et le nombre de sujets nécessaire sont présentés en annexe (annexe 3).

3.3.3. Echantillonnage : recrutement des cas et des témoins de l'enquête établissements

A l'intérieur de la zone d'étude, cinq secteurs ont été définis :

- Secteur Ile-de-France, Paris et Petite couronne : Paris, Val-de-Marne, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne, Hauts-de-Seine ;
- Secteur Ile-de-France, Grande couronne : Seine-et-Marne, Yvelines, Essonne, Val d'Oise ;
- Secteur Rhône-Alpes : Ain, Loire, Rhône ;
- Secteur Ouest : Maine-et-Loire, Mayenne, Sarthe, Cher, Eure-et-Loir, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Loiret, Corrèze, Creuse, Haute-Vienne, Charente, Deux-Sèvres, Vienne ;
- Secteur Est : Bas-Rhin, Haut-Rhin, Ardennes, Aube, Marne, Haute-Marne, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle, Vosges, Doubs, Jura, Haute-Saône, Territoire de Belfort.

La base de données utilisée était constituée par les établissements ayant répondu à l'enquête lancée par la DGAS le 14 août demandant aux Ddass de fournir des données concernant la mortalité globale du 1^{er} juillet au 15 août dans les établissements pour personnes âgées des départements. Pour la zone d'étude choisie, la proportion d'établissements pour lesquels des données étaient disponibles par rapport au nombre total d'établissements a été très variable d'un département à l'autre et variait de 10% à 86%, la moyenne étant de 57% (annexe 4). Les départements pour lesquels cette proportion était inférieure à 30% ont été éliminés de la base de sondage, la représentativité des établissements de ces départements étant jugée insuffisante. Ont ainsi été éliminés la Sarthe, le Haut-Rhin et le Bas-Rhin.

Les établissements « cas » sont ceux dont l'IPM est le plus élevé dans le secteur considéré.

Des quotas de cas ont été attribués à chacun des cinq secteurs :

- Secteur Ile-de-France, Paris et Petite couronne : 50 cas
- Secteur Ile-de-France, Grande couronne : 15 cas
- Secteur Rhône-Alpes : 15 cas
- Secteur Ouest : 60 cas
- Secteur Est : 60 cas

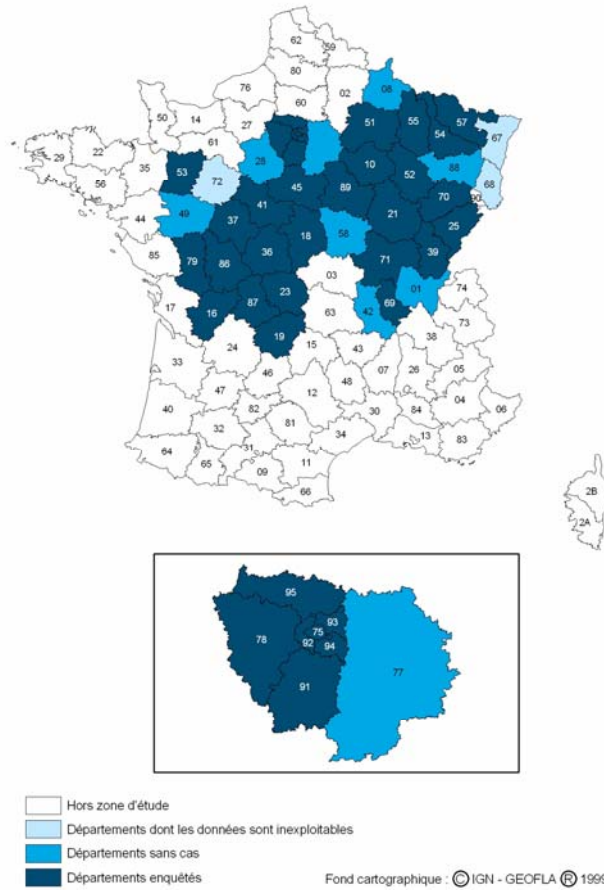
On note que pour la région Ile-de-France, le département de Seine-et-Marne (77), selon la définition de l'IPM de cette région, n'hébergeait aucun établissement/cas ; la sélection des témoins se faisant dans le même département que le cas pour ce secteur, aucun

établissement de ce département ne figure dans l'enquête. Ce raisonnement a conduit aux mêmes conséquences pour les départements de l'Ain (01), des Ardennes (08), de l'Eure-et-Loir (28), de la Loire (42), du Maine-et-Loire (49), de la Nièvre (58), des Vosges (88). La période d'étude définie s'étendait du 5 au 15 août 2003. Or la sélection des cas et des témoins a été faite à partir du calcul d'un indice de mortalité basé sur des données courant du 1^{er} juillet au 15 août 2003. Lors de la prise de contact avec les établissements sélectionnés, certains établissements/cas se sont révélés avoir un nombre de décès inférieur à 2 pour la période du 5 au 15 août. La paire cas-témoin a alors été éliminée et remplacée en fonction des données disponibles dans la base.

D'autre part, après une première prise de contact avec les établissements, les informations extraites du fichier Finess concernant le GMP de quelques établissements étaient erronées, ces établissements ont alors à nouveau été appariés dans la mesure du possible. Les paires pour lesquelles un établissement présentait un GMP inférieur à 300 ont été éliminées et remplacées, ces établissements n'étant pas considérés comme médicalisés.

La zone d'étude effective après sélection est présentée ci-dessous (figure 5).

Figure 5. Zone d'étude effective après la sélection



3.4. Enquête Individus

3.4.1. Population d'étude

3.4.1.1. Population cible

Il s'agit de personnes résidant en établissements pour personnes âgées pendant la période d'étude (5-15 août 2003).

3.4.1.2. Population source

Afin d'assurer un bon déroulement du recrutement des cas, les sujets éligibles pour l'enquête individus ont été les personnes résidant dans les établissements/cas (c'est-à-dire à forte mortalité) de l'enquête établissements.

1) Définition des cas

Les cas étaient des personnes résidant dans les établissements/cas (à forte mortalité) enquêtés, décédées entre le 5 et le 15 août 2003, ayant passé au moins 24 heures dans l'établissement pendant la période du 4 au 15 août 2003 en excluant les personnes décédées par suicide, les personnes décédées à la suite d'un traumatisme récent (juillet/août) sauf s'il s'agit d'une chute entre le 5 et le 15 août, les personnes qui étaient dans le coma avant le 5 août.

2) Définition des témoins

Les témoins étaient des personnes résidant dans le même établissement que leur cas apparié en date du 5 août et ayant passé au moins 24 heures dans l'établissement dans la période du 4 au 15 août 2003, vivantes au 1^{er} septembre 2003 et de même âge que le cas (dont la date de naissance est la plus proche de celle du cas).

3) Nombre de sujets nécessaires

De même que pour l'enquête cas-témoin « établissements », il n'a pas été possible de calculer précisément un nombre de sujets à inclure compte tenu des incertitudes sur la fréquence de l'exposition aux facteurs de risque chez les témoins. On note cependant que, comme pour l'enquête établissements, prendre 200 cas et 200 témoins permettait de repérer des Odds ratio de 2 avec des facteurs d'exposition concernant au moins 30% des témoins avec une puissance de 80% et un risque alpha de 5% (annexe 3). Il a été décidé, pour

améliorer la puissance, de prendre 2 cas et 2 témoins dans chaque établissement enquêté soit théoriquement 400 cas et 400 témoins.

3.4.2. Echantillonnage : Recrutement des cas et des témoins de l'enquête individus

A partir de la liste des personnes décédées entre le 5 et le 15 août dans l'établissement ou après transfert dans une autre structure, établie au préalable par l'équipe médico-administrative de l'établissement concerné, un tirage au sort à l'aide d'une table de nombre au hasard a été effectué afin de choisir 2 cas. Les cas devaient avoir passé au moins 24 heures dans l'établissement entre le 4 août et 15 août 2003. Si les critères d'exclusion (chute, traumatisme récent, suicide, coma avant le 5 août 2003) étaient vérifiés, le cas était éliminé et on procédait à un autre tirage au sort. En pratique, la totalité des exclusions ont eu lieu parce que le cas n'était pas présent au moins 24 heures pendant la période d'étude.

Un témoin par cas a été sélectionné sur la liste des résidents, préalablement établie par l'équipe médico-administrative, vivants au 1^{er} septembre 2003, ayant été présents au moins 24 heures pendant la période du 5 au 15 août 2003 et dont la date de naissance est la plus proche de celle du cas. En pratique, l'appariement sur l'âge a toujours été possible.

3.5. Recueil des données – Déroulement de l'enquête – Organisation pratique

3.5.1. Type d'enquête

Il s'agit d'une enquête par questionnaire qui a été renseigné lors d'entretiens face-à-face avec les directeurs et/ou les personnels médicaux et administratifs des établissements sélectionnés. Une visite des locaux a parfois été réalisée en fin d'entretien.

3.5.2. Moyens humains

Pour le recueil des données, ont été mobilisés 12 épidémiologistes stagiaires du programme Profet affectés pour l'enquête dans les régions touchées par la canicule, auxquels sont venus se joindre des personnels volontaires de l'InVS et des Cire. Prévue sur cinq semaines à partir du 6 octobre 2003, l'enquête s'est vue prolongée en région parisienne et des personnels de l'InVS ont pris le relais pour finaliser le recueil des données. Ce dépassement des délais est principalement expliqué par les difficultés rencontrées pour récupérer les données de mortalité et de GMP auprès des établissements afin de faire la sélection de ceux qui feront l'objet de l'enquête dans cette région.

Une équipe de coordination de l'enquête terrain basée à l'InVS était présente pour le « débriefing » téléphonique hebdomadaire, la réponse aux éventuels problèmes des enquêteurs sur le terrain et la vérification du bon déroulement de l'enquête.

Chaque enquêteur, en cas de problème logistique durant l'enquête, pouvait joindre les Cire ou Drass des régions sélectionnées pour l'enquête. De plus, un médecin gériatre référent dans chaque région pouvait également intervenir auprès des établissements pour faciliter la réalisation de l'enquête.

3.5.3. Moyens matériels

Une voiture, des cartes IGN, un téléphone portable pour la prise des rendez-vous et des appareils photos ont été mis à la disposition de chaque enquêteur ainsi qu'une boussole pour l'orientation des différents bâtiments des établissements visités.

3.5.4. Formation des enquêteurs et test du questionnaire

Une formation des enquêteurs a eu lieu dans la semaine du 29 septembre au 3 octobre 2003 avec relecture du questionnaire pré-établi. Une enquête pilote auprès de 6 établissements sélectionnés par la Cire Ile-de-France (établissements ayant eu des décès pendant la période d'étude et établissements n'en ayant pas eu) a été réalisée la même semaine et a permis la finalisation du questionnaire et l'estimation du temps imparti pour enquêter un établissement/cas et un établissement/témoin. A cette occasion, un guide d'aide à la réalisation de l'enquête a été conçu.

3.5.5. Logistique

Un listing des 12 régions sélectionnées pour l'enquête a été établi. Chaque enquêteur ayant un secteur couvrant 3 à 4 départements français. Ce listing comprenait, principalement par paire « établissement/cas ; établissement/témoin », le nom de l'établissement, son GMP, l'adresse et le téléphone. Proche de l'établissement/témoin (moins de 60 Km), l'établissement/cas devait être enquêté idéalement le matin et l'établissement/témoin l'après-midi.

Pour un gain de temps et aussi pour que l'entretien face-à-face avec les personnels des établissements soit plus efficace, certaines questions concernant notamment les données administratives et le mouvement du personnel ont été posées au préalable, par courrier, aux établissements sélectionnés. Les établissements fournissaient toutes ces informations lors du passage de l'enquêteur.

Un débriefing téléphonique hebdomadaire a été mis en place pour répondre aux différents problèmes ou questions soulevés lors du remplissage des questionnaires par les enquêteurs et ainsi établir les conduites à tenir.

L'envoi des questionnaires complétés a été réalisé de façon hebdomadaire à l'InVS.

3.6. Aspects éthiques

Cette enquête a reçu un accord de la Commission nationale informatique et liberté (Cnil) en date du 24 septembre 2003. Une lettre d'information à l'intention du patient et/ou de sa famille était fournie lors de l'entretien avec l'équipe médicale qui expliquait la nature des données recueillies et les objectifs de l'enquête.

3.7. Analyse des données

3.7.1. Préparation de la saisie et codage

Les questionnaires ont été relus et vérifiés au fur et à mesure de leur réception. Toutes les questions (y compris les questions ouvertes) ont été codées à l'aide d'un manuel de codage standardisant la procédure.

Les médicaments ont été codés selon la classification ATC (Anatomical Therapeutical Chemical) (www.whooc.no/atcddd/atcsystem.html). Le code retenu est celui correspondant au niveau le plus fin, c'est-à-dire la substance active.

3.7.2. Saisie des données

Les données ont été saisies en double saisie par une entreprise de prestation de service.

3.7.3. Méthode d'analyse

La méthode d'analyse a été la même pour les deux enquêtes et s'est déroulée de la façon suivante :

A) Description

- Représentativité : étude des établissements sélectionnés par rapport aux données nationales car il est nécessaire de documenter le contenu de l'échantillon, à l'aide des données nationales fournies par la Drees.
- Vérification de l'appariement pour les deux enquêtes.

B) Analyse « univariée »

- Variables simples et combinées par des corrélations ($\chi^2_{\text{apparié}}$, comparaison de moyennes appariées) et tests de tendance

- Odds ratios appariés ajustés (régression logistique conditionnelle pas-à-pas descendante : procédure Phreg Logiciel SAS)

C) Analyse « multivariée » appariée

- Analyses des relations appariées une à une pour chaque variable respectivement ajustées :
 - sur le GMP (afin de corriger l'appariement) pour l'enquête établissements ;
 - sur le sexe et l'autonomie pour l'enquête individus.
- Réalisation d'un modèle multivarié apparié en deux étapes :
 - 1^{ère} étape : création de modèles résumant une « information » sur la base des variables significatives à 20% dans l'analyse appariée ajustée sur le GMP pour l'enquête établissements et sur le sexe pour l'enquête individus (4 modèles dans l'enquête établissements, 6 modèles pour l'enquête individus). Choix au sein de ces modèles des variables les plus pertinentes et les moins corrélées entre-elles. Puis mise en compétition dans un modèle de régression logistique conditionnelle pas-à-pas descendante par modèle d'« information » avec sélection des variables significatives à 10%.
 - 2^{ème} étape : Choix parmi toutes les variables ainsi sélectionnées des plus pertinentes et les moins corrélées entre-elles. Puis réalisation d'un modèle multivarié de régression logistique conditionnelle pas-à-pas descendante incluant l'ensemble des variables avec sélection des variables significatives à 5%. Les variables d'ajustement ont été forcées dans le modèle final multivarié. Il s'agit du GMP pour l'enquête établissements et du sexe pour l'enquête individus.

D) Face à la forte mortalité enregistrée en Ile-de-France, une analyse complémentaire sur cette région a été réalisée pour l'enquête établissements.

3.8. Calendrier de l'étude

14/08/2003	Envoi par la DGAS d'un courrier aux Ddass demandant la réalisation de bilans départementaux de la mortalité des personnes âgées en établissement
21/08/2003	Première analyse des résultats de cette enquête par la Drees et l'InVS qui montre qu'elle est difficilement exploitable
28/08/2003	1 ^{ère} réunion à la Drees (Drees/DGAS/InVS) pour réaliser une nouvelle étude
28/08/2003 et 29/08/2003	Réunions à la DGS et à l'InVS avec des experts du CDC
4/09/2003	2 ^{ème} réunion à la Drees (Drees/DGAS/InVS/Inserm). Décision sur les grandes lignes de l'étude. Finalisation du protocole et des questionnaires pour l'étape préalable de remontée des données disponibles dans les Ddass
10/09/2003	Envoi du questionnaire demandant la remontée des données aux Ddass (par messagerie)
15/09/2003	Présentation du projet d'enquête à la Direction Générale de l'InVS et aux services logistiques
15/09/2003 au 30/09/2003	Relance des Ddass par la DGAS
16/09/2003	Envoi du dossier de demande d'autorisation à la Cnil
16/09/2003	Présentation du projet d'enquête à la Mairie de Paris
17/09/2003	Réunion téléphonique (InVS/Drees/Inserm/DGAS) mise au point du protocole de l'étude cas-témoins
23/09/2003	Réunion à la Drees (InVS/Drees/Inserm/DGAS) : examen des premiers résultats de l'étape préalable. Première ébauche de questionnaire enquête analytique
24/09/2003	Réponse positive de la Cnil à la demande d'autorisation
30/09/2003 au 03/10/2003	Semaine de travail avec les enquêteurs Profet : <ul style="list-style-type: none"> - Formation des enquêteurs - Test du questionnaire - Finalisation du questionnaire - Tirage au sort des établissements (sauf départements de Paris et petite couronne dont les résultats de mortalité n'ont toujours pas été communiqués à la Drees par la DGAS) - Préparation logistique
03/10/2003	Transmission des données de la Seine-Saint-Denis par la Drees
06/10/2003 au 06/11/2003	Début des enquêtes sur le terrain par les stagiaires Profet Réunions téléphoniques avec les enquêteurs les 7, 9, 15, 22 et 30 octobre Réception régulière et relecture des questionnaires complétés
08/10/2003	Transmission des données des Hauts-de-Seine et de Paris (31 EHPAD/219) par la Drees
10/10/2003	Tirage au sort des établissements de Seine-Saint-Denis et des Hauts-de-Seine. Relance de la Ddass et du Conseil Général du Val-de-Marne pour compléter les données.
13/10/2003	Interrogation de l'AP-HP par la Drees pour connaître les données de mortalité dans ses unités de soins de longue durée. Réponse transmise le jour même.
13/10/2003	Interrogation de la Mairie de Paris pour connaître les données des établissements gérés par la ville.
15/10/2003 au 31/10/2003	Mise au point du manuel de codage

17/10/2003	Relance directe (courrier puis téléphone) des établissements du Val-de-Marne dont les données de mortalité sont connues mais pour lesquels manque le GMP
28/10/2003	Transmission de données par la Mairie de Paris
31/10/2003	Relance directe (courrier puis téléphone) des établissements de Paris dont les données de mortalité sont encore inconnues
03/11/2003	Tirage au sort des établissements du Val-de-Marne
07/11/2003	Réunion de débriefing de l'enquête avec les stagiaires Profet
10/11/2003 au 06/02/2004	Enquêteurs Profet relayés par des enquêteurs volontaires DSE et InVS hors DSE pour réaliser les enquêtes à Paris et dans le Val-de-Marne
12/11/2003 au 21/11/2003	Mise au point de la procédure de codage
17/11/2003	Tirage au sort des établissements de Paris
26/11/2003 au 19/01/2004	Codage des questionnaires
20/01/2004 au 09/02/2004	Saisie des questionnaires
10/02/2004 au 08/03/2004 01/03/2004 au 24/05/2004	Ouverture informatique du fichier Vérifications logiques et recodages éventuels Analyses statistiques (descriptive et étiologique)
25/05/2004 au 30/09/2004	Rédaction du rapport
06/05/2004	Présentations intermédiaires des résultats aux Cire pour le plan canicule
01/06/2004	Présentations intermédiaires des résultats à l'ENSP devant les géiatres
18/06/2004	Restitution des résultats aux partenaires de l'InVS
Janvier 2005	Finalisation du rapport

4. Résultats

4.1. Résultats de l'enquête établissement

4.1.1. Résultats de l'échantillonnage

Au total, 458 établissements ont été tirés au sort, dont 108 ont été éliminés : 18 établissements étaient non médicalisés, 9 ont refusé de répondre à l'enquête, 32 établissements classés comme des cas avaient moins de deux décès dans la période du 5 au 15 août, 5 établissements avaient servi de pilotes pour le questionnaire, les autres établissements ont été retirés si l'établissement qui leur avait été associé l'était aussi et si aucun autre établissement n'avait pu leur être apparié (n=44). 175 « paires » d'établissements ont donc été étudiées.

Les établissements ont été recrutés par secteur. Le nombre d'établissements retenus pour l'analyse est :

- Secteur 1 : **106** dans le secteur Ouest (départements 16, 18, 23, 36, 37, 41, 45, 53, 79, 86) sur les 120 prévus pour la sélection ;
- Secteur 2 : **96** dans le secteur Est (départements 10, 21, 51, 25, 39, 52, 55, 57, 70, 71, 89) sur les 120 prévus ;
- Secteur 3 : **28** dans le secteur Rhône-Alpes sur les 30 prévus ;
- Secteur 4 : **18** dans le secteur Ile-de-France Grande couronne (départements 78, 91, 95) sur les 30 prévus ;
- Secteur 5 : **102** dans le secteur Ile-de-France Paris et Petite couronne (départements 75, 92, 93, 94) sur les 100 prévus. En effet, comme l'on souhaitait étudier particulièrement cette zone, il a été décidé d'augmenter les effectifs de la petite couronne pour permettre une analyse de puissance statistique satisfaisante.

Validité de l'appariement

Le statut cas ou témoin des établissements dans chaque région de la base de sondage a été établi en fonction de la valeur, dans la région considérée, de l'indice pondéré de mortalité (IPM). Cet indice varie en fonction de la zone. Les étendues (min – max) des IPM par secteur des établissements sélectionnés, à partir des taux de décès du 1^{er} juillet au 15 août donnés par l'enquête DGAS, sont les suivantes :

Tableau 1. Répartition par secteur des indices pondérés de mortalité des établissements sélectionnés

	Témoins		Cas	
	Minimum-	Maximum	Minimum-	Maximum
Secteur 1 : Centre	0	3.20	7.14	19.80
Secteur 2 : Est	0	3.54	7.68	55.37
Secteur 3 : Lyon	0	1.19	11.67	12.95
Secteur 4 : Grande couronne	0	4.55	11.72	27.64
Secteur 5 : Paris et Petite couronne	0	7.50	10.80	4.31

Dans chaque secteur, les établissements ont été appariés sur la zone géographique (rayon de 60 Km) et sur le GMP. Malgré l'appariement sur ce critère, certaines zones géographiques ne présentaient pas dans les 60 Km un établissement de GMP comparable. Dans ce cas, la priorité était donnée au critère de zone géographique acceptant alors une faible différence de GMP. Par secteur, la valeur moyenne du GMP dans les établissements enquêtés est présentée dans le tableau ci-dessous (tableau 2).

Tableau 2. Moyenne GMP des établissements/cas et témoins par secteur

	Témoins		Cas	
	GMP moyen (min-max)		GMP moyen (min-max)	
Secteur 1 : Centre	586	(550 - 622)	608	(568 - 647)
Secteur 2 : Est	632	(597 - 666)	637	(604 - 771)
Secteur 3 : Lyon	677	(617 - 737)	695	(611 - 778)
Secteur 4 : Grande couronne	640	(553 - 727)	631	(576 - 687)
Secteur 5 : Paris et Petite couronne	645	(608 - 682)	669	(640 - 699)

Sur l'ensemble de l'échantillon, le GMP moyen n'est pas statistiquement différent entre les établissements/cas et les établissements/témoins : il est respectivement de 626 chez les témoins, 642 chez les cas ($p_{\text{test apparié}}=0,13$). Une différence sur ce critère a été trouvée entre les établissements dont le GMP est supérieur à 700 (valeur du GMP à partir de laquelle un excès de risque a été mis en évidence) et les autres (OR=1,8 [0,9 ; 3,5], $p=0,10$). Bien que cet excès ne soit pas significatif à 5%, il a été décidé d'ajuster les résultats sur le facteur GMP en deux classes (<700 ; ≥ 700), afin de parfaire l'appariement sur ce critère.

4.1.2. Comparabilité de l'échantillon avec les établissements des départements concernés

L'échantillon recueilli est composé de 3% de logements-foyers, 88% de maisons de retraite, de 8% d'USLD, et de 1% de maisons de retraite rattachées à une USLD et formant des structures d'accueil non dissociables au niveau du personnel (tableau 3).

La répartition des établissements de l'échantillon a été comparée à celle de l'ensemble des établissements des départements sélectionnés (38 départements) à l'aide de données fournies par la Drees sur l'ensemble des établissements d'accueil des personnes âgées en France.

L'échantillon ayant été restreint aux établissements médicalisés (c'est-à-dire décrits dans l'enquête DGAS comme ayant un GMP>300), ceci a exclu un grand nombre de logements-foyers et certaines maisons de retraite de petite taille accueillant des personnes relativement autonomes.

En excluant les logements-foyers de la comparaison, peu nombreux dans l'échantillon car souvent non médicalisés, la répartition est de 92% de maisons de retraite parmi les établissements enquêtés et 8% d'USLD, alors que cette même répartition, dans la base de données de la Drees, est de 84% de maisons de retraite dans les départements sélectionnés et 16% d'USLD. Moins d'USLD ont été sélectionnées par rapport à ce qui aurait été attendu car lorsqu'un hôpital abritait plusieurs USLD, une seule a été enquêtée.

Si l'on s'intéresse au statut juridique de l'établissement, l'échantillon est constitué de 42% d'établissements publics, 35% d'établissements privés à but lucratif, et 23% d'établissements privés à but non lucratif. La répartition des statuts dans les données de la Drees est de 51% d'établissements publics, 18% d'établissements privés à but lucratif, et 31% d'établissements privés à but non lucratif.

Les établissements de l'échantillon ont une capacité installée moyenne de 83 pensionnaires, alors que d'après les données de la Drees, la capacité moyenne d'accueil est de 71 pensionnaires. En maison de retraite, le nombre moyen de places observé dans l'échantillon est de 82, il est de 69 dans les départements de la base de données de la Drees. De même, dans les USLD, le nombre moyen de places observé est de 97, il est de 72 dans les départements de la base de données de la Drees. L'échantillon est composé de moins d'établissements de capacité inférieure ou égale à 30 pensionnaires (7%) qu'attendu (18%), (toujours en excluant les logements-foyers de la comparaison). Il est composé de plus d'établissements pouvant accueillir de 60 à 90 pensionnaires (43%) qu'attendu (35%).

En conclusion, l'échantillon est composé d'établissements de type maisons de retraite le plus souvent, de taille légèrement supérieure à la moyenne, et de statut plus souvent privé à but lucratif.

4.1.3. Résultats de l'analyse appariée pour chaque variable

Par la suite, tous les résultats seront issus d'une analyse appariée sur le GMP et la zone géographique (distance inférieure à 60 km entre un établissement/cas et son témoin), et ajustés sur le GMP (puisque une faible différence a été retrouvée même après appariement sur ce critère). Lorsque aucune différence significative n'a été trouvée entre cas et témoins, les résultats ont été présentés de façon globale.

4.1.3.1. Caractéristiques des établissements (tableau 3 et 4)

Catégorie de l'établissement :

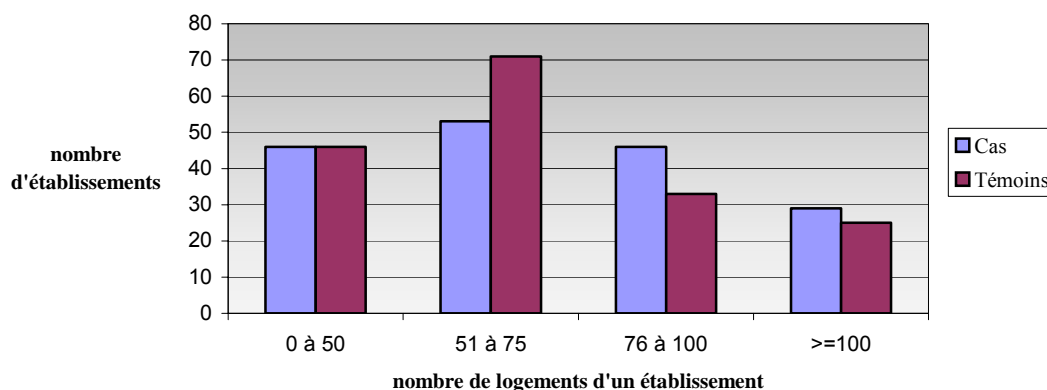
L'échantillon est composé de 88% de maisons de retraite, 3% de logements-foyers, de 8% d'USLD et de 1% de maisons de retraite attachées à une USLD. La catégorie de l'établissement est significativement associée au risque de décéder. La catégorie de référence retenue a été celle des maisons de retraite : les logements-foyers avaient 5 fois moins de risque d'avoir un taux de décès élevé que les maisons de retraite (OR=0,2 [0 ; 1,4]), les USLD étaient 7,4 fois plus à risque d'avoir un taux de décès élevé que les maisons de retraite (OR=7,4 [0,9 ; 60,1]).

Capacité de l'établissement :

Toutes catégories confondues, la capacité installée est en moyenne de 83 places. La capacité autorisée est de 84 places. 32% de l'échantillon est constitué d'établissements ayant une capacité d'accueil inférieure ou égale à 60 places, 32% de capacité supérieure ou égale à 85 places. 83% de l'échantillon a une capacité installée égale à sa capacité autorisée. 18% des témoins ont une capacité installée inférieure à leur capacité autorisée, contre 11% des cas (non significatif). Avoir une capacité installée supérieure à sa capacité autorisée ne conduit pas à un excès de risque dans notre échantillon.

15% des établissements ont une capacité de plus de 100 logements, 26% ont une capacité de moins de 50 logements (figure 6). En moyenne, le nombre de pensionnaires présents le 5 août était de 77 chez les témoins, 84 chez les cas (différence non significative).

Figure 6. Répartition des établissements selon le nombre de logements proposés



Statut juridique de l'établissement :

L'échantillon est constitué de 42% d'établissement publics, 35% d'établissements privés à but non lucratif (OR=0,7 [0,4 ; 1,3] par rapport au public) et de 23% d'établissements privés à but lucratif (OR=2,1 [1,0 ; 4,1] par rapport au public).

Comparaison des caractéristiques des établissements, selon leur statut

Afin de comprendre l'origine de cette différence de statut, une sous analyse selon le statut a été réalisée. Les établissements privés à but lucratif ont eu plus de décès que les établissements publics entre le 5 et le 15 août ($p < 1.10^{-4}$), mais aussi entre le 25 juillet et le 4 août (5 décès pour 100 résidents d'un établissement privé à but lucratif pendant cette période, pour 2 décès pour 100 résidents d'un établissement public, $p = 0,03$).

Les établissements privés à but lucratif sont des établissements de plus petite taille (la capacité installée est en moyenne de 67 pour le privé à but lucratif, 99 pour le public ($p < 1.10^{-4}$), accueillant un peu plus de pensionnaires présentant des troubles de type Alzheimer mais de façon non statistiquement significative, et dont les résidents ont été plus souvent perfusés pour réhydratation pendant la canicule (17% des établissements privés avaient des résidents sous perfusion cet été, contre 13% des établissements publics : différence non significative).

Les établissements publics et les établissements privés à but lucratif semblent avoir des caractéristiques architecturales différentes. En effet, les établissements privés à but lucratif ont un peu plus de pièces communes (à nombre de résidents égal, $p = 0,005$) et ont plus souvent des chambres individuelles (dans 76% des établissements publics, plus des trois-quarts des chambres sont des chambres seules, contre 86% des établissements privés, $p = 0,05$). Les établissements privés à but lucratif sont plus nombreux que les établissements publics à posséder des logements équipés de douches ($p < 1.10^{-4}$) et de climatiseurs ($p < 1.10^{-4}$).

⁴). A la question : « les chambres sont-elles équipées de volets ? », seuls 58% des établissements privés à but lucratif ont répondu « toutes ou certaines de leur chambres seulement », contre 88% des établissements publics ($p < 1.10^{-4}$). Les établissements publics ont moins souvent des chambres sous les toits (34% d'entre eux) que les établissements privés à but lucratif (53% d'entre eux, $p = 0,01$). Les établissements publics ont rarement des bâtiments climatisés (parmi les 21 établissements de l'échantillon offrant au moins un bâtiment climatisé, 1 seul est public), et sont plus souvent, mais de façon non statistiquement significative, construits en béton ou en parpaing. Les établissements privés à but lucratif ont moins de personnel (51 membres du personnel pour 100 résidents parmi les établissements publics, 44 chez les établissements privés, $p = 0,004$), et font en moyenne deux fois plus appel à des médecins libéraux (pour 100 résidents, 10 médecins libéraux interviennent en moyenne dans un établissement public, contre 21,5 dans un établissement privé, $p < 1.10^{-4}$). Ils font également plus souvent appel à des infirmières libérales que les établissements publics (6,4 infirmières libérales interviennent en moyenne dans un établissement privé à but lucratif, contre 1,7 dans un établissement public, $p < 1.10^{-4}$). En conclusion, les différences entre statut public et privé à but lucratif semblent s'expliquer par un ensemble de différences architecturales et fonctionnelles.

Tableau 3. Caractéristiques de l'établissement (1)

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR (*)	IC 95%
		N	%	N	%	N	%	N			
Zone géographique	Ouest	106	30	53		53		0			
	Est	96	27	48		48					
	Lyon	28	8	14		14					
	Grande couronne	18	5	9		9					
	Paris et petite couronne	102	29	51		51					
Catégorie de l'établissement	Maison de retraite	309	89	152	88	157	90	3	0,01	1	
	Logement-foyer	11	3	3	2	8	5			0,2	[0,02 ; 1,4]
	USLD	27	8	17	10	10	5			7,4	[0,9 ; 60,1]
Statut juridique de l'établissement											
	Public	148	42	5	43	73	42	0	0,004	1	
	Privé à but non lucratif	123	35	49	28	74	42			0,7	[0,4 ; 1,3]
	Privé à but lucratif	79	23	51	29	28	16			2,1	[1,0 ; 4,1]
Convention tripartite signée	Non	205	60	102	60	103	60	7	0,64	1	
	Oui	138	40	69	40	69	40			1,1	[0,7 ; 1,8]
Capacité de l'établissement											
	Capacité installée>autorisée	297	85	155	89	142	82	1	0,09	1	
	Capacité installée<autorisée	52	15	20	11	32	18			0,6	[0,3 ; 1,1]
Présence de résidents sans Gir											
	Non	319	92	162	93	157	91	4	0,51	1	
	Oui	27	8	12	7	15	9			0,7	[0,3 ; 1,8]
GMP	<700	240	69	115	66	125	72	3	0,10	01	
	≥700	107	31	59	34	48	28			1,8**	[0,9 ; 3,5]

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et (700 ; ** apparié sur la zone géographique et le GMP

Tableau 4. Caractéristiques de l'établissement (2)

		Moyenne	Ecart type	Min	p25%	p75%	Max	Données manquantes	P *
GMP							940	3	0,13
Témoins		625,5	126,1	282	555	705	922		
	Cas	641,9	125,0	302	562	726			
Capacité installée	Témoins	79,0	47,2	12	52	87	414	1	0,21
	Cas	87,5	61,4	14	60	99	572		
Capacité autorisée	Témoins	79,8	46,7	11	56	88	411	1	0,22
	Cas	88,0	61,9	13	60	99	552		
Nombre de présents le 5 août	Témoins	77,0	46,2	12	51	85	409	1	0,29
	Cas	84,0	58,7	13	56	94	552		

*comparaison de moyennes appariées sur la zone géographique et le GMP

4.1.3.2. Description des décès (tableau 5)

Les décès ont été étudiés pendant la période caniculaire définie entre le 5 et le 15 août, mais également pendant une période dite de référence correspondant à la quinzaine qui a précédé la canicule (du 25 juillet au 4 août).

Dans les maisons de retraite et les logements-foyers, entre le 25 juillet et le 4 août, le taux moyen de décès dans l'établissement était de 1 pour 100 résidents chez les cas, 0,3 chez les témoins ($p < 1.10^{-4}$). Entre le 5 et le 15 août, ce taux a été multiplié par 5 chez les cas et par 3 chez les témoins ($p < 1.10^{-4}$).

Les décès de résidents après transfert dans une structure hospitalière, quelle que soit la période, sont significativement supérieurs dans les établissements/cas : 0,4 décès après transfert entre le 25 juillet et le 4 août chez les cas, 0,1 chez les témoins, et 1,7 décès après transfert entre le 5 et le 15 août chez les cas, 0,5 chez les témoins (pour 100 résidents). Entre les deux périodes, les taux ont donc été multipliés par 4 pour les cas et par 5 pour les témoins. Du 25 juillet au 4 août, 77% des cas et 93% des témoins n'ont eu aucun décès après transfert. Du 5 et le 15 août, seuls 35% des cas et 43% des témoins n'ont eu aucun décès après transfert.

Dans les USLD, le taux moyen de décès dans l'unité était de 1,0 pour 100 résidents chez les cas entre le 25 juillet et le 4 août, 0,8 pour les USLD témoins. Entre le 5 et le 15 août, ce taux est de 6,7 pour les cas et 1,1 pour les témoins (pour 100 résidents). Ces moyennes ont été calculées sur seulement 17 USLD cas et 10 USLD témoins. Entre les deux périodes, le taux de décès dans les USLD interrogées a donc été multiplié par 7 chez le cas et par 1,4 chez les témoins. Il est à noter que les USLD ne représentent que 8% de notre échantillon, soit 27 établissements, les taux de décès sont donc à prendre avec prudence.

Le taux de décès dans l'USLD après transfert depuis une autre structure est nul chez les témoins sur les deux périodes. Un seul cas du 25 juillet au 4 août, et 2 cas du 5 et le 15 août ont eu des décès après transfert.

Il est intéressant de noter que pendant la quinzaine qui a précédé la période d'étude, les taux de décès observés sont déjà plus élevés dans les établissements/cas. On peut en conclure que cette période ne constitue pas, comme souhaité, une période de référence car très probablement l'élévation des taux de décès traduit une manifestation des premiers effets de la chaleur.

Tableau 5. Décès dans les établissements

		Moyenne	Ecart Type	Min	Max	Données manquantes	P*
Décès du 25/07 au 04/08, en MDR ou LF (323 établissements)							
% de décès dans l'établissement	Témoins	0,3	0,7	0	1,3	4	<1.10 ⁻⁴
	Cas	1	1,4	0	7,7		
% de décès après transfert dans une structure hospitalière	Témoins	0,1	0,3	0	1,8	5	
	Cas	0,4	0,8	0	5,3		<1.10 ⁻⁴
Décès du 05/08 au 15/08, en MDR ou LF (323 établissements)							
% de décès dans l'établissement	Témoins	0,9	1,4	0	7,7	4	
	Cas	4,9	3,5	0	23,1		<1.10 ⁻⁴
% de décès après transfert dans une structure hospitalière	Témoins	0,5	0,9	0	4,7	5	
	Cas	1,7	1,7	0	7,7		<1.10 ⁻⁴
Décès du 25/07 au 04/08, en USLD (27 établissements)							
% de décès des patients de l'USLD	Témoins	0,8	1,1	0	3,1	-	NC
	Cas	1,0	1,0	0	3,4		
% de décès des patients transférés d'une autre structure	Témoins	0	0	0	0	-	
	Cas	0,03	0,1	0	0,6		
Décès du 05/08 au 15/08, en USLD (27 établissements)							
% de décès des patients de l'USLD	Témoins	1,1	1,7	0	4,7	-	NC
	Cas	6,7	4,7	0	4,7		
% de décès des patients transférés d'une autre structure	Témoins	0	0	0	0	-	
	Cas	1,2	4,1	0	16,7		

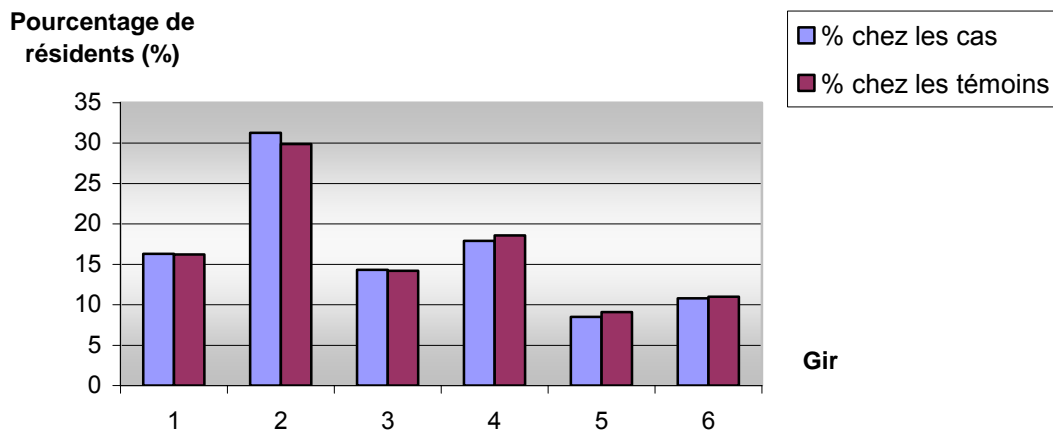
NC : Non calculé

* apparié sur la zone géographique et le GMP

4.1.3.3. Caractéristiques des résidents (tableaux 6 et 7)

La distribution des résidents en fonction des Gir n'est pas significativement différente entre établissements/cas et témoins. Globalement, 46% des pensionnaires sont classés en Gir 1 ou 2, 32,5% en Gir 3 ou 4, 19,5% en Gir 5 ou 6, et 0,5% n'ont pas de Gir (probablement du fait qu'ils sont âgés de moins de 60 ans) (figure 7). Le GMP moyen est de 626 chez les témoins et 642 chez les cas, non statistiquement différent (voir p 37).

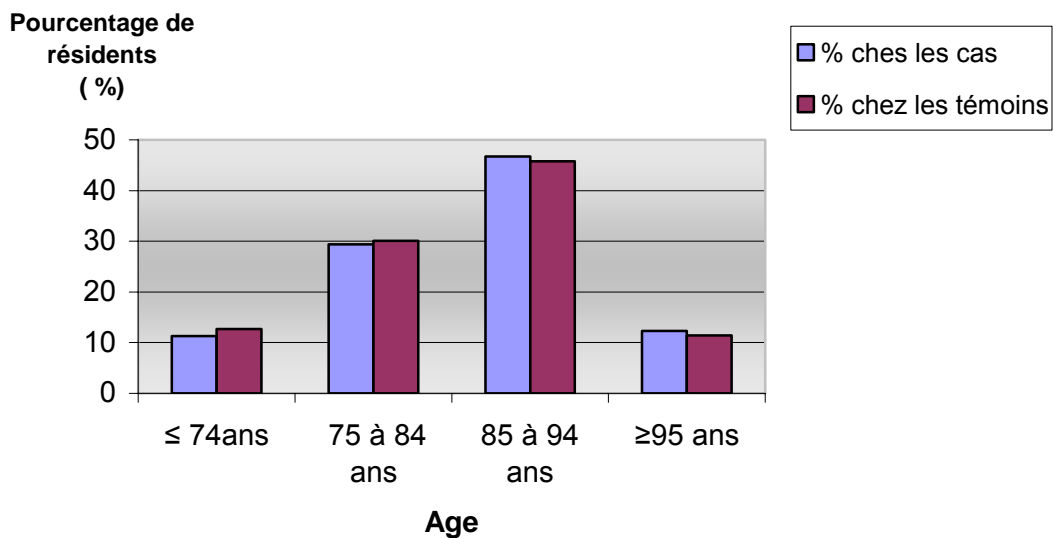
Figure 7. Répartition des Gir des résidents en institution



La répartition des pensionnaires par classes d'âge n'est pas, en moyenne, différente entre les cas et les témoins (12%, en moyenne, ont moins de 75 ans ; 30% ont entre 75 et 84 ans, 46% ont entre 85 et 94 ans, et 12% ont plus de 94 ans) (figure 8). Cependant, avoir plus de 10% de résidents de plus de 94 ans est un facteur de risque statistiquement significatif (OR=1,7 [1,0 ; 2,7]).

De même, la répartition par sexe des pensionnaires n'est pas significativement différente chez les établissements/cas et les établissements/témoins. En moyenne, les femmes représentent 77% des pensionnaires d'un établissement.

Figure 8. Répartition de l'âge des résidents en 4 classes



Les établissements/témoins ont en moyenne 21% de leurs résidents qui bénéficient de l'aide sociale, contre 17% chez les cas ($p=0,03$). Avoir plus de 25% de bénéficiaires de l'aide sociale est significativement protecteur ($OR=0,5 [0,3 ; 0,9]$). Cette variable est caractéristique du statut juridique des établissements de type public : en effet, 28% des résidents des établissements publics reçoivent l'aide sociale, contre seulement 3% des résidents des établissements privés à but lucratif et 19% des établissements privés à but non lucratif.

Les établissements/témoins interrogés déclarent qu'en moyenne 30% des résidents présentent des troubles de type Alzheimer. La moitié des établissements/témoins accueillent entre 13% (percentiles 25) et 42% (percentiles 75) de résidents présentant de tels troubles. Les établissements/cas interrogés déclarent que 33% des résidents présentent des troubles de type Alzheimer (la moitié des établissements en accueillant de 15% -percentile 25- à 49% -percentile 75-). Cette différence n'est cependant pas statistiquement significative. 28% des établissements déclarent posséder un secteur dédié à la prise en charge spécifique de certaines catégories de résidents, indifféremment du statut cas-témoin. Pour 22% des établissements, ce secteur est dédié à la prise en charge de malades atteints de maladie d'Alzheimer alors que seuls 10% des établissements ont un secteur dédié aux grands dépendants.

Tableau 6. Caractéristiques des résidents de l'établissement (1)

		Moyenne	Ecart type	Min	p25%	p75%	Max	Données manquantes	P *
% de pensionnaires <75 ans	Témoins	12,7	12,1	0	5,6	16,0	86	12	0,17
	Cas	11,3	8,1	0	5,6	15,1	44,8		
% de pensionnaires de 75-84 ans	Témoins	30,1	8,2	10	25,0	34,3	65		0,74
	Cas	29,4	8,0	0	24,1	33,7	57,7		
% de pensionnaires de 85-94 ans	Témoins	45,8	12,2	4	39,5	53,5	78,4		0,60
	Cas	46,7	10,1	10,3	40,3	53,2	87		
% de pensionnaires >94 ans	Témoins	11,4	7,2	0	6,3	16,6	41,7		0,20
	Cas	12,3	5,9	2,8	8,3	15,2	53,8		
% d'hommes au 5 août	Témoins	23,1	14,0	0	14,7	28,9	100	4	
	Cas	23,2	8,0	7,1	17,5	27,7	51,8		
% de pensionnaires en Gir1	Témoins	16,2	11,1	0,0	9,2	22,1	63,3	7	0,92
	Cas	16,3	10,4	0,0	9,5	21,4	52,8		
% de pensionnaires en Gir2	Témoins	29,9	11,4	3,8	23,3	36,4	66,7		0,08
	Cas	31,3	11,8	3,1	23,8	38,5	87,5		
% de pensionnaires en Gir3	Témoins	14,2	7,0	2,1	9,5	17,8	47,1		0,89
	Cas	14,3	6,3	0,0	9,3	19,0	34,8		
% de pensionnaires en Gir4	Témoins	18,6	10,7	0,0	10,0	25,6	54,0		0,43
	Cas	17,9	9,0	0,0	11,3	24,0	47,9		
% de pensionnaires en Gir5	Témoins	9,1	7,7	0,0	4,2	11,9	36,1		0,42
	Cas	8,5	6,3	0,0	3,8	11,8	31,6		
% de pensionnaires en Gir6	Témoins	11,0	12,9	0,0	1,1	16,5	62,9		0,90
	Cas	10,8	10,8	0,0	2,0	16,5	54,2		
% de résidents ayant des troubles de type Alzheimer	Témoins	30,0	24,6	0	12,5	41,7	100	14	0,45
	Cas	33,0	22,7	0	14,6	49,2	100		
% de pensionnaires ayant l'aide sociale	Témoins	21,3	20,6	0	6,0	32,0	98,6	5	0,03
	Cas	17,4	19,3	0	13,9	25,9	100		

*comparaison de moyennes appariées sur la zone géographique et le GMP

Tableau 7. Caractéristiques des résidents de l'établissement (2)

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR(*)	IC 95%
	N	%	N	%	N	%	N			
Secteur spécifique Alzheimer										
Non	268	79	138	80	130	76	7	0,37	1	
Oui	75	21	35	20	40	24			0,8	[0,4 ; 1,4]
Secteur spécifique grands dépendants										
Non	302	90	156	91	146	88	13	0,18	1	
Oui	35	10	15	9	20	12			0,6	[0,3 ; 1,3]
% de bénéficiaires de l'aide sociale										
<25	237	69	125	73	112	64	5	0,02	1	
≥25	108	31	46	27	62	36			0,5	[0,3 ; 0,9]
% de plus de 94 ans										
≥ 10	204	60	110	66	94	55	12	0,03	1	
< 10	134	40	57	34	77	45			1,7	[1,0 ; 2,7]

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes : <700 et ≥700

4.1.3.4. Interventions médicales d'urgence (tableaux 8 et 9)

Pour la plupart des intervenants en urgence considérés (SAMU, pompiers, SOS médecins, autres interventions hors médecins et infirmiers libéraux), le nombre de demandes d'interventions extérieures a augmenté entre le 5 et le 15 août par rapport à la période du 25 juillet au 4 août, chez les cas comme chez les témoins. Les interventions de médecins libéraux ont augmenté pendant la canicule chez les cas, et diminué chez les témoins. Les interventions en urgence d'infirmiers libéraux ont diminué pendant la canicule, surtout chez les témoins. Parmi toutes les interventions en urgence, seules celles des infirmiers libéraux ont légèrement diminué entre ces deux périodes. La variation du nombre de demandes entre la période du 25 juillet au 4 août et celle du 5 au 15 août, par type d'intervenant, est présentée ci-dessous, chez les cas puis chez les témoins.

Figure 9. *Pourcentage des établissements/cas ayant demandé au moins une intervention extérieure en urgence pour les périodes du 25 juillet au 4 août et du 5 au 15 août, par catégorie d'intervenant*

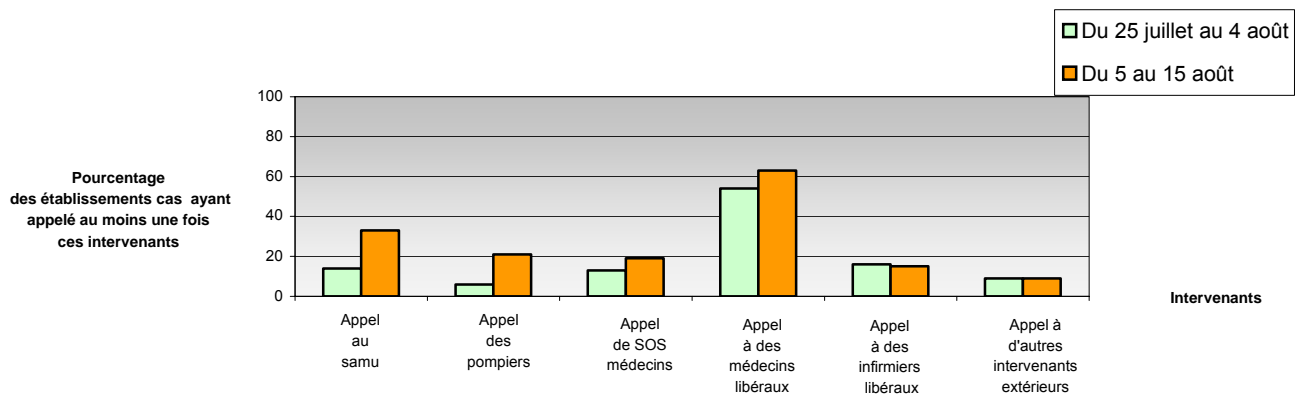
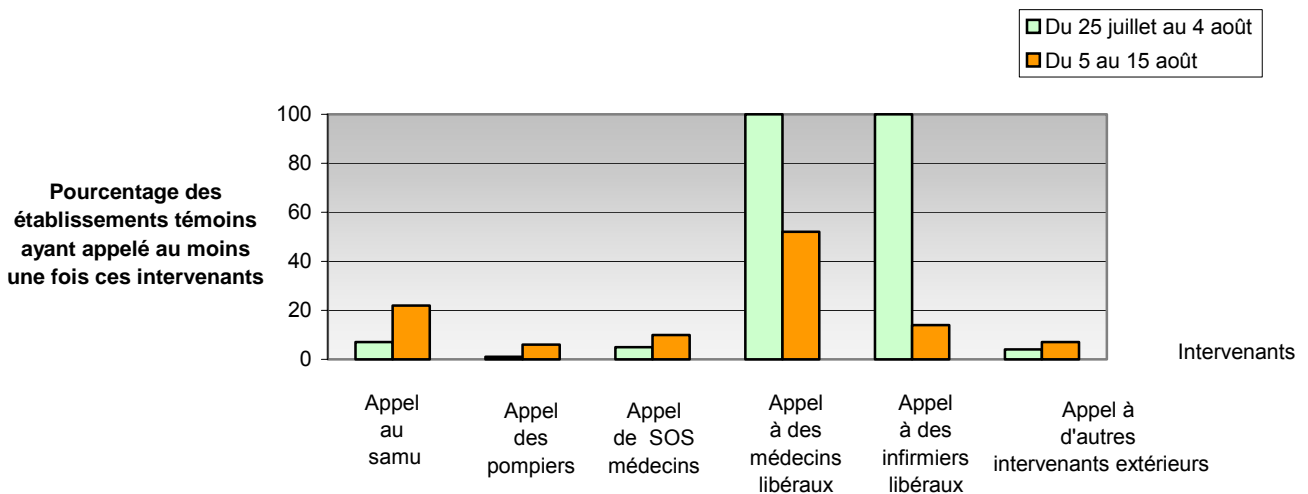


Figure 10. *Pourcentage des établissements/témoins ayant demandé au moins une intervention extérieure en urgence pour les périodes du 25 juillet au 4 août et du 5 au 15 août, par catégorie d'intervenant*



Entre le 25 juillet et le 4 août, le fait d'appeler au moins une fois un de ces intervenants en urgence était plus fréquent dans les établissements/cas (pour les appels vers le SAMU OR=2,4 [1,1 ; 5,2]; pour les appels vers SOS médecins OR=4,3 [1,4 ; 12,8]; pour les appels vers les pompiers OR=4,8 [1,0 ; 22,1]). Les estimations des risques associés à un appel vers le SAMU ou les pompiers sont les mêmes pendant la période du 5 au 15 août, seuls les appels vers SOS médecins ont une estimation de risque qui a diminué (OR=3,3 [1,5 ; 7,4]). Les questions ayant trait aux intervenants médicaux d'urgence avaient pour but de définir si le recours à ces intervenants faisait suite à des appels infructueux aux médecins libéraux. Du 25 juillet au 4 août, les appels vers le SAMU ou les pompiers n'étaient pas consécutifs à des tentatives infructueuses auprès des médecins libéraux mais des appels directs (sauf pour un seul établissement). Entre le 5 et le 15 août, 18% des appels vers ces intervenants étaient effectués suite à une tentative infructueuse auprès des médecins libéraux indifféremment du statut cas-témoins.

Du 25 juillet au 4 août, 56% des établissements/cas et 29% des établissements/témoins ont effectué des transferts non programmés vers un hôpital (OR=2,8 [1,8 ; 4,4]) ; ils étaient 71% pour les établissements/cas et 52% pour les établissements/témoins entre le 5 et le 15 août (OR=2,7 [1,6 ; 4,6]).

Tableau 8. Nombre de transferts vers un hôpital

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes
	N	%	N	%	N	%	N
Transferts non programmés vers un hôpital du 25/07 au 04/08							
Aucun transfert	201	58	78	46	123	71	3
≥1 Transfert	146	42	96	56	50	29	
Transferts non programmés vers un hôpital du 05/08 au 15/08							
Aucun transfert	133	38	50	29	83	48	4
≥1 Transfert	213	62	123	71	90	52	

Tableau 9. Interventions extérieures demandées par les établissements

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes	p	
	N	%	N	%	N	%	N		
Interventions extérieures du 25 juillet au 4 août									
Appel au SAMU	Aucun							0.03	
	(1 fois								
Appel des pompiers								0.05	
Aucun									
	(1 fois							0.01	
Appel de SOS médecins								0.07	
Aucun		304							
	(1 fois	35	90	145	86	159	93	11	0.62
Appel à des médecins libéraux		327	10	23	14	12	7		
Aucun		12	4	10	6	2	1		
	(1 fois	304	91	144	87	160	95	16	
Appel à des infirmiers libéraux		30	9	22	13	8	5		
Aucun		140	50	62	46	78	55	71	
	(1 fois	139	50	74	54	65	45		
Appel à d'autres intervenants extérieurs		257	86	125	84	132	87	51	
Aucun		42	14	23	16	19	13		
	(1 fois	313	93	153	91	160	96	15	
		22	7	15	9	7	4		
<u>Si interventions du SAMU ou des pompiers, était-ce suite à des tentatives infructueuses auprès de médecins libéraux ?</u>									
	Non	39	98	26	96	13	100	4	-
	Oui	1	3	1	4	0	0		
Interventions extérieures du 5 au 15 août									
Appel au SAMU	Aucun			113	67	133	78	11	
	≥1 fois	246		56	33	37	22		0.01
Appel des pompiers	Aucun	93		134	79	159	94	11	
	≥1 fois	293		36	21	10	6		0.004
Appel de SOS médecins	Aucun	46		134	81	151	90	16	
	≥1 fois	285		32	19	17	10		0.003
Appel à des médecins libéraux	Aucun	49		53	37	68	48	66	
	≥1 fois	121		89	63	74	52		0.09
				126	85	129	86	51	

Appel à des infirmiers libéraux	Aucun	163	23	15	21	14		
	≥1 fois	255	152	91	157	93	15	0.85
Appel à d'autres intervenants extérieurs	Aucun	44	15	9	11	7		
	1 fois	309						0.30
		26						
<u>Si interventions du SAMU ou des pompiers, était-ce suite à des tentatives infructueuses auprès de médecins libéraux ?</u>								
	Non	92	82	57	80	35	85	8
	Oui	20	18	14	20	6	15	

4.1.3.5. Le personnel de l'établissement (tableaux 10 et 13)

57% des établissements avaient un poste de médecin coordonnateur pourvu au 1^{er} août 2003, indifféremment du statut cas-témoin. 65% de ceux-ci ont une formation spécifique, principalement de type Diplôme d'université (DU) ou capacité de gérontologie.

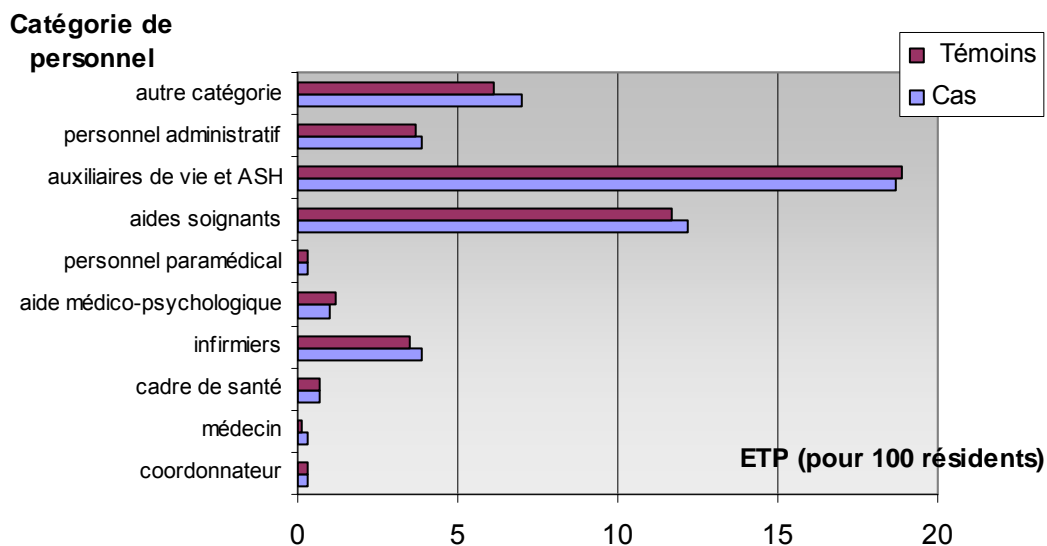
Des médecins libéraux interviennent dans 87% des établissements de l'échantillon et des infirmiers libéraux dans 50% des établissements. Le nombre d'interventions de médecins libéraux (16 pour 100 résidents en moyenne) et d'infirmiers libéraux (3 pour 100 résidents) n'est pas statistiquement différent chez les cas et chez les témoins.

Le questionnaire permet de connaître, d'une part les postes pourvus au 1^{er} août, en effectif et en équivalents temps plein (reflet de l'ensemble du personnel théorique), et d'autre part le personnel effectivement présent les mardi 5 et dimanche 10 août (jour de semaine et jour de week-end).

Equivalents temps plein (ETP)

La somme totale des ETP des postes pourvus au 1^{er} août n'est pas statistiquement différente entre les établissements/cas et témoins (figure 11). Ces ETP se répartissent de la manière suivante : pour 100 résidents, les établissements ont en moyenne 0,3 médecin coordonnateur, 0,2 médecin, 0,7 cadre de santé, 3,7 infirmiers, 1,1 aides médico-psychologiques (AMP), 0,3 personnel paramédical, 12,0 aides-soignants, 18,8 auxiliaires de vie ou agents de soins hospitaliers (ASH), 3,8 administratifs, et 6,5 postes ne rentrant pas dans les catégories précédentes. Soit, tout personnel confondu, 46 ETP pour 100 résidents chez les établissements/témoins, et 48 chez les établissements/cas (non significativement différent).

Figure 11. *Equivalent temps plein pourvus au 1^{er} août, par catégorie de personnel, pour 100 résidents*



Le mardi 5 août

Le nombre total de personnels présents la journée du 5 août (en effectif pour 100 pensionnaires) est de 28 personnes chez les témoins, et 30 chez les cas ($p=0,05$). Le 5 août, la présence de personnel non soignant (administratifs et non classés) était plus fréquente chez les cas (9,2 personnes pour 100 résidents) que chez les témoins (7,7 personnes pour 100 résidents) ($p=0,02$).

La nuit du 5 août, en moyenne 2,1 membres du personnel au total, pour 100 résidents, était présents. On note que 34% des établissements n'avaient aucun personnel soignant présent la nuit du 5 août (indifféremment du statut cas-témoins).

Le dimanche 10 août

Le personnel total présent la journée du 10 août est de 18,3 personnes (en effectif pour 100 résidents). Dans 21% des établissements/cas et dans 13% des établissements/témoins, au moins une personne encadrante était présente la journée du 10 août pour 100 résidents ($OR=2$ [1,0 ; 3,9], $p=0,06$).

La nuit du 10 août, les établissements ont déclaré, comme pour la nuit du 5 août, 2,1 personnes présentes pour 100 résidents (indifféremment du statut cas-témoins).

Différence entre le 5 et le 10 août

Entre le mardi 5 août et le dimanche 10 août, 3,4 % des établissements (3% des cas versus 4% des témoins) ont diminué leurs effectifs de plus de 70%. 60% des établissements (63% des cas et 58% des témoins) ont diminué leurs effectifs de 30 à 70%. Seul 30 établissements (7% de l'échantillon) ont conservé autant de personnel (n=12) ou même en avaient plus (n=18) ce dimanche (indifféremment du statut cas-témoin).

18% des établissements (hors USLD) ont déclaré faire parfois appel à du personnel d'un établissement hospitalier avec lequel ils sont en convention.

29% des établissements (n=103) ont répondu positivement à la question « Avez-vous fait appel à du personnel supplémentaire pendant la période du 5 au 15 août ? ». Parmi les établissements faisant appel à du personnel supplémentaire, 25% ont fait appel à des infirmiers, 25% à des aides-soignants, 23% à des agents de soins hospitalier ou auxiliaires de vie. 26% des établissements/cas déclarent avoir demandé de l'aide à des bénévoles, contre 19% des témoins (OR=1,7 [1,0 ; 3,0]).

Tableau 10. Personnel de l'établissement (1)

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR *	IC 95%
	N	%	N	%	N	%	N			
Présence d'un médecin coordonnateur le 1er août										
Non	150	43	73	42	77	44	0	0,95	1	
Oui	200	57	102	58	98	56			1,0	[0,7 ; 1,5]
<u>Si présent</u>, formation en gériatrie du médecin coordonnateur										
Non	68	35	34	34	34	36	4	0,99	1	
Oui	128	65	67	66	61	64			1,0	[0,4 ; 2,4]
Si oui, Diplôme universitaire ou capacité	107	92	57	90	50	94	12			
Si oui, Autre	9	8	6	10	3	6				
Interventions de médecins libéraux										
Non	45	13	26	15	19	11	0	0,39	1	
Oui	305	87	149	85	156	89			0,7	[0,3 ; 1,5]
Interventions d'infirmiers libéraux										
Non	176	50	82	47	94	54	0	0,20	1	
Oui	174	50	93	53	81	46			1,4	[0,9 ; 2,1]
Appel à du personnel d'un établissement hospitalier avec lequel une convention existe										
Non	260	82	126	82	134	81	2	0,77	1	
Oui	58	18	27	18	31	19			0,9	[0,5 ; 1,7]
Non concerné (USLD)	30									
Personnel supplémentaire du 5 au 15 août										
Non	247	71	116	66	131	75	0	0,12	1	
Oui	103	29	59	33	44	25			1,5	[0,9 ; 2,4]
Appel à des bénévoles pendant la canicule										
Non	270	77	129	74	141	81			1	
Oui	79	23	45	26	34	19	1	0,05	1,7	[1,0 ; 3,0]

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 11. Personnel de l'établissement (2)

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR *	IC 95%
	N	%	N	%	N	%	N			
Si personnel supplémentaire du 5 au 15 août, de quel type?										
Médecins	4	3	1	1	3	4				
Infirmiers	37	25	18	24	19	26				
Aides soignants	52	35	29	38	23	32				
Administratifs	3	2	1	1	2	3				
Paramédicaux	2	1	0	0	2	3				
Aides médico-psychologique	1	1	1	1	0	0				
Agents de soins hospitaliers ou auxiliaires de vie	35	23	16	21	19	26				
Autre type de personnels	15	10	10	13	5	7				
JOURNEE DU 5 AOÛT										
Présence de personnel encadrant la journée du 5 août										
(coordonnateur, cadre de santé) pour 100 résidents	159	46	77	44	82	48	4			
Aucun	187	54	97	56	90	52		0,64	1	
≥ 1 personne									1,1	[0,7 ; 1,7]
Présence de personnel de soins la journée du 5 août										
(infirmières, aides médico-psychologique, paramédicaux, aides soignants) pour 100 résidents										
Aucun	7	2	5	3	2	1	5	0,4	0,5	[0,1 ; 2,6]
≥ 1 personne	338	100	168	97	170	99				
NUIT DU 5 AOÛT										
Présence de personnel encadrant la nuit du 5 août										
(coordonnateur, cadre de santé) pour 100 résidents										
Aucun	332	96	165	95	167	98	5	0,25	1	
≥ 1 personne	13	4	9	5	4	2			2,2	[0,6 ; 8,6]
Présence de personnel de soins la nuit du 5 août (infirmières, aides médico-psychologique, paramédicaux, aides soignants) pour 100 résidents										
Aucun	122	35	60	34	62	35	0	0,86	1	
≥ 1 personne	228	65	115	66	113	65			1,0	[0,7 ; 1,7]

* appariée sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 12. Personnel de l'établissement (3)

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR*	IC 95%
		N	%	N	%	N	%	N			
JOURNEE DU 10 AOÛT											
Présence de personnel encadrant la journée du 10 août (coordonnateur, cadre de santé) pour 100 résidents											
	Aucun	287	82	138	79	149	87	4	0,04	1	
	≥ 1 personne	59	17	36	21	23	13			2,0	[1,0 ; 3,9]
Présence de personnel de soins la journée du 10 août (infirmières, aides médico-psychologique, paramédicaux, aides soignants) pour 100 résidents											
	Aucun	13	4	6	3	7	4	4	0,7	1	
	≥ 1 personne	333	96	168	97	165	96			1,2	[0,4 ; 3,7]
NUIT DU 10 AOÛT											
Présence de personnel encadrant la nuit du 10 août (coordonnateur, cadre de santé) pour 100 résidents											
	Aucun	334	97	167	96	167	98	5		1	
	≥ 1 personne	11	3	7	4	4	2		0,3	2,4	[0,5 ; 12,5]
Présence de personnel de soins la nuit du 10 août (infirmières, aides médico-psychologique, paramédicaux, aides soignants) pour 100 résidents											
	Aucun	12	35	60	34	62	35	0	0,7	1	
	≥ 1 personne	228	65	115	66	113	65			1,1	[0,7 ; 1,8]

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 13. Personnel de l'établissement (4)

		Moyenne	Ecart type	Min	Max	Données manquantes	P*
Nombre de médecins libéraux intervenant en général***							
	Témoins	15,3	15,4	0,0	95,0	1	0,15
	Cas	17,3	17,7	0,0	100		
Nombre d'infirmiers libéraux intervenant en général***							
	Témoins	2,8	5,1	0,0	24,0	5	0,18
	Cas	3,6	5,4	0,0	35,7		
ETP totaux des postes pourvus au 1er août (pour une capacité installée de 100 résidents)							
	Témoins	46,1	13,7	7,4	97,5	10	0,24
	Cas	48,4	19,6	5,6	204,1		
JOURNEE DU 5 AOÛT ***							
Personnel total présent	Témoins	27,7	11,3	1,2	77,7	7	0,05
	Cas	29,9	12,7	7,7	91,4		
Personnel encadrant (coordonnateur, cadre de santé)	Témoins	0,8	1,1	0,0	6,7	4	0,99
	Cas	0,8	1,0	0,0	5,0		
Personnel de soins**	Témoins	6,5	4,0	0,0	32,5	5	0,93
	Cas	6,4	4,2	0,0	25,3		
NUIT DU 5 AOÛT ***							
Personnel total présent	Témoins	2,4	2,7	0,0	21,3	6	0,09
	Cas	1,9	1,5	0,0	10,0		
JOURNEE DU 10 AOÛT ***							
Personnel total présent	Témoins	17,7	10,8	0,0	77,7	7	0,18
	Cas	18,8	8,7	1,9	63,5		
Personnel encadrant (coordonnateur, cadre de santé)	Témoins	0,2	0,5	0,0	6,3	4	0,80
	Cas	0,2	0,8	0,0	3,1		
Personnel de soins**	Témoins	5,3	3,8	0,0	27,5	4	0,53
	Cas	5,4	3,9	0,0	23,1		
NUIT DU 10 AOÛT***							
Personnel total présent	Témoins	2,2	2,0	0,0	21,3	6	0,76
	Cas	2,0	2,7	0,0	18,8		

* apparié sur la zone géographique et le GMP

** infirmières, aides médico-psychologique, paramédicaux, aides soignants

*** pour 100 pensionnaires présents

4.1.3.6. Environnement de l'établissement (tableau 14)

64% des établissements/cas sont dans un environnement urbain, contre 57% des témoins (OR=2,0 [1,0 ; 4,1], p=0,06). La présence d'immeubles de plus de deux étages dans un rayon de 100 mètres est un facteur de risque significatif (OR=1,8 [1,1 ; 3,0]). 18% des établissements sont entourés, dans un rayon de 100 mètres, d'immeubles de plus de 5 étages, et 49% d'immeubles de 2 à 5 étages. 6% des établissements de l'échantillon sont situés à proximité d'établissements industriels. Seuls 2% des institutions déclarent ne pas avoir d'espace extérieur accessible aux résidents. Quand cet espace existe, il est ombragé dans 92% des établissements, l'ombre étant alors fournie par les arbres dans 85% de ces établissements.

4.1.3.7. Locaux (tableaux 15 à 17)

Les analyses relatives aux bâtiments ont nécessité de pouvoir dégager des caractéristiques dominantes relatives aux bâtiments d'un même établissement. Par « bâtiment », nous entendons ici « ensemble architectural de même construction ». Or, le nombre moyen de bâtiments par établissement est de 1,7, indifféremment du statut cas-témoins (59% des institutions ont un seul bâtiment, 26% en ont deux), ce qui rend difficile la mise en évidence de caractéristiques dominantes.

Les établissements/témoins ont plus souvent des logements avec un seul lit (77% d'entre eux ont plus des trois-quarts de leurs logements à un seul lit) par rapport aux cas (67% d'entre eux), bien que la différence soit non significative (OR $_{>75\% \text{ de logements à 1 lit}}$ =0,6 [0,4 ; 1,0], p=0,06). Avoir plus de 10 pièces communes pour 100 résidents a tendance à être protecteur (OR=0,6 [0,4 ; 1,1], p=0,08), mais de façon non significative.

25% des institutions n'ont aucun logement équipé de douches ou de baignoires, 52% ont équipé la totalité des logements. 21% des établissements/cas n'ont aucune chambre équipée de volets, contre 16% des témoins (OR=0,6 [0,3 ; 1,1], p=0,13).

10% des établissements interrogés possédaient au moins une pièce climatisée ; l'estimation de l'odds ratio correspondant est inférieure mais non significativement différente de 1. Six établissements/témoins et un établissement/cas avaient au moins un bâtiment entièrement climatisé. 6% des institutions avaient au moins une chambre équipée de climatiseur. Les

effectifs étant très petits, les odds ratios pour les variables renseignant la climatisation n'ont pas pu être calculés.

Concernant la ventilation, les établissements/témoins ont plus souvent disposé d'au moins un ventilateur dans au moins une des chambres que les établissements/cas (31% versus 23%) (OR=1,8 [1,0 ; 3,3]). 27% ont eu des ventilateurs dans certaines pièces communes seulement, et 6% dans toutes les pièces communes (en dehors de la période de canicule).

20% des établissements (n= 69) n'ont pas d'ascenseur dans tous les bâtiments de plus d'un étage. Pour 87% de ces établissements (n=60), il s'agit de bâtiments qui ont des logements de résidents. Le questionnaire ne permettait pas de préciser si les résidents de ces bâtiments étaient logés à l'étage ou non.

55% des institutions avaient un toit plat sur au moins une partie des logements. Les établissements/cas avaient plus souvent des chambres sous les toits que les établissements/témoins (47% versus 41%). Cette différence n'est cependant pas significative.

11% des institutions ont tous leurs bâtiments avec au moins une façade orientée au sud ; 17% n'ont aucune façade orientée au sud. 17% n'ont de façade ni au nord ni au sud. En pratique, tous les bâtiments d'un même établissement sont souvent orientés de façon différente ; il a donc été difficile de définir une façade « dominante ».

L'information concernant la constitution des murs a été recueillie, mais elle est difficilement exploitable de par la diversité des réponses apportées à l'intérieur d'un même établissement. 70% des établissements sont entièrement en béton ou en parpaing. La différence entre cas et témoins (pour le fait d'avoir des murs en parpaing ou en béton contre un autre matériau) est à la limite de la signification (OR=1,6 [1,0 ; 2,5], p=0,07). 2% des établissements sont entièrement en brique, 7% entièrement en pierre. Le reste des établissements est constitué d'un mélange de bois, béton, parpaing, brique et pierre.

37% des établissements ont l'ensemble de leurs bâtiments construits avant 1990 dont 80% n'ont jamais fait l'objet de travaux de réhabilitation. 5% ont été entièrement construits entre 1975 et 1981, dont un quart n'ont pas fait de travaux depuis leur construction. 11% ont été entièrement construits avant 1949, et 5% avant 1871.

Tableau 14. Environnement de l'établissement

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR*	IC 95%
		N	%	N	%	N	%	N			
Voiries de façade											
	Largeur <6m	242	74	122	74	120	75	24	0,76	1	
	Largeur >6 m	84	26	43	26	41	25			1,1	[0,6 ; 2,0]
Trottoirs en façade											
	Trottoirs nus	213	68	114	71	99	66	38	0,45	1	
	Trottoirs plantés d'arbres, ou contre-allée	99	32	47	29	52	34			0,8	[0,5 ; 1,4]
Etre situé en ville											
	Non	126	40	58	36	68	43	33	0,06	1	
	Oui	191	60	101	64	90	57			2	[1,0 ; 4,1]
Environnement dans un rayon de 100m											
Présence d'espaces verts >1 ha											
	Non	155	44	82	47	73	42	-	0,21	1	
	Oui	195	56	93	53	102	58			0,7	[0,4 ; 1,2]
Présence de maisons individuelles											
	Non	88	25	44	25	44	25	-	0,92	1	
	Oui	262	75	131	75	131	75			1	[0,5 ; 1,9]
Présence d'immeubles de plus de 2 étages											
	Oui	200	57	110	63	90	51	-	0,01	1	
	Non	150	43	65	37	85	49			1,8	[1,1 ; 3,0]
Présence d'établissements industriels											
	Non	330	94	164	94	166	95	-	0,54	1	
	Oui	20	6	11	6	9	5			1,3	[0,5 ; 3,4]
Présence d'un espace extérieur accessible aux résidents											
	Non	7	2	6	3	1	1	1	-	NC	NC
	Oui	342	98	168	97	174	99				
<u>Si oui</u>, espace extérieur ombragé											
	Non	27	8	11	7	16	9	1	0,36	1	
	Oui	315	92	157	93	158	91			1,4	[0,7 ; 3,1]
	Sans Objet	8									
<u>Si oui</u>, ombre fournie par les arbres											
	Non	47	15	25	16	22	14	2	0,59	1	
	Oui	267	85	131	84	136	86			0,8	[0,4 ; 1,7]
	Sans Objet	36									

NC : non calculé

* apparié sur la zone géographique, le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 15. Bâtiments de l'établissement (1)

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR(*)	IC 95%
		N	%	N	%	N	%	N			
Nombre de bâtiments de vie	1 seul	207	59	99	57	108	62	0	0,30	1	
	Plusieurs	143	41	76	43	67	38			1,3	[0,8 ; 2,0]
Logements à un lit	≤75% des logements	97	28	58	33	39	23	3	0,06	1	
	>75% des logements	250	72	116	67	134	77			0,6	[0,4 ; 1,0]
Pièces communes											
	Moins de 10 pièces pour 100 résidents	184	54	100	58	84	49	8	0,08	1	
	Plus de 10 pièces pour 100 résidents	158	46	72	42	86	51			0,6	[0,9 ; 1,1]
Logements équipés de douches	Aucun	86	25	40	23	46	26	0	0,63	0,8	[0,5 ; 1,5]
	Certains	82	23	43	24	39	22			1,1	[0,6 ; 1,9]
	Tous	182	52	92	53	90	52			1	
Climatisation d'au moins une pièce	Non	314	90	159	91	155	89	2	0,43	1	
	Oui	34	10	15	9	19	11			0,7	[0,4 ; 1,6]
Ventilateurs dans les pièces communes	Aucun	227	67	111	65	116	70	13	0,37	1	
	Dans certaines chambres au moins	110	33	60	35	50	30			1,3	[0,8 ; 2,1]
Ventilateurs dans les chambres	Aucun	249	72	120	69	129	77	9	0,04	1	
	Dans certaines chambres au moins	92	28	54	31	38	23			1,8	[1,0 ; 3,3]
Climatisation de tout un bâtiment	Non	341	98	173	99	168	97	2	-	NC	NC
	Oui	7	2	1	1	6	3				
Climatiseurs dans les chambres	Aucun	325	94	164	94	161	94	4	0,86	1	
	Au moins certaines chambres	21	6	11	6	10	6			1,1	[0,4 ; 2,7]
Tous les bâtiments de plus d'un étage sont équipés d'un ascenseur											
	Non	69	20	37	21	32	18	2	0,66	1	
	Oui	279	80	138	79	141	82			0,9	[0,5 ; 1,5]
Toit plat	aucun bâtiment	155	45	75	43	80	46	2	0,50	1	
	certaines bâtiments au moins	193	55	100	57	93	54			1,2	[0,7 ; 1,9]
Chambres sous les toits											
	aucune chambre sous les toits	194	56	93	53	101	59	5	0,14	1	
	certaines chambres sous les toits	151	44	82	47	69	41			1,5	[0,9 ; 2,4]

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700. NC : non calculé

Tableau 16. Bâtiments de l'établissement (2)

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR(*)	IC 95%
	N	%	N	%	N	%	N			
Etablissements ayant un bâtiment orienté au sud										
Tous	40	11	17	10	23	13	2			
Certains	31	9	19	11	12	7				
Aucun	277	80	139	79	138	80				
Etablissements ayant un bâtiment orienté à l'est										
Tous	59	17	30	17	29	17	2	0,50	1	
Certains	65	19	37	21	28	16			1,3	[0,6 ; 2,9]
Aucun	224	64	108	62	116	67			1,0	[0,5 ; 1,8]
Constitution des murs										
béton ou parpaing (majoritairement)	234	70	121	73	113	67	16	0,07	1,6	[1,0 ; 2,5]
Autre	100	30	45	27	55	33			1	
Volets aux fenêtres des chambres										
Aucune	63	18	36	21	27	16	5	0,13	1	
Certaines ou toutes	282	82	137	79	145	84			0,6	[0,3 ; 1,1]
Période de construction de bâtiments d'un établissement										
avant 1871	17	5	7	4	10	6	9			
1871 - 1914	13	4	6	3	7	4				
1915 - 1948	8	2	5	3	3	2				
1949 - 1961	6	2	1	1	5	3				
1962 - 1967	8	2	3	2	5	3				
1968 - 1974	29	9	10	6	19	11				
1975 - 1981	17	5	12	7	5	3				
1982 - 1989	27	8	15	9	12	7				
après 1990	103	30	50	29	53	31				
tous les bâtiments ne sont pas de la même époque	113	33	62	36	51	30				

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 17. Bâtiments de l'établissement (3)

		Moyenne	Ecart type	Min	p25%	p75%	Max	Données manquantes	P*
Pourcentage de logements à un lit	Témoins	84	20	0	78	100	100	3	$<1.10^{-4}$
	Cas	79	22	0	68	96	100		
Nombre de pièces communes pour 100 pensionnaires									
	Témoins	11	6	0	6	12	45	8	5.10^{-4}
	Cas	10	5	2	7	13	28		

*apparié sur la zone géographique et le GMP

4.1.3.8. Fonctionnement de l'établissement (tableau 18 à 21)

Accès aux pièces climatisées

Habituellement, 8% des cas et 11% des témoins possèdent une pièce climatisée, soit 33 établissements au total. Pendant la canicule, 2 établissements supplémentaires se sont équipés : 10% des cas et 11% des témoins possèdent donc à ce moment une pièce climatisée.

Concernant l'accès à ces pièces climatisées, les résidents de 7% des établissements/cas et de 10% des établissements/témoins ont habituellement accès aux pièces climatisées (29 établissements), que ce soit à la demande du résident ou à l'initiative du personnel. 88% (29/33) des établissements où une pièce climatisée existe ont donné accès à cette pièce aux résidents ; seuls 7% de ceux-ci (2 établissements) ont un accès 24 heures sur 24 (établissement entièrement climatisé) habituellement, et 52% (15 établissements) ont un accès entre une et quatre heures par jour.

Pendant la canicule, l'accès aux pièces climatisées a été réel pour 9% des cas (15 établissements) et 11% témoins (19 établissements). Seul un établissement/cas n'a pas donné accès à une pièce climatisée alors qu'il en possédait une. 5 établissements supplémentaires (3 cas et 2 témoins) ont donc permis à leurs résidents d'accéder à une pièce climatisée.

Douches et bains

Habituellement, 19% des établissements douchent les résidents en moyenne moins d'une fois par semaine, 14% presque tous les jours. Faire prendre des douches plus d'une fois par semaine est un facteur protecteur à la limite de la signification statistique (OR= 0,6 [0,3 ; 1,3] p=0,07). Pendant la canicule, 18% n'ont pu donner des douches que moins d'une fois par semaine, 29% ont pu en donner presque tous les jours voire même plusieurs fois par jour. 17% des établissements n'ont pas su dire à quelle fréquence moyenne les résidents étaient douchés cet été.

48% des établissements ont déclaré avoir augmenté la fréquence des douches pendant la canicule. Dans ces établissements, la fréquence des douches a au minimum doublé.

Aucun gradient de risque n'a été retrouvé avec l'augmentation de la fréquence des douches (catégories <1 fois par semaine, 1 à 4 fois par semaine, >5 fois par semaine).

Hydratation et repas

Habituellement, 40% des établissements n'ont mis en place aucun moyen de mesure des apports liquides quotidiens. 16% ont un système de mesure de ces apports hydriques pour la totalité des résidents. Pendant la canicule, ils étaient 30% à n'avoir aucun système de mesure, et 36% à avoir un système pour tous les résidents. Les établissements/cas ont plus souvent mis en place un système de mesure des apports hydriques pour certains résidents au moins pendant la canicule (OR=1,8 [1,0 ; 3,3]). 31% des établissements utilisent un protocole d'hydratation écrit habituellement, ils étaient 45% pendant la canicule.

Habituellement, 53% des établissements possèdent des fontaines rafraîchissantes. Ils étaient 56% à en posséder pendant la canicule. Habituellement, 87% des institutions déclarent mettre de l'eau à disposition dans les chambres, elles étaient 93% pendant la canicule. Habituellement, ces boissons sont fraîches dans seulement 53% des établissements où elles sont à disposition (chambres et pièces communes) ; pendant la canicule, les établissements ont déclaré qu'elles étaient fraîches dans 92% des cas.

Le dîner a lieu entre 17h et 18h dans 40% des institutions, entre 18h15 et 18h30 pour 42% d'entre elles, entre 18h45 et 19h pour les autres. La durée entre le repas du soir et celui du lendemain matin est inférieure ou égale à 12h pour 1% des établissements (n=3) et varie entre 12h15 et 13h pour 25% d'entre eux, entre 13h15 et 14h pour 64%. Cette durée est supérieure à 14h pour 11% des institutions. En moyenne, cet écart est de 13h30. Seuls 9 établissements déclarent avoir modifié les horaires des repas pendant la canicule.

Habituellement, le pourcentage de personnes réhydratées par eau gélifiée est en moyenne de 8 pour 100 résidents. Pendant la période du 5 au 15 août, ce pourcentage moyen a doublé, chez les cas (15%) et chez les témoins (16%).

Avoir des résidents perfusés pour hydratation habituellement est significativement associé au statut cas (OR=2,1 [1,2 ; 3,4]). Le lien entre le statut cas et le pourcentage de résidents perfusés pour hydratation du 5 au 15 août est significatif (OR=5,8 [2,5 ; 13,4]). 17% des institutions n'avaient aucun résident perfusé pour hydratation pendant la canicule.

Tableau 18. Fonctionnement de l'établissement (1)

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR(*)	IC 95%
	N	%	N	%	N	%	N			
Accès des pensionnaires aux pièces climatisées habituellement (à la demande ou à l'initiative du personnel)										
Non	320	92	162	93	158	90	1	0,43	1	[0,3 ; 1,6]
Oui	29	8	12	7	17	10				
Si oui, nombre moyen d'heures par jour										
1 à 4h	15		8		7		7			
6 à 9h	5		1		4					
24 h	2		0		2					
Accès des pensionnaires aux pièces climatisées du 5 au 15 août (à la demande ou à l'initiative du personnel)										
Non	315	90	159	91	156	89	1	0,59	1	[0,4 ; 1,7]
Oui	34	10	15	9	19	11				
Si oui, nombre moyen d'heures par jour										
1 à 5h	15		8		7		6			
6 à 11h	11		5		6					
24 h	2		0		2					
Nombre de douche par semaine habituellement										
< 1 fois par semaine	66	19	38	22	28	16	9	0,07	1	[0,3 ; 1,0]
≥ 1 fois par semaine	275	81	132	78	143	84				
Nombre de douche par semaine du 5 au 15 août										
< 1 fois par semaine	52	18	31	22	21	14	58	0,12	1	[0,3 ; 1,2]
≥ 1 fois par semaine	240	82	112	78	128	86				
Augmentation de la fréquence des douches										
Non	183	52	89	51	94	54	1	0,54	1	[0,7 ; 1,8]
Oui	166	48	85	49	81	46				

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 19. Fonctionnement de l'établissement (2)

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR (*)	IC 95%	
	N	%	N	%	N	%	N				
Apports liquides quotidiens habituellement											
Système de mesure des apports liquides quotidiens											
	Pour aucun résident	139	40	61	35	78	45	3	0,06	1	
	Pour au moins certains résidents	208	60	111	65	97	55			1,6	[1,0 ; 2,7]
Protocole d'hydratation écrit											
	Non	240	69	118	68	122	71	3	0,66	1	
	Oui	107	31	56	32	51	29			1,1	[0,7 ; 1,7]
Présence de fontaines rafraîchissantes											
	Non	162	47	77	44	85	49	4	0,28	1	
	Oui	184	53	97	56	87	51			1,3	[0,8 ; 1,9]
Mise à disposition de boissons dans les chambres											
	Non	44	13	11	6	33	19	-	0,001	1	
	Oui	306	87	164	94	142	81			3,7	[1,7 ; 7,8]
Les boissons dans les chambres sont fraîches											
	Non	123	46	63	48	60	44	82	0,40	1	
	Oui	145	54	68	52	77	56			0,8	[0,5 ; 1,4]
Apports liquides quotidiens du 5 au 15 août											
Système de mesure des apports liquides quotidiens											
	Pour aucun résident	104	30	44	25	60	34	3	0,04	1	
	Pour au moins certains résidents	243	70	129	75	114	66			1,8	[1,0 ; 3,3]
Protocole d'hydratation écrit											
	Non	194	55	96	55	98	56	0	0,83	1	
	Oui	156	45	79	45	77	44			1,1	[0,7 ; 1,6]
Présence de fontaines rafraîchissantes											
	Non	153	44	72	41	81	47	4	0,22	1	
	Oui	193	56	102	59	91	53			1,3	[0,8 ; 1,9]
Mise à disposition de boissons dans les chambres											
	Non	23	7	9	5	14	8	0	0,18	1	
	Oui	327	93	166	95	161	92			1,9	[0,7 ; 5,0]
Augmentation du rythme de remplacement des bouteilles											
	Non	18	5	10	6	8	5	7	0,87	1	
	Oui	325	95	164	94	161	95			1,1	[0,4 ; 3,2]
Les boissons dans les chambres sont fraîches											
	Non	27	8	16	9	11	6	6	0,23	1	
	Oui	317	92	155	91	162	94			0,5	[0,2 ; 1,5]

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 20. Fonctionnement de l'établissement (3)

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR (*)	IC 95%
		N	%	N	%	N	%	N			
Heure du dîner	Entre 17h et 18h compris	140	40	77	44	63	36	1	0,35	1,4	[0,9 ; 2,3]
	18h15 et 18h30	145	42	66	38	79	45			1	
	18h45 et 19h	64	18	31	18	33	19			1,1	[0,6 ; 2,0]
Distance du repas du soir au lendemain matin											
	>12h et ≤13h	89	25	42	24	47	27	1	0,46	1	
	>13h et ≤14h	222	64	116	67	106	60			1,2	[0,7 ; 2,0]
	>14h	38	11	16	9	22	13			0,8	[0,4 ; 1,7]
Présence de perfusés habituellement									0,005	1	
	Non	163	49	68	41	95	56	15		2,1	[1,2 ; 3,4]
	Oui	172	51	97	59	75	44				
Présence de perfusés pendant la canicule									<1.10⁻⁴	1	
	Non	58	17	13	8	45	27	15		5,8	[2,5 ; 13,4]
	Oui	277	83	153	92	124	73				

*apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 21. Fonctionnement de l'établissement (4)

		Moyenne	Ecart type	Min	p25%	p75%	Max	Données manquantes	P*
% de personnes réhydratées par eau gélifiée habituellement									
	Témoins	7,8	10,2	0	0,0	10,0	56,0	15	0,91
	Cas	8,1	8,6	0	1,9	12,2	52,0	6	
% de personnes réhydratées par eau gélifiée du 5 au 15 août									
	Témoins	16,4	23,2	0	2,6	22,6	100	15	0,51
	Cas	14,5	15,7	0	3,6	20,2	100	23	
% de personnes réhydratées par perfusion habituellement									
	Témoins	1,9	4,5	0	0	2,3	36,7	6	0,01
	Cas	2,9	5,2	0	0	3,2	33,3	10	
% de personnes réhydratées par perfusion du 5 au 15 août									
	Témoins	8,6	12,0	0	0,0	10,8	78,7	7	<1.10⁻⁴
	Cas	16,5	16,5	0	4,4	21,7	100	9	

*apparié sur la zone géographique et le GMP

4.1.3.9. Mesures de lutte contre la chaleur (tableaux 22 à 23)

Pour lutter contre la chaleur et rafraîchir les personnes pendant la canicule, 7% des établissements ont déclaré avoir appliqué du linge humide sur les fenêtres, 88% ont utilisé des brumisateurs, 54% ont installé des ventilateurs supplémentaires, 5% des climatiseurs supplémentaires, 1% ont utilisé des couvertures de survie sur les fenêtres. 50% des institutions ont eu une politique générale de réajustement des traitements médicamenteux, 33% ont eu une politique d'augmentation des apports sodés. 63% ont déclaré avoir modifié la composition des repas pendant la canicule.

De manière générale, les établissements/cas ont déclaré plus souvent avoir mis en place des mesures de lutte contre la chaleur et ce, de façon significative pour les variables suivantes : l'application de linge humide sur le corps (87% des cas, OR=3 [1,7 ; 5,2]), l'application de glace sur le corps (75% des cas, OR=2,2 [1,4 ; 3,6]), l'installation de ventilateurs supplémentaires de la part des familles (75% des cas, OR=2,5 [1,5 ; 4,2]) et l'installation de climatiseurs supplémentaires de la part des familles (13% des cas, OR=2,8 [1,2 ; 6,8]).

L'aération par ouverture des fenêtres avaient lieu surtout le matin et le soir : 42% des établissements aéraient le matin, 22% le soir, 5% aéraient la nuit et 6% aéraient l'après-midi. Les protections solaires étaient fermées dans 87% des établissements le matin, dans 85% l'après midi. 47% ne fermaient pas les protections solaires le soir, et 78% ne les fermaient pas la nuit. Aucune relation significative n'a été trouvée avec l'aération ou la fermeture des protections solaires quelque soit le moment considéré.

3% des établissements ont déclaré ne pas avoir pu changer la tenue vestimentaire des résidents pendant la canicule. Ceux qui ont pu adapter la tenue à la situation ont précisé majoritairement avoir fait porter des vêtements « plus légers » (70% d'entre eux), des tenues plus « dénudées » (15% d'entre eux), ou avoir « ôté les pulls » des résidents (19% d'entre eux).

Une question ouverte permettait aux équipes médicales de décrire les autres mesures de prévention mises en œuvre ou de préciser les mesures déjà citées. 74% des établissements ont déclaré avoir utilisé d'autres mesures de lutte contre la chaleur que celles citées précédemment. Ils ont précisé que ces mesures consistaient par exemple à « limiter les déplacements des résidents » (23% des établissements déclarent avoir pris cette mesure), les « déplacer dans des pièces plus fraîches » (28%), « augmenter l'hydratation » notamment par les repas (51%), « mobiliser le personnel disponible » (33%), créer de « l'ombre ou des courants d'air » (32%), prendre des « mesures d'information des résidents

et de leurs familles » (5%). Ces mesures étant déclarées sous forme de réponse à des questions ouvertes, elles n'ont pas été analysées en tant que facteur de risque.

Tableau 22. Méthodes de lutte contre la chaleur (1)

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR (*)	IC 95%
		N	%	N	%	N	%	N			
Application de linge humide sur les personnes											
	Non	78	22	23	13	53	31	0	2.10⁻⁴	1	
	Oui	272	78	152	87	120	69			3	[1,7 ; 5,2]
Application de linge humide sur les fenêtres											
	Non	327	93	163	93	164	94	0	0,65	1	
	Oui	23	7	12	7	11	6			1,2	[0,5 ; 3,0]
Utilisation de couvertures de survie											
	Non	345	99	172	98	173	99	0	6.10⁻⁴	1	
	Oui	5	1	3	2	2	1			2,2	[1,4 ; 3,6]
Application de glace sur le corps											
	Non	176	51	71	41	105	60	2	0,59	1	
	Oui	172	49	102	59	70	40			1,2	[0,6 ; 2,1]
Utilisation de brumisateurs											
	Non	42	12	20	11	22	13	1	0,59	1	
	Oui	307	88	155	89	152	87			1,2	[0,6 ; 2,1]
Installation de ventilateurs de la part de l'établissement											
	Non	161	46	76	43	85	49	0	0,22	1	
	Oui	189	54	99	57	90	51			1,3	[0,8 ; 2,0]
Installation de ventilateurs de la part des familles											
	Non	117	34	43	25	74	50	9	3.10⁻⁴	1	
	Oui	224	66	126	75	98	57			2,5	[1,5 ; 4,2]
Installation de climatiseurs de la part des familles											
	Non	314	91	151	87	163	94	4	0,02	1	
	Oui	32	10	22	13	10	6			2,8	[1,2 ; 6,8]
Installation de climatiseurs de la part de l'établissement											
	Non	327	95	159	92	168	97	4	0,11	1	
	Oui	19	5	13	8	6	3			2,4	[0,8 ; 6,8]
Politique générale de réajustement des traitements											
	Non	164	50	80	49	84	51	20	0,40	1	
	Oui	166	50	85	51	81	49			1,2	[0,8 ; 1,9]

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et ≥700

Tableau 23. Méthodes de lutte contre la chaleur (2)

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	P	OR (*)	IC 95%	
		N	%	N	%	N	%	N				
Politique d'augmentation des apports sodés	Non	224	67	110	66	114	69	18	0,44	1	1,2 [0,7 ; 2,0]	
	Oui	108	33	56	34	52	31					
Modification des repas	Non	129	37	67	39	62	36	3	0,61	1	0,9 [0,6 ; 1,4]	
	Oui	218	63	106	61	112	64					
Moment se faisait l'aération ?												
	Soir ou après midi au moins	80	23	43	25	37	21	0	0,38	1,3	[0,7 ; 2,3]	
	Autre	270	77	132	75	138	79					1
Moment de fermeture des protections solaires												
	Pas fermé l'après midi	45	13	18	11	17	11	13	0,15	0,5	[0,2 ; 1,3]	
	Fermé soir et après midi, ou matin et après midi	130	39	70	42	60	37					1,3 [0,8 ; 2,2]
	Toujours fermé (sauf éventuellement la nuit)	162	48	79	47	83	52					1
Tenue vestimentaire des résidents												
	Adaptée	337	97	97	170	99	167	4	0,11	1	5,6 [0,7 ; 48,9]	
	Inchangée	9	3	3	2	1	7					
Autres mesures de lutte contre la chaleur												
	Non	89	26	47	27	42	24	1	0,43	1	0,8 [0,5 ; 1,4]	
	Oui	260	74	128	73	132	76					
Type d'autres mesures de lutte contre la chaleur												
	Limitation des déplacements	59	23	21	16	38	29	2				
	Déplacement en pièce fraîche	73	28	41	32	32	24					
	Hydratation ou repas	133	51	59	46	74	56					
	Mesures d'informations	14	5	8	6	6	5					
	Mobilisation du personnel	85	33	35	27	50	38					
	Ombre, courant d'air	83	32	44	34	39	30					
	Adaptation des vêtements	30	12	18	14	12	9					

* apparié sur la zone géographique et le GMP et ajusté sur le GMP en deux classes <700 et (700

4.1.3.10. Analyse descriptive pour le secteur Paris et Petite couronne (annexe 6)

Une analyse des données concernant uniquement les 102 établissements (51 paires) de Paris et la Petite couronne a été réalisée. En effet, l'élévation du taux de décès dans cette zone semble avoir été particulièrement importante. Entre les périodes du 25 juillet au 4 août et du 5 au 15 août, les taux de décès ont été multipliés par 5 dans les maisons de retraite/témoins de ce sous-échantillon, et par 6,6 chez les maisons de retraite/cas. Quel que soit le type d'établissement, les taux de mortalité ont été multipliés par 3 chez les établissements/témoins, par 5 chez les établissements/cas.

Comparaison de Paris et la Petite couronne avec l'ensemble de l'échantillon

Les établissements de Paris et de la Petite couronne ont un GMP un peu plus élevé (GMP=657) que ceux de l'ensemble de l'échantillon (GMP=633, $p=0,09$) et accueillent moins souvent des hommes (18% des résidents en moyenne sont des hommes, contre 23% dans l'échantillon global, $p<1.10^{-4}$). Le taux de pensionnaires perfusés habituellement est plus important dans cette zone que sur l'ensemble de l'échantillon, chez les cas comme chez les témoins. Par rapport à l'ensemble de l'échantillon, les cas ont, dans cette sous-analyse, moins de personnel que les établissements/témoins, mais la différence reste non statistiquement significative, que ce soit en équivalent temps plein ou en personnel présent la semaine (5 août). Le nombre de chambres à un seul lit est en moyenne un peu plus élevé, chez les cas comme chez les témoins. Les établissements qui donnent d'ordinaire des douches moins d'une fois par semaine sont beaucoup moins nombreux (3%) que sur l'ensemble de l'échantillon (19%).

Les variables qui restent significatives sur Paris et la Petite couronne

Le statut juridique (public/privé) reste significativement différent chez les cas et chez les témoins ($p=0,01$), avec un risque plus élevé pour les établissements privés à but lucratif que pour les établissements publics, et moins élevé pour les établissements privés à but non lucratif.

Les variables qui ne sont plus significatives sur Paris et la Petite couronne

Avoir une capacité installée inférieure à la capacité autorisée n'est plus lié significativement à la mortalité. Etant en zone d'étude quasi exclusivement urbaine, le fait d'être en pleine ville n'a pas pu être retrouvé comme facteur de risque.

Les autres variables ont un risque de décès identique à celui trouvé sur l'ensemble de l'échantillon, mais il devient non significatif, probablement à cause de la faible puissance de cette analyse : avoir beaucoup de pensionnaires bénéficiaires de l'aide sociale, avoir beaucoup de chambres à un seul lit, avoir beaucoup de pièces communes.

4.1.4. Résultats du modèle multivarié

Afin de définir l'influence propre à chacun des types de facteurs sur le risque de décéder pendant la canicule, un modèle multivarié a été construit. Les variables qui ont été retenues pour le modèle multivarié sont celles qui sont significatives au seuil 20% dans l'analyse appariée et ajustée sur la variable « GMP (700 »). Les facteurs pour lesquels l'effectif ne permettait pas la mise en compétition dans un modèle multivarié (par exemple la catégorie de l'établissement) ou les facteurs dont le lien n'allait pas dans le sens étiologique (par exemple, les mesures de lutte contre la chaleur ou les variables relatives aux effectifs présents les 5 et 10 août retrouvées comme des comportements plus à risque de décès) n'ont pas été retenus. 18 variables ont alors été retenues.

Un processus en plusieurs étapes a ensuite été mené comme présenté dans la figure ci-dessous (figure 12).

Figure 12. *Procédure multi-étapes de sélection des variables pour l'enquête établissements*

□ EMBED PowerPoint.Slide.8 □□□

Dans une première étape, il a été décidé de classer les 18 variables dans 5 modèles, regroupant chacun un même type d'information. Les modèles d'information choisis reprennent les grandes rubriques du questionnaire : caractéristiques de l'établissement (5 variables), personnel de l'établissement (3 variables), environnement de l'établissement (2 variables), bâtiments (5 variables), fonctionnement (3 variables). Les corrélations entre les variables représentant la même information ont été étudiées. Un choix a alors été effectué entre différentes variables corrélées, par exemple :

- Modèle « caractéristiques de l'établissement » : avoir plus de 25% de ses résidents bénéficiaires de l'aide sociale et la situation juridique de l'établissement (privé à but lucratif ou non versus public).
- Modèle « personnel » : avoir eu recours à des bénévoles et à du personnel supplémentaire pendant la canicule.

- Modèle « environnement » : être en ville et être entouré d'immeubles de plus de 2 étages,
- Modèle « bâtiment » : avoir plus de 75% de logement à 1 lit et plus de 10 pièces communes pour 100 résidents.
- Modèle « fonctionnement » : prendre des douches au moins une fois par semaine avant et pendant la canicule.

Il reste alors 13 variables plus le GMP, classées par « modèle d'information », à savoir :

Modèle caractéristiques de l'établissement

- avoir plus de 25% de bénéficiaires de l'aide sociale ;
- avoir une capacité installée inférieure à sa capacité autorisée ;
- avoir un secteur « grands dépendants » ;
- avoir plus de 10% des résidents qui sont âgés de plus de 94 ans.

Modèle personnel

- faire appel à des infirmiers libéraux ;
- avoir fait appel à des bénévoles pendant la canicule.

Modèle environnement de l'établissement

- être entouré d'immeubles de plus de 2 étages.

Modèle bâtiments :

- avoir des volets aux fenêtres des chambres ;
- avoir des chambres situées sous les toits ;
- avoir plus de 75% des logements qui sont des chambres seules ;
- avoir des ventilateurs au moins dans certaines chambres.

Modèle fonctionnement de l'établissement

- donner des douches plus d'une fois par semaine habituellement ;
- avoir des pensionnaires perfusés habituellement.

Dans une deuxième étape, ces variables ont été chacune mises en compétition dans le « modèle d'information » auxquelles elle appartenaient, chaque modèle étant ajustés sur le $GMP \geq 700$. Ont été éliminées ensuite par une procédure pas-à-pas descendante les variables non significatives à 10%. Les variables ainsi sélectionnées seront à considérer comme représentatives du groupe dont elles sont issues.

La dernière étape a consisté, après avoir éliminé les variables très corrélées entre-elles, en la mise en compétition de toutes les variables issues des 5 modèles dans un seul modèle final où la sélection s'est faite sur les variables significatives à 5% (tableau 24).

Tableau 24. Variables introduites dans le modèle multivarié final pour l'enquête établissement

	OR apparié et ajusté sur le GMP\geq700
Caractéristiques de l'établissement	
Avoir plus de 10% des résidents qui sont âgés de plus de 94 ans	1,7 [1,0 ; 2,7]
Personnel	
Avoir fait appel à des bénévoles pendant la canicule	1,7 [1,0 ; 3,0]
Environnement de l'établissement	
Etre entouré d'immeubles de plus de 2 étages	1,8 [1,1 ; 3,0]
Bâtiments	
Avoir plus de 75% des logements qui sont des chambres seules	0,6 [0,4 ; 1,0]
Avoir des ventilateurs au moins dans certaines chambres	1,8 [1,0 ; 3,3]
Fonctionnement de l'établissement	
Avoir des pensionnaires perfusés habituellement	2,1 [1,2 ; 3,4]

Le tableau 25 présente le dernier pas de la régression logistique réalisée sur le modèle final.

Tableau 25. Variables sélectionnées à 5% dans le modèle multivarié final de l'enquête établissement.

	P	Dernier pas du Modèle multivarié OR [IC 95%]
Caractéristiques de l'établissement		
GMP \geq 700	0,09	2,0 [0,9 ; 4,2]
Environnement		
Immeubles de plus de 2 étages	0,04	1,7 [1,0 ; 2,9]
Bâtiments		
>75% de logements à un lit	0,04	0,5 [0,3 ; 1,0]
Fonctionnement		
Perfusés habituellement	0,008	2,0 [1,2 ; 3,4]

4.2. Résultats de l'enquête individus

314 cas et 314 témoins ont été sélectionnés dans 172 des 175 établissements à forte mortalité de l'étude sur les institutions présentée précédemment.

Peu de témoins (10%) ont présenté un épisode de fièvre. 16% ont présenté des symptômes déclarés comme liés à la chaleur (perte d'appétit, fatigue, perturbation de l'état psychique).

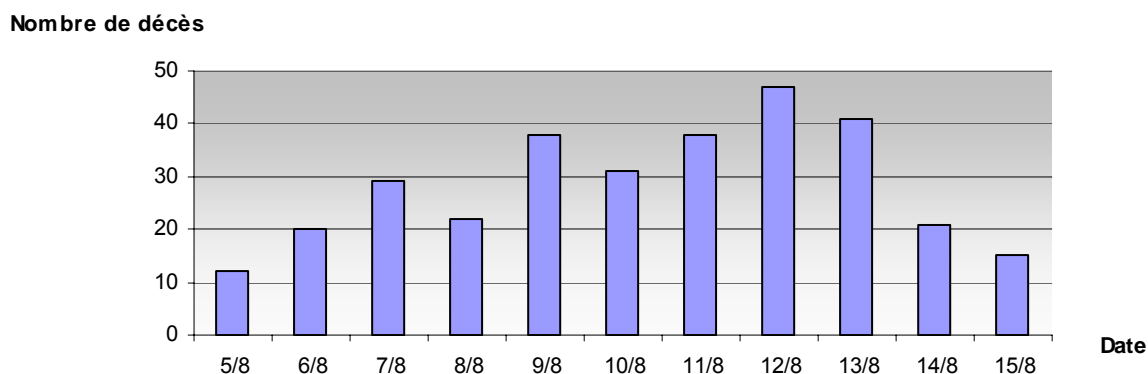
4.2.1. Résultats de l'analyse appariée pour chaque variable

4.2.1.1. Informations personnelles (tableau 26)

Etude des dates de décès

La répartition des décès recueillis entre le 5 et le 15 août est représentée ci-dessous (figure 13). On observe un pic du nombre de décès centré sur la date du 12 août.

Figure 13. Répartition des décès en fonction de leur date de survenue



Age :

Les cas et leurs témoins ont été appariés sur l'âge plus ou moins un an. Ce facteur ne pourra donc pas être étudié par la suite. L'âge moyen des cas et des témoins est de 87,6 ans avec un minimum de 55 ans et un maximum de 104 ans.

Sexe :

L'échantillon est composé de 71% de femmes chez les cas et de 80% chez les témoins. Les hommes sont plus à risque de décès (OR = 1,7 [1,1 ; 2,5]).

Les hommes de l'échantillon sont en moyenne plus jeunes que les femmes (83,1 ans versus 88,8 ans $p < 1.10^{-4}$). Ils sont plus souvent mariés (32% versus 7% $p < 1.10^{-4}$) mais ont le même nombre d'enfants vivants. Les hommes sont entrés en institution en moyenne 10,5 mois plus tôt que les femmes ($p = 0,01$). Les hommes et les femmes sont de Gir équivalent. Les hommes ont plus souvent des antécédents de dépendance à l'alcool (29% versus 3% $p < 1.10^{-4}$), sont plus souvent atteints de pathologies de type respiratoire (32% versus 14% $p < 1.10^{-4}$), de diabète (16% versus 9% $p = 0,03$) et ont plus souvent des antécédents de cancer (23% versus 10% $p < 1.10^{-3}$). Pendant la canicule, Les hommes ont significativement augmenté leur consommation de boissons non alcoolisées et ce, de façon équivalente aux femmes mais ils ont pris moins fréquemment des douches que les femmes (63% des hommes ont pris des douches plus d'une fois par semaine contre 73% des femmes $p < 0,03$). Bien qu'a priori nous n'avions pas apparié les cas et les témoins sur le sexe, et parce qu'il

est admis que la mortalité est liée de façon générale au sexe, pour la suite de l'analyse nous avons choisi d'ajuster les résultats sur le sexe.

Statut social :

13% des sujets sont encore mariés, les veufs représentant 66% de l'échantillon. Le statut marital n'est pas significativement lié au statut cas-témoins.

19% des cas et 14% des témoins bénéficient de l'aide sociale. Cette variable est significativement liée au statut cas-témoins dans l'analyse appariée et ajustée sur le « sexe » (OR= 1,7 [1,0 ; 2,9]).

66% des cas et 72% des témoins ont au moins un enfant vivant. Avoir plus de deux enfants vivants est inversement lié au statut cas (OR= 0,6 [0,5 ; 0,9]).

80% des sujets enquêtés ont exercé un emploi ; la plupart d'entre eux étaient agriculteurs, ouvriers ou employés.

41% des témoins contre 50% des cas sont présents dans l'établissement depuis plus de 3 ans (OR=1,6 [1,1 ; 2,3]).

Tableau 26. Caractéristiques sociodémographiques des sujets résidant en institution

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes N	p	OR ^(a) IC 95%		p	OR ^(b) IC 95%	
	N	%	N	%	N	%							
Sexe													
	Hommes	156	25	92	29	64	20	-	0,01	1,7*	[1,1 ; 2,5]		
	Femmes	472	75	222	71	250	80			1		-	-
Statut Matrimonial													
	Marié (ou vie maritale)	82	13	50	16	32	10	7					
	Célibataire	99	16	49	16	50	16						
	Veuf	407	66	196	63	211	68						
	Divorcée ou séparée	33	5	16	5	17	6						
	Est marié	82	13	50	16	32	10	7	0,17	1,4	[0,9 ; 2,4]	0,32	1,3 [0,7 ; 2, ;3]
	Célibataire ou n'est plus marié actuellement	539	87	261	84	278	90			1			1
Avoir au moins 1 enfant vivant													
	0 ou 1	296	47	132	42	164	52	0	0,01	1		0,03	1
	≥ 2	332	53	182	58	150	48			0,6	[0,5 ; 0,9]		0,7 [0,5 ; 0,9 [
La personne a-t-elle exercé un emploi ?													
	Oui	405	80	207	81	198	78	120	0,73	1			1
	Non	103	20	47	19	56	22			1,1	[0,7 ; 1,8]	0,99	1,0 [0,6 ; 1,7]
Dernier emploi occupé								44					
	Sans objet	223	38	107	37	116	39						
	Agriculteurs	63	11	35	12	28	10						
	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise ≤10 salariés	48	8	22	8	26	9						
	Cadres et professions libérales	21	4	11	4	10	3						
	Professions intermédiaires	36	6	18	6	18	6						
	Employés	110	19	53	18	58	20						
	Ouvriers	82	14	43	15	39	13						
Bénéficiaire de l'aide sociale													
	Oui	105	17	60	19	45	14	8	0,04	1		0,27	1
	Non	515	83	252	81	263	86			1,7	[1,0 ; 2,9]		1,4 [0,8 ; 2,5]
Durée depuis arrivée													
	≤ 3 ans	342	54	157	50	185	59	0					1
	> 3 ans	286	46	157	50	129	41		0,01	1,6	[1,1 ; 2,3]	0,13	1,4 [0,9 ; 1,9]

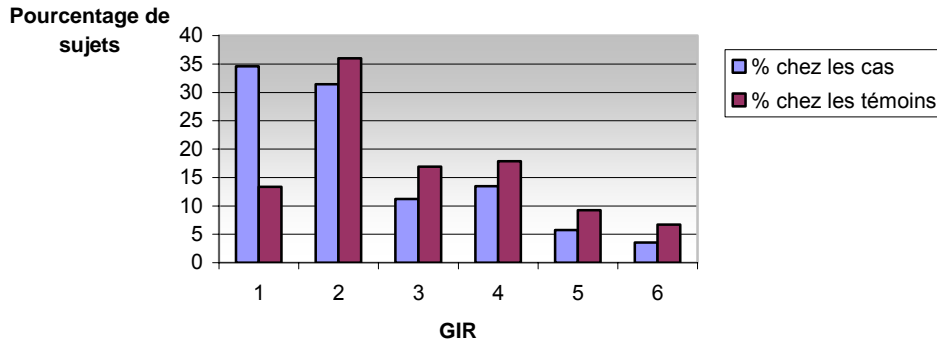
(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie;

* non ajusté sur le sexe et l'autonomie

4.2.1.2. Autonomie (tableau 27)

35% des cas contre 13% des témoins sont classés en Gir 1 (OR=8,0 [3,0 ; 21,2] (catégorie de référence : Gir 6) (figure 13). Le calcul du Gir pour un résident peut refléter une situation bien antérieure à la canicule.

Figure 14. Répartition des Gir des résidents chez les cas et les témoins.



Afin de mieux approcher le degré de dépendance actuel, plusieurs questions simples ont été posées : être confiné au lit, faire sa toilette seul, s'habiller seul et avoir besoin d'aide pour se lever. On observe que quelle que soit la variable qui l'exprime, le risque augmente avec la perte d'autonomie. On constate que seuls 46% des résidents sont autonomes (c'est-à-dire non confinés au lit et n'ont pas besoin d'aide pour se lever). 30% des cas et 11% des témoins sont confinés au lit et 34% des cas et 33% des témoins ont besoin d'aide pour se lever. L'estimation du risque associé au fait d'être confiné au lit est 3,5 fois supérieure à l'estimation associée au fait d'avoir besoin d'aide pour se lever ($OR_{\text{confiné au lit / non confiné au lit}} = 6,0 [3,4 ; 10,6]$ et $OR_{\text{se lève avec aide / non confiné au lit}} = 1,7 [1,1 ; 2,6]$). Le fait de s'habiller seul ou de faire sa toilette seul est inversement lié au risque de décéder ($OR_{\text{s'habiller seul}} = 0,6 [0,4 ; 0,9]$; $OR_{\text{toilette seul}} = 0,4 [0,2 ; 0,7]$). Au cours de l'analyse, il est apparu que l'autonomie était un facteur présentant une très grande importance dans le pronostic vital. Il a donc été décidé de présenter l'ensemble des résultats après ajustement sur un facteur caractérisant l'autonomie. Le facteur choisi a été l'autonomie en 3 catégories comme suit : être confiné au lit, avoir besoin d'aide pour se lever ou être en fauteuil roulant, ne nécessiter aucune aide pour se lever. Ce critère a été choisi car il est apparu le plus objectif par rapport à la dépendance définie par les autres actes de la vie courante (par exemple faire sa toilette seul ou nécessiter de l'aide pour s'habiller). Le Gir n'a pas été choisi, car il peut dater de plus d'un an et, dans ces conditions, il ne reflète pas l'état d'autonomie du résident juste avant la période de canicule.

Par la suite les résultats seront présentés en tenant compte de l'ajustement sur l'autonomie (variable en 3 classes : autonomes, ayant besoin d'aide pour se lever et confinés au lit).

Tableau 27. Caractéristique d'autonomie des sujets résidant en institution

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	p	OR ^(a) IC 95%		p	OR ^(b) IC 95%	
		N	%	N	%	N	%	N						
Gir	1	150	24	108	35	42	13	2	<10 ⁻⁴	8,0	[3,0;21,2]	<10 ⁻⁴	4,7	[1,7;13,1]
	2	211	34	98	31	113	36			2,3	[0,9 ; 5,8]		1,8	[0,7 ; 4,7]
	3	88	14	35	11	53	17			1,6	[0,6 ; 4,3]		1,6	[0,6 ; 4,4]
	4	98	16	42	13	56	18			2,2	[0,9 ; 5,6]		2,2	[0,8 ; 5,8]
	5	47	8	18	6	29	9			1,7	[0,6 ; 4,6]		1,9	[0,7 ; 5,1]
	6	32	5	11	4	21	7			1			1	
Confiné au lit														
	Oui	126	20	93	30	33	11	-	<10 ⁻⁴	6,0	[3,4 ; 0,6]	-	-	-
	Se lève avec aide; en fauteuil roulant	213	34	108	34	105	33			1,7	[1,1 ; 2,6]			
	Non	289	46	113	36	176	56			1				
S'habille seule														
	Oui	146	23	52	17	94	30	-	10 ⁻⁴	0,6	[0,4 ; 0,9]	0,05	0,6	[0,4 ; 1,0]
	Non	482	77	262	83	220	70			1			1	
Fait sa toilette seule														
	Oui	105	17	37	12	68	22	1	4. 10 ⁻⁴	0,4	[0,2 ; 0,7]	0,03	0,5	[0,3 ; 0,9]
	Non	522	83	277	88	245	78			1			1	
Besoin d'aide pour se lever														
	Oui	412	66	230	73	182	58	-	<10 ⁻⁴	2,2	[1,5 ; 3,3]	0,04	1,7	[1,0 ; 2,8]
	Non	216	34	84	27	132	42			1			1	

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

4.2.1.3. Santé (tableaux 28 et 29)

Les données médicales ont été recueillies à l'aide du dossier médical du résident et par interview du personnel soignant.

Indice de masse corporelle :

La taille est connue par mesure dans seulement 10% des cas, contrairement au poids qui est connu par mesure dans 47% des cas. Si on calcule l'indice de masse corporelle (IMC), on constate que 7 % des résidents ont un $IMC \geq 30$ (différence non significative). Il est à noter que le poids n'est ni connu ni estimé pour 1,8% (n=11) des sujets.

Pathologies chroniques :

6% des sujets de notre échantillon souffrent d'asthme, 12% de diabète, 47% d'hypertension, 58% d'autres maladies cardiaques, 4% de maladies du foie. 35% souffrent de troubles du sommeil, 72% d'angoisse, de dépression ou d'anxiété, 63% de troubles de la mémoire, 45% de démence sénile et 87% d'autres maladies psychiques. Aucune de ces pathologies n'est liée au pronostic vital pendant la période caniculaire.

20% des cas et 12% des témoins présentent des séquelles d'accident vasculaire cérébral mais la différence significative ajustée sur le sexe seulement ne l'est plus quand on tient compte du facteur autonomie.

28% des cas et 18% des témoins souffrent de maladies respiratoires (autres que l'asthme) (OR= 1,6 [1,0 ; 2,5]). 16% des cas contre 9% des témoins présentent une insuffisance rénale (OR= 1,8 [1,0 ; 3,2] p=0,07).

La dénutrition et les escarres sont très liés au pronostic vital, même après ajustement sur l'autonomie (OR_{dénutrition} = 4,0 [2,3 ; 7,2] ; OR_{escarres} = 9,7 [2,9 ; 31,8]).

Etre atteint de la maladie de Parkinson est significativement lié au statut-cas même après ajustement sur l'autonomie (OR= 1,8 [1,0 ; 3,2]).

Les cas ont significativement plus d'antécédents de cancer que les témoins (16% des cas et 10% des témoins). Cette relation n'est plus significative lorsqu'on ajuste sur l'autonomie.

33% des sujets présentent des troubles d'audition, dont 8% seulement portent un appareil auditif.

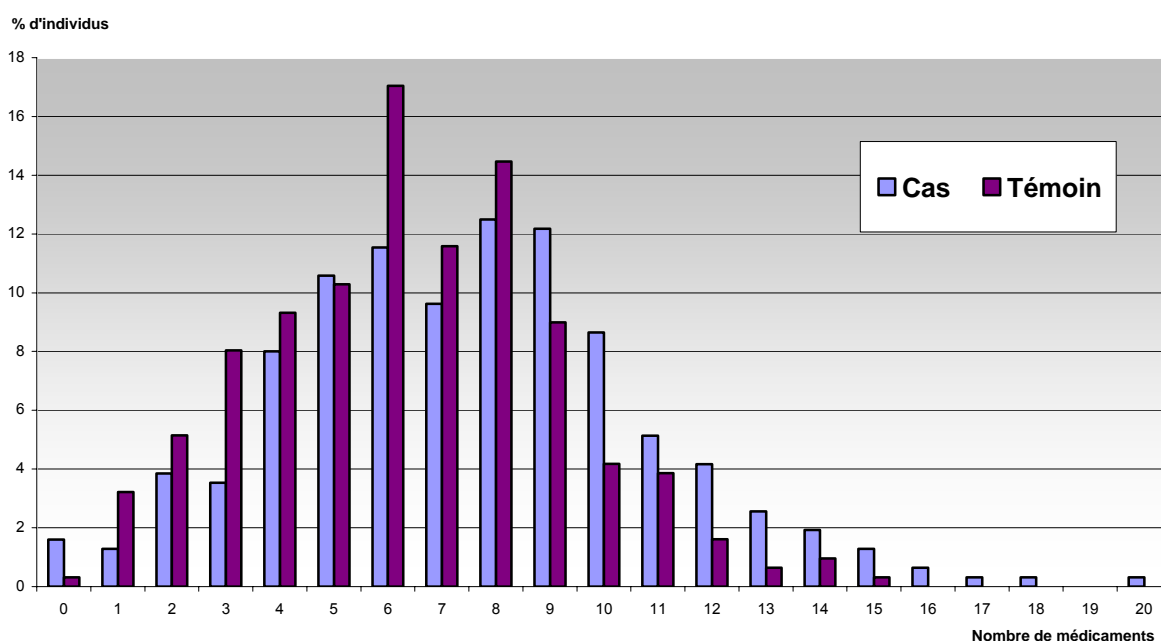
8% des sujets présentent des antécédents d'alcoolisme indifféremment du statut cas-témoins. Consommer actuellement de l'alcool n'est pas associé au pronostic vital pendant la canicule.

4.2.1.4. La consommation de médicaments (tableaux 30 et 31)

Les données sur les médicaments ont été relevées directement à partir du dossier médical. Il n'a pas été possible de récupérer le traitement pour 5 personnes de notre échantillon, soit par refus du médecin, soit par absence de dossier. Les analyses ont donc été réalisées sur 623 sujets. Le niveau de code retenu pour l'analyse était le niveau thérapeutique et parfois, quand les effectifs le permettaient, pharmacologique.

Les personnes en institutions ont en moyenne 7 médicaments (étendue de 0 à 20). Ce nombre moyen est plus élevé chez les cas que chez les témoins (7,5 versus 6,4), à la limite de la signification ($p=0,06$). La consommation de 10 médicaments et plus est significativement associée au pronostic vital pendant la canicule et ce, même après ajustement sur l'autonomie ($OR=5,3 [1,7 ; 16,9]$).

Figure 15. Répartition du nombre de médicaments par individu en fonction du statut cas-témoins



La prise d'antipyrétiques, d'antibiotiques et de perfusions a été plus particulièrement étudiée.

- 14% des personnes âgées avaient un traitement antibiotique au moment de la période d'étude et, pour 73% de ces sujets, l'administration de ce médicament était nouvelle entre le 1^{er} août et la veille du décès pour les cas et pendant la période 1^{er} au 15 août pour les témoins.

- 27% des individus ont reçu un antipyrétique mais, pour seulement 29%, cette administration était nouvelle entre le 1^{er} août et la veille du décès pour les cas et pendant la période 1^{er} au 15 août pour les témoins.
- 26% des personnes âgées ont été perfusées, dont 62% au moment de la canicule.

Ces prescriptions ont pu être le reflet de la réaction du personnel médical face à une élévation de température potentiellement liée à un coup de chaleur.

Pour chacun de ces médicaments, il existe une différence significative entre les cas et les témoins : antibiotique OR = 4,2 [2,2 ; 8,1] ; antipyrétique OR = 2 [1,3 ; 3,1] ; perfusion OR = 6,1 [3,4 ; 10,9]

Les classes de médicaments les plus fréquemment retrouvées sont celles du système nerveux (SN), du système cardiaque (SC) et du système gastro-intestinal (SGI):

- SN : 40% des personnes âgées sont sous antidépresseurs, 31% sous anxiolytiques indifféremment du statut cas-témoins. 28% des cas et 22% des témoins sont sous neuroleptiques, 17% des cas et 25% des témoins prennent des hypnotiques, 12% des cas et 7% des témoins sont sous anti-parkinsoniens.
- SC : 31% prennent des diurétiques, 12% des digitaliques, et 7% des bêta-bloquants. 28% des cas et 22% des témoins sont sous vasodilatateurs cardiaques, 12% des cas et 7% des témoins prennent des vasodilatateurs périphériques, 10% des cas et 15% des témoins prennent des inhibiteurs calciques,
- SGI : 30% consomment des laxatifs, 28% des médicaments contre les troubles de l'acidité et 10% des médicaments contre les troubles fonctionnels gastro-intestinaux.

La prise de neuroleptiques est associée au pronostic vital pendant la période de canicule, de manière significative après ajustement sur le sexe et le fait d'être confiné au lit (OR = 1,7 [1,1 ; 2,6]).

Aucune relation significative n'a été retrouvée avec les diurétiques, les anticholinergiques, les bêta-bloquants.

La prise de vasodilatateurs cardiaques type dérivés nitrés est associée significativement au pronostic vital lors de la canicule et ce, même après ajustement sur l'autonomie (OR = 2,2 [1,4 ; 3,4]).

En revanche, la prise d'hypnotiques, et en particulier les molécules de type apparentées aux benzodiazépines (Stilnox® et Imovane®), est associée au pronostic vital, mais dans le sens protecteur (OR = 0,6 [0,4 ; 0,9]).

Les traitements ont été peu modifiés pendant la période de canicule. Par exemple, les diurétiques (décrits potentiellement à risque dans la littérature) ont été diminués ou arrêtés pour seulement 9% des personnes ayant un traitement diurétique. Les neuroleptiques ont été diminués ou arrêtés entre le 1^{er} août et la veille du décès pour les cas et pendant la période 1^{er} au 15 août pour les témoins, pour 12% des sujets sous neuroleptiques.

Tableau 28. Caractéristiques médicales des sujets résidant en institution.

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	p	OR ^(a) IC 95%		p	OR ^(b) IC 95%	
		N	%	N	%	N	%	N						
Taille	Mesurée	62	10	30	10	32	11	23						
	Estimée	543	90	271	90	272	89							
Poids	Mesuré	322	52	144	46	178	58	11						
	Estimé	295	48	166	54	129	42							
Indice de masse Corporelle	≥ 30	47	8	25	8	22	7	26	0,69	1,2	[0,6 ; 2,0]	0,55	1,2	[0,7 ; 2,2]
	< 30	535	92	275	92	280	93			1			1	
Asthme	Oui	34	6	20	6	14	5	10	0,36	1,4	[0,7 ; 2,7]	0,43	1,4	[0,6 ; 2,9]
	Non	584	94	290	94	294	95			1			1	
Maladies respiratoire	Oui	141	23	85	28	56	18	11	0,02	1,7	[1,1 ; 2,5]	0,05	1,6	[1,0 ; 2,5]
	Non	476	77	224	72	252	82			1			1	
Diabète	Oui	72	12	41	13	31	10	9	0,26	1,3	[0,8 ; 2,2]	0,28	1,3	[0,8 ; 2,3]
	Non	547	88	278	87	269	90			1			1	
Hypertension artérielle	Oui	290	47	149	48	141	46	20	0,70	1,1	[0,8 ; 1,7]	0,38	1,2	[0,8 ; 1,7]
	Non	329	53	161	52	168	54			1			1	
Autre maladie du cœur ou des vaisseaux														
	Oui	356	58	183	59	173	56	12	0,72	1,1	[0,8 ; 1,7]	0,67	1,1	[0,8 ; 1,6]
	Non	260	42	126	41	134	44			1			1	
Maladie du foie	Oui	25	4	14	5	11	4	13	0,56	1,3	[0,5 ; 3,3]	0,62	1,3	[0,5 ; 3,4]
	Non	590	96	294	95	294	96			1			1	
Insuffisance rénale	Oui	79	13	50	16	29	9	11	0,02	1,9	[1,1 ; 3,4]	0,07	1,8	[1,0 ; 3,2]
	Non	538	87	259	84	279	91			1			1	
Dénutrition	Oui	128	21	96	31	32	10	9	<10⁻⁴	5,1	[2,9 ; 8,9]	<1*10⁻⁴	4,0	[2,3 ; 7,2]
	Non	491	79	213	69	278	90			1			1	
Escarres	Oui	56	9	50	16	6	2	8	<10⁻⁴	15,2	[4,7 ; 49,1]	2*10⁻⁴	9,7	[2,9 ; 31,8]
	Non	564	91	260	84	304	98			1			1	
Séquelles d'AVC	Oui	97	16	60	20	37	12	14	0,01	1,9	[1,1 ; 3,1]	0,24	1,4	[0,8 ; 2,4]
	Non	517	84	246	80	271	88			1			1	
Maladie de Parkinson	Oui	71	11	45	15	26	8	5	0,03	1,8	[1,1 ; 3,1]	0,04	1,8	[1,0 ; 3,2]
	Non	547	89	264	85	283	92			1			1	

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

Tableau 29. Caractéristiques médicales des sujets résidant en institution.

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	p	OR ^(a) IC 95%		p	OR ^(b) IC 95%	
		N	%	N	%	N	%			N	OR		IC 95%	OR
Troubles du sommeil	Oui	219	35	107	34	112	37	11	0,67	0,9	[0,6 ; 1,3]	0,75	0,9	[0,6 ; 1,4]
	Non	398	65	204	66	194	63			1			1	
Anxiété, angoisse, dépression	Oui	385	72	194	64	191	62	13	0,36	1,2	[0,8 ; 1,7]	0,30	1,2	[0,8 ; 1,9]
	Non	230	28	111	36	119	38			1			1	
Troubles de la mémoire	Oui	385	63	204	66	181	59	14	0,06	1,4	[1,0 ; 2,0]	0,57	1,1	[0,8 ; 1,7]
	Non	229	37	103	34	126	41			1			1	
Démence sénile	Oui	280	45	146	47	134	44	12	0,26	1,2	(0,9 ; 1,8]	0,93	1,0	[1,0 ; 1,5]
	Non	336	55	164	53	172	56			1			1	
Autre maladie psychique	Oui	537	87	269	88	268	87	12	0,98	1,0	[0,6 ; 1,7]	0,85	1,1	[1,6 ; 1,9]
	Non	79	13	38	12	41	13			1			1	
Cancer	Oui	81	13	50	16	31	10	15	0,03	1,7	[1,1 ; 2,9]	0,06	1,7	[1,0 ; 2,9]
	Non	532	87	256	84	276	90			1			1	
Problèmes d'audition	Oui	201	33	102	34	99	32	15	0,73	1,1	[0,7 ; 1,5]	0,91	1,0	[0,7 ; 1,5]
	Non	412	67	201	66	211	68			1			1	
Appareil d'auditif	Oui	52	8	30	10	22	7	12	0,16	1,6	[0,9 ; 9,9]	0,12	1,7	[0,9 ; 3,3]
	Non	564	92	277	90	287	93			1			1	
Consommation d'alcool	Oui	166	27	78	26	88	29	16	0,17	0,7	[0,5 ; 1,1]	0,97	1,0	[0,6 ; 1,6]
	Non	446	73	226	74	220	71			1			1	
Si oui, nombre de verres (verres par jour)	<1	39	24	18	23	21	25	3		-	-		-	-
	1	58	36	29	38	29	34							
	2 à 4	59	36	27	35	32	37							
	5 à 7	2	1	0	0	2	2							
	≥ 8	5	3	3	4	2	2							
Antécédents de dépendance à l'alcool	Oui	47	8	24	8	23	8	61	0,89	1,0	[0,5 ; 2,0]	0,89	1,0	[0,6 ; 1,6]
	Non	520	92	260	92	260	92			1			1	

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

Tableau 30. Consommation médicamenteuse chez les sujets résidant en institution.

		Total		Cas		Témoins		Données	p	OR ^(a) IC 95%		p	OR ^(b) IC 95%	
		N	%	N	%	N	%	N						
Antibiotiques	Oui	88	14	70	22	18	6	5	<1.10 ⁻⁴	5 1	[2,7 ; 9,2]	<1.10 ⁻⁴	4,2 1	[2,2 ; 8,1]
	Non	535	86	242	78	293	94							
Nouvel antibiotique au moment de la canicule		64	10	49	16	15	5							
Antibiotique présent avant la canicule		24	4	21	7	3	1	5						
Pas d'antibiotique		535	86	242	77	293	94							
Antipyrétiques	Oui	170	27	103	33	67	22	5	0,004	1,8 1	[1,2 ; 2,6]	0,002	2 1	[1,3 ; 3,1]
	Non	453	73	209	67	244	78							
Nouvel antipyrétique au moment de la canicule		49	8	36	12	13	4	5						
Antipyrétique présent avant la canicule		121	19	67	21	54	17							
Pas d'antipyrétique		453	73	209	67	244	79							
Perfusions	Oui	161	26	125	40	36	12	5	<1.10 ⁻⁴	7,3 1	[4,1;12,8]	<1.10 ⁻⁴	6,1 1	[3,4 ; 10,9]
	Non	462	74	187	60	275	88							
Nouvelle perfusion au moment de la canicule		99	16	78	25	21	7	5						
Perfusion présente avant la canicule		62	10	47	15	15	5							
Pas de perfusion		462	74	187	60	275	88							
Anticholinergiques	Oui	150	24	81	26	69	22	5	0,2	1,3 1	[0,9 ; 2,0]	0,07	1,5 1	[1,0 ; 2,4]
	Non	473	76	231	74	242	78							
Diurétiques	Oui	191	31	100	32	91	29	5	0,5	1,1 1	[0,8 ; 1,6]	0,2	1,3 1	[0,9 ; 2,0]
	Non	432	69	212	68	220	71							
<u>Si oui</u> , diurétiques diminués ou arrêtés		Oui	17	9	12	12	5	0						
		Non	174	91	88	88	95							
Vasodilatateurs cardiaques	Oui	155	25	88	28	67	22	5	0,04	1,5 1	[1,0 ; 2,3]	1.10 ⁻⁴	2,2 1	[1,4 ; 3,4]
	Non	468	75	224	72	244	78							
Digitaliques	Oui	75	12	43	14	32	10	5	0,3	1,3 1	[0,8 ; 2,1]	0,3	1,3 1	[0,8 ; 2,3]
	Non	548	88	269	86	279	90							
Vasodilatateurs cérébraux et périphériques		Oui	60	10	37	12	23	7	0,05	1,8 1	[1,0 ; 3,3]	0,07	1,8 1	[1,0 ; 3,4]
		Non	563	90	275	88	288	93						
Beta bloquants	Oui	44	7	20	6	24	8	5	0,6	0,8 1	[0,5 ; 1,5]	0,9	1 1	[0,5 ; 1,9]
	Non	579	93	292	94	287	92							
Inhibiteurs calciques	Oui	79	13	31	10	48	15	5	0,03	0,6	[0,4 ;	0,1	0,7 1	[0,4 ; 1,1]
	Non	544	87	281	90	263	85							

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

Tableau 31. Consommation médicamenteuse chez les sujets résidant en institution.

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes N	p	OR ^(a) IC 95%	p	OR ^(b) IC 95%
		N	%	N	%	N	%					
Médicaments agissant sur le système rénine/angiotensine												
	Oui	115	18	59	19	56	18	5	0,8	1,1 [0,7 ; 1,6]	0,2	1,3 [0,9 ; 2,0]
	Non	508	82	253	81	255	82			1		1
Neuroleptiques												
	Oui	154	25	87	28	67	22	5	0,03	1,5 [1,0 ; 2,2]	0,01	1,7 [1,1 ; 2,6]
	Non	469	75	225	72	244	78			1		1
<u>Si oui</u> , neuroleptiques diminués ou arrêtés												
	Oui	19	12	16	18	3	4	5				
	Non	135	88	71	82	64	96					
Hypnotiques												
	Oui	131	21	53	17	78	25	5	0,02	0,6 [0,4 ; 0,9]	0,05	0,6 [0,4 ; 1,0]
	Non	492	79	259	83	233	75			1		1
dont apparenté aux benzodiazépines (Imovane/Stilnox)**												
	Oui	113	18	44	14	69	22	5	0,01	0,6 [0,4 ; 0,9]	0,01	0,6 [0,4 ; 0,9]
	Non	510	82	268	86	242	78			1		1
Anxiolytiques												
	Oui	193	31	86	28	107	34	5	0,1	0,8 [0,5 ; 1,1]	0,6	0,9 [0,6 ; 1,3]
	Non	430	69	226	72	204	66			1		1
Benzodiazépines												
	Oui	142	23	62	20	80	26	5	0,2	0,8 [0,5 ; 1,1]	0,5	0,9 [0,6 ; 1,3]
	Non	481	77	250	80	231	74			1		1
Antidépresseurs												
	Oui	249	40	125	40	124	40	5	0,9	1 [0,7 ; 1,4]	0,3	1,2 [0,8 ; 1,7]
	Non	374	60	187	60	187	60			1		1
Antiparkinsoniens												
	Oui	57	9	36	12	21	7	5	0,05	1,8 [1,0 ; 3,3]	0,06	1,8 [1,0 ; 3,5]
	Non	566	91	276	88	290	93			1		1
antiparkinsoniens anticholinergiques												
	Oui	19	3	11	4	8	3	5	0,4	1,5 [0,5 ; 4,3]	0,3	1,8 [0,6 ; 5,4]
	Non	604	97	301	96	303	97			1		1
antiparkinsoniens dopaminergiques												
	Oui	41	7	26	8	15	5	5	0,1	1,7 [0,9 ; 3,3]	0,2	1,6 [0,8 ; 3,2]
	Non	582	93	286	92	296	95			1		1
Antiasthmatiques												
	Oui	45	7	28	9	17	5	5	0,1	1,7 [0,8 ; 3,3]	0,1	1,8 [0,8 ; 3,7]
	Non	578	93	284	91	294	95			1		1
Antidiabétiques												
	Oui	58	9	36	12	22	7	5	0,08	1,7 [0,9 ; 2,9]	0,1	1,6 [0,9 ; 2,9]
	Non	565	91	276	88	289	93			1		1
Anticoagulants												
	Oui	265	43	128	41	137	44	5	0,8	1,1 [0,7 ; 1,6]	0,3	0,8 [0,6 ; 1,2]
	Non	358	57	184	59%	174	56			1		1

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

4.2.1.5. **Contacts sociaux** (tableau 32)

Visites, activités de groupe et sorties

Habituellement, 89% des résidents reçoivent de la visite. Il s'agit, dans 80% des cas, de visite de la famille. 74% des sujets reçoivent des visites au moins une fois par semaine.

75% des témoins contre 67% des cas ont reçu une visite entre le 5 et le 15 août sans différence statistiquement significative.

Le fait de participer, habituellement, aux activités ou aux sorties proposées par l'établissement est inversement lié au fait de décéder pendant la canicule. Seul le fait de participer aux activités de groupe reste significativement protecteur après ajustement sur l'autonomie (OR= 0,6 [0,4 ; 0,9]). De même, sortir seul ou avec des personnes (amis ou famille) de l'établissement est significativement protecteur (OR= 0,5 [0,4 ; 0,7]). Lorsqu'on ajuste sur l'autonomie, cette relation disparaît.

Média : TV, radio, journaux

52% des résidents regardent la télévision, 32% écoutent la radio et 33% lisent des journaux. Avoir accès à un de ces trois média est significativement protecteur, même après ajustement sur l'autonomie (OR= 0,7 [0,4 ; 1,0] p=0,05).

Tableau 32. Contacts sociaux des sujets résidant en institution.

		Total		Cas		Témoins		Données	p	OR ^(a) IC 95%		p	OR ^(b) IC 95%	
		N	%	N	%	N	%	N						
Recevoir de la visite (en général)	Non	68	11	36	12	32	10	1	0,64	1		0,54	1	
	Oui	559	89	277	88	282	90			0,9	[0,5 ; 1,5]		0,8	[0,5 ; 1,5]
Visite de la famille	Non	127	20	70	23	57	18	5	0,14	1		0,08	1	
	Oui	496	80	242	77	254	82			0,7	[0,5 ; 1,1]		0,7	[0,4 ; 1,1]
Visite d'amis	Non	500	80	250	80	250	80	5	0,9	1		0,3	1	
	Oui	123	20	62	20	61	20			1,0	[0,7 ; 1,5]		1,3	[0,8 ; 2,0]
Autres visites	Non	600	96	302	97	298	96	5	0,6	1		0,77	1	
	Oui	23	4	10	3	13	4			0,8	[0,3 ; 2,0]		0,9	[0,3 ; 2,3]
Recevoir des visites du 5 au 15 août	Non	157	30	93	33	64	25	96	0,1	1		0,2	1	
	Oui	375	70	186	67	189	75			0,7	[0,5 ; 1,1]		0,7	[0,5 ; 1,2]
Recevoir des appels téléphoniques du 5 au 15 août	Non	331	71	194	80	137	61	159	<5.10⁻⁴	1		0,03	1	
	Oui	138	29	50	20	88	39			0,4	[0,2 ; 0,7]		0,5	[0,3 ; 0,9]
Participe aux activités de groupe	Non	366	59	211	68	155	50	3	<10⁻⁴	1		0,02	1	
	Oui	259	41	101	32	158	50			0,5	[0,4 ; 0,7]		0,6	[0,4 ; 0,9]
Participe aux sorties de groupe	Non	491	69	263	84	228	74	6	3.10⁻³	1		0,31	1	
	Oui	131	21	50	16	81	26			0,5	[0,3 ; 0,8]		0,8	[0,5 ; 1,3]
Sortie de l'établissement avec famille ou amis	Non	403	64	220	71	183	58	3	3.10⁻³	1		0,33	1	
	Oui	222	36	92	29	130	42			0,5	[0,3 ; 0,8]		0,8	[0,6 ; 1,2]
Sortie de l'établissement seul	Non	577	92	294	94	283	90	2	0,07	1		0,75	1	
	Oui	49	8	19	6	30	10			0,5	[0,3 ; 1,0]		0,9	[0,4 ; 1,8]
Sortir (seul, avec amis ou famille de l'établissement)	Non	381	61	212	68	169	54	3	<4.10⁻⁴	1		0,22	1	
	Oui	244	39	100	32	144	46			0,5	[0,4 ; 0,7]		0,8	[0,5 ; 1,2]
Media : Regarder la télévision	Non	289	48	163	54	126	41	20	4.10⁻⁴	1		0,06	1	
	Oui	319	52	140	46	179	59			0,6	[0,4 ; 0,9]		0,7	[0,5 ; 1,0]
Ecouter la radio	Non	411	68	219	73	192	64	26	3.10⁻⁴	1		0,02	1	
	Oui	191	32	81	27	110	36			0,5	[0,4 ; 0,8]		0,6	[0,4 ; 0,9]
Lire les Journaux	Non	407	67	220	72	187	61	18	0,01	1		0,21	1	
	Oui	203	33	85	28	118	39			0,6	[0,4 ; 0,9]		0,8	[0,5 ; 1,2]
Au moins un de ces trois media	Non	219	36	130	43	89	29	18	0,01	1			1	[0,4 ; 1,0]
	Oui	391	64	174	57	217	71			0,5	[0,4 ; 0,8]	0,05	0,7	

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

4.2.1.6. Caractéristiques de la chambre ou du logement (tableau 33 et 34)

Avoir un logement qui possède des ouvertures sur plusieurs façades n'est pas significativement plus fréquent chez les cas que chez les témoins (8% versus 5%). Cependant, le fait de posséder plus d'une ouverture (fenêtre et/ou porte-fenêtre) est significativement associé au statut cas (OR= 2,0 [1,1 ; 3,7]).

Occuper une chambre sous les toits est plus fréquent chez les cas que chez les témoins (41% versus 33%) sans pour autant être statistiquement significatif (OR= 1,4 [0,9 ; 2,0] p=0,10).

Avoir une fenêtre orientée au Sud est protecteur (OR= 0,6 [0,4 ; 0,9]). Aucune relation significative n'a pu être mise en évidence avec les autres orientations. L'orientation à l'Est est associée à un léger excès de risque (OR= 1,5 [1,0 ; 2,2]), à la limite de la signification (p=0,07). 79% des sujets possèdent des doubles vitrages indifféremment du statut cas-témoins.

73% des sujets occupent une chambre à un lit. Aucune relation significative n'a pu être mise en évidence entre le nombre d'occupants du logement et le statut cas-témoins. Seuls 4% des sujets habitent un logement comprenant plus d'une pièce habitable. 62% des logements possèdent une douche et 3% une baignoire indifféremment du statut cas-témoins. Seuls 16% des sujets possèdent un réfrigérateur.

Seuls 5 sujets possédaient des logements dont les fenêtres ne pouvaient pas s'ouvrir. Aucune relation n'a pu être mise en évidence entre le statut cas-témoins et l'ouverture partielle ou en grand des fenêtres.

17% des cas contre 12% des témoins possédaient un ventilateur (fixe ou mobile) dans leur logement. Les ventilateurs sont significativement plus souvent trouvés dans les chambres des cas (OR=1,9 [1,1 ; 3,4]).

Tableau 33. Caractéristiques du logement des sujets résidant en institution.

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	p	OR ^(a) IC 95%	p	OR ^(b) IC 95%
		N	%	N	%	N	%	N				
L'habitation possède des ouvrants:												
	sur une façade	578	94	288	92	290	95	12	0,12	1	0,16	1
	sur deux façades	38	6	24	8	14	5			1,8 [0,9 ; 3,6]		1,7 [0,7 ; 3,9]
Nombre d'ouvertures (fenêtre, porte-fenêtre)												
	1 seule	454	75	220	72	234	79	26	0,02	1	0,07	1
	Plus d'une	148	25	84	28	64	21			2,0 [1,1 ; 3,7]		1,8 [1,0 ; 3,4]
Sous le toit												
	Non	349	63	164	59	185	67	75	0,1	1	0,06	1
	Oui	204	37	112	41	92	33			1,4 [0,9 ; 2,0]		1,5 [1,0 ; 2,3]
Avoir des volets												
	Non	99	16	54	17	45	14	1	0,05	1	0,13	1,0
	Oui	528	84	260	83	268	86			0,3 [0,1 ; 1,0]		0,4 [0,1 ; 1,4]
Orientation des façades vitrées												
Nord seul												
	Non	514	82	262	84	252	81	5	0,42	1	0,31	1
	Oui	109	18	51	16	58	19			0,8 [0,5 ; 1,3]		0,8 [0,5 ; 1,3]
Est seul												
	Non	458	74	222	71	236	76	5	0,09	1	0,07	1
	Oui	165	26	91	29	74	24			1,4 [[0,9 ; 2,0]		1,5 [1,0 ; 2,2]
Sud seul												
	Non	469	75	246	79	223	72	5	0,03	1	0,04	1
	Oui	154	25	67	21	87	28			0,6 [0,4 ; 0,9]		0,6 [0,4 ; 1,0]
Ouest seul												
	Non	470	75	234	75	236	76	5	0,70	1	0,62	1
	Oui	153	25	79	25	74	24			1,1 [0,7 ; 1,6]		1,1 [0,7 ; 1,7]
Vitres												
	Simple vitrage	128	21	62	20	66	21	7	0,28	1	0,27	1
	Double vitrage	493	79	249	80	244	79			1,7 [0,7 ; 4,1]		1,7 [0,7 ; 4,7]

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

Tableau 34. Caractéristiques du logement des sujets résidant en institution.

	Total		Cas		Témoins		Données manquantes	p	OR ^(a) IC 95%		p	OR ^(b) IC 95%	
	N	%	N	%	N	%	N						
Nombre d'occupants du logement													
1	457	73	224	71	233	74	-	0,3	1		0,53	1	
≥2	171	27	90	29	81	26			1,3	[0,8 ; 1,9]		1,2	[0,7 ; 1,9]
Nombre de pièces habitables													
1	314	96	307	98	307	98	-	0,93	1		0,78	1	
2	14	4	7	2	7	2			1,1	[0,3 ; 4,3]		1,2	[0,3 ; 5,1]
La chambre possède-t-elle													
une Douche	Non	238	38	122	39	116	37	-	0,12	1		0,30	1
	Oui	390	62	192	61	198	63			0,5	[0,2 ; 1,2]		0,6 [0,2 ; 1,7]
une baignoire	Non	611	97	306	97	305	97	1	1	1	1	1	1
	Oui	16	3	8	3	8	3			1,0	[0,1 ; 7,1]		1,0 [0,1 ; 7,3]
<u>Si oui</u> , accessibilité	Non	31	8	14	7	17	8	4	0,34	1		0,38	1
	Oui	366	92	183	93	183	92			3,0	[0,3 ; 28,8]		2,8 [0,3 ; 27,5]
La chambre possède-t-elle un frigo ?													
	Non	526	84	260	84	266	85	4	0,42	1		0,30	1
	Oui	98	16	51	16	47	15			1,3	[0,7 ; 2,5]		1,5 [0,7 ; 2,9]
Les fenêtres peuvent-elle être ouvertes													
	Oui en grand	553	89	273	88	280	89	6	0,68	1		0,54	1
	Oui partiellement	69	11	36	12	33	11			0,9	[0,4 ; 1,8]		1,0 [0,4 ; 1,7]
Le logement possède-t-il un ventilateur													
	Oui (fixe ou mobile)	89	14	51	17	38	12	10	0,03	1		0,1	1
	Non	529	86	258	83	271	88			1,9	[1,1 ; 3,4]		1,7 [0,9 ; 3,1]

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

4.2.1.7. Comportement des résidents et ou des équipes médicales pendant la canicule (tableau 35 et 36)

19,5% (n=58) des cas et 59% (n=170) des témoins n'ont pas reçu la visite d'un médecin pendant la période du 5 au 15 août. Ceci peut s'expliquer par le fait que le résident aurait reçu une visite dans la semaine qui précède le début de la période d'observation ce qui était le cas pour 54% des résidents pour lesquels l'information est connue (N=39). Cependant, si on restreint l'analyse aux cas décédés après le 5 août et à ceux qui ne revenaient pas d'un séjour hospitalier ou ceux pour qui la date de la dernière visite médicale datait de moins de 48h, 13% des cas restant (n=48) n'ont pas reçu la visite d'un médecin dans les 48h précédant leur décès. 30% des témoins avaient eu une visite d'un médecin dans la semaine précédant le 5 août et 50% d'entre eux dans les 2 semaines précédant cette même date. Seul 8% des témoins n'ont pas eu de visite médicale dans les 2 mois précédant la période caniculaire (la date de la visite est connue pour 105 témoins sur 170 concernés). Seuls 12,3% des cas (n=37) et 31,5% des témoins n'ont pas reçu la visite d'une infirmière (libérale ou de l'institution) pendant cette même période.

12% des sujets (22% des cas contre 3% des témoins, OR= 6,1 [3,1 ; 12,0]) ont été transférés dans une structure hospitalière. 88% des transferts ont eu lieu dans la période du 23 juillet au 02 août.

89% des résidents ont augmenté leur consommation de boissons non alcoolisées pendant la période caniculaire. L'adaptation de la consommation de boisson est un facteur significativement protecteur. Ce lien persiste lorsque l'on ajuste sur l'autonomie (OR=0,3 [0,1 ; 0,6]). Le personnel médical déclare avoir surveillé les apports hydriques de 83% des cas et 66% des témoins. La surveillance était accrue pour les cas (OR= 5,1[2,8 ; 9,1]).

L'accès aux pièces climatisées a été réel pour 8% des sujets (n=51). L'accès à une pièce climatisée, quand il est possible, est significativement très protecteur (OR=0,2 [0,1 ; 0,9]). Il est à noter que chez les sujets résidant dans des institutions possédant une pièce climatisée, seuls 65% d'entre eux ont eu la possibilité d'y avoir accès. Aucune caractéristique (exemple : date de décès, date d'entrée dans l'établissement, transfert vers une autre structure, autonomie) n'a permis d'expliquer ce fait.

Le personnel a déclaré que 89% des témoins et 48% des cas sortaient de leur chambre pendant la période du 5 au 15 août. La moitié de ces sujets, indifféremment du statut cas-témoins, nécessitaient de l'aide pour sortir. Pouvoir sortir de sa chambre était significativement très protecteur, ceci même après ajustement sur l'autonomie (OR= 0,1 [0,1 ; 0,2]).

Habituellement 30% des sujets prennent une douche et/ou un bain moins d'une fois par semaine. Le fait de prendre habituellement des douches et/ou des bains au moins une fois par semaine est significativement très protecteur (OR = 0,4 [0,2 ; 0,8]). Le lien trouvé reste protecteur mais perd sa signification quand on ajuste sur l'autonomie (OR= 0,7 [0,4 ; 1,4]). L'augmentation de la fréquence des douches et/ou des bains pendant la période caniculaire n'a concerné que 24% des sujets. C'est pourquoi, la prise de douches et/ou de bains pendant la période caniculaire reste un facteur protecteur et de même intensité qu'habituellement (figure 16).

Figure 16. Répartition de la fréquence des douches pendant la canicule

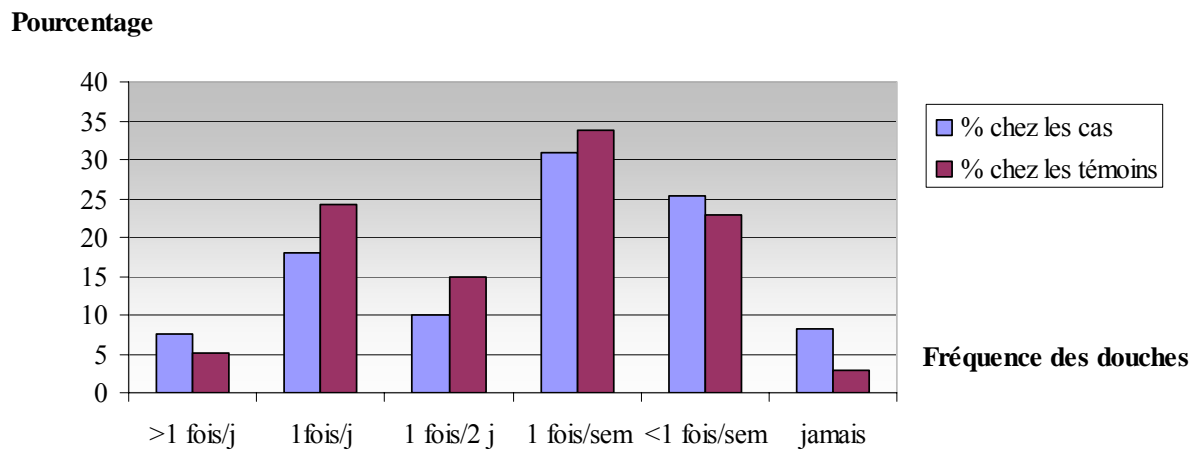


Tableau 35. Comportement des sujets résidant et ou des équipes médicales en institution pendant la canicule

		Total		Cas		Témoins		Données	p	OR ^(a) IC 95%		p	OR ^(b) IC 95%	
		N	%	N	%	N	%	N						
Augmentation de la consommation de boissons	Non	69	11	53	18	16	5	25	<1.10 ⁻⁴	1	1.10 ⁻³	1	0,3	[0,1 ; 0,6]
	Oui	534	89	246	82	288	95	0,2		[0,1 ; 0,5]				
Surveillance de la consommation hydrique	Non	159	26	52	17	107	34	8	<1.10 ⁻⁴	1	<1.10 ⁻⁴	1	3,5	[1,9; 6,4]
	Oui	461	74	256	83	205	66	5,1		[2,8 ; 9,1]				
Accès aux pièces climatisées	Non	574	92	291	94	283	90	3	0,02	1	0,03	1	0,2	[0,1; 0,8]
	Oui	51	8	20	6	31	10	0,2		[0,1 ; 0,8]				
Sortie de la chambre	Non	196	32	163	52	33	11	8	<1.10 ⁻⁴	1	<1.10 ⁻⁴	1	0,1	[0,1; 0,2]
	Oui	424	68	149	48	275	89	0,1		[0,1 ; 0,2]				
Fréquence des douches avant la canicule	Au moins une fois par semaine	423	70	204	67	219	73	25	0,01	0,4	0,4	0,7	[0,4 ; 1,5]	
	Moins d'une fois par semaine ou jamais	180	30	101	33	79	27	1		[0,2 ; 0,8]				
Fréquence réelle des douches pendant la canicule	Au moins une fois par semaine	396	70	191	66	205	74	64	0,05	0,4	0,3	0,7	[0,4 ; 1,4]	
	Moins d'une fois par semaine ou jamais	168	30	97	34	71	26	1		[0,2 ; 0,8]				
Fréquence réelle des douches pendant la canicule	Plus d'une fois par jour	36	7	22	8	14	5	64						
	1 fois par jour	109	19	52	18	57	20							
	1 fois tous les 2 jours	69	12	28	10	41	15							
	1 fois par semaine	182	32	89	31	93	34							
	Moins d'une fois par semaine	136	24	73	25	63	23							
	Jamais	32	6	24	8	8	3							
Augmentation de la fréquence des douches :	Non	439	76	232	79	207	73	52	0,16	1	0,4	1	0,8	[0,5; 1,4]
	Oui	137	24	61	21	76	27	0,7		[0,4 ; 1,1]				

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

De façon générale, en ce qui concerne les mesures de lutte contre la chaleur (application de glace ou de linge humide sur le corps, application de linge humide aux fenêtres, utilisation de brumisateurs), les équipes médicales ont déclaré plus souvent avoir appliqué ces mesures chez les cas que chez les témoins, et ceci de façon très significative. Le questionnaire, qui envisageait la date de mise en œuvre de ces mesures, s'est avéré imprécis donc inexploitable. L'aération du logement effectuée par la personne âgée (4% des cas et 9% des témoins) constitue un facteur protecteur (OR= 0,3 [0,1 ; 0,7]). Cette relation perd sa signification quand on ajuste sur l'autonomie. Aucune relation significative n'a pu être mise en évidence en fonction du moment de l'aération du logement, hormis le fait que l'aération l'après midi constitue une pratique à risque (OR= 2,4 [0,8 ; 6,7]) sans être statistiquement significatif (p=0,06). 11% des sujets ne ferment pas leurs volets l'après midi, indifféremment du statut cas-témoins. Aucune relation significative n'a pu être mise en évidence en fonction du moment de la fermeture des volets, hormis le fait que « ne pas fermer ses volets l'après-midi » constitue une pratique à risque (OR= 1,3 [0,4 ; 3,8]) sans être statistiquement significatif (p=0,09). Les équipes médicales déclarent de façon significative avoir plus souvent utilisé un ventilateur chez les cas que les témoins (44% versus 29%).

Tableau 36. Comportement des sujets résidant et ou des équipes médicales en institution pendant la canicule

		Total		Cas		Témoins		Données manquantes	p	OR ^(a) IC 95%	p	OR ^(b) IC 95%
		N	%	N	%	N	%	N				
Application de linge humide aux fenêtres	Non	605	97	298	96	307	98	5	0,16	1	0,21	1
	Oui	18	3	11	4	7	2			4,8 [0,6 ; 41,8]		4,1 [0,5;36,9]
Application de linge humide sur le corps	Non	297	49	95	31	202	66	17	<1.10⁻⁴	1	<1.10⁻⁴	1
	Oui	314	51	211	69	103	34			18,9 [8,3 ; 43,2]		15,8 [6,9;36,6]
Application de glace sur le corps	Non	468	76	201	66	267	86	13	<1.10⁻⁴	1	<1.10⁻⁴	1
	Oui	147	24	102	34	45	14			7,3 [3,6 ; 14,6]		6,7 [3,0; 13,9]
Utilisation d'un brumisateur	Non	183	30	71	23	112	37	18	<1.10⁻⁴	1	<1.10⁻⁴	1
	Oui	427	70	235	77	192	63			4,9 [2,5 ; 9,4]		4,3 [2,1 ; 8,5]
Autre moyens de lutte contre la chaleur	Non	419	68	180	59	239	77	13	<1.10⁻⁴	1	0,01	1
	Oui	196	32	124	41	72	23			3,0 [1,9 ; 4,8]		2,4 [1,5 ; 3,8]
Aération du logement	Le personnel	534	94	277	96	257	91	57	0.01	1	0,07	1
	La personne âgée	37	6	11	4	26	9			0,3 [0,1 ; 0,7]		0,4 [0,2 ; 1,1]
A quel moment se faisait l'aération ?	Nuit seulement	201	33	99	32	102	34	19	0,06	1	0,08	1
	Matin (ni soir ni après-midi)	271	44	133	43	138	46			0,8 [0,4 ; 1,6]		0,9 [0,4 ; 1,9]
	Après-midi ou début de soirée	137	23	75	25	62	20			2,4 [0,8 ; 6,7]		2,7 [0,9 ; 8,5]
A quel moment se faisait la fermeture des protections solaires?	Pas fermé l'après-midi	64	11	37	12	27	9	22	0,09	1,3 [0,5 ; 3,6]	0,16	1,3 [0,4 ; 3,8]
	Fermé soir et après-midi, matin et après-midi	269	44	130	42	139	47			0,6 [0,3 ; 1,3]		0,6 [0,3 ; 1,4]
	Toujours fermé (sauf la nuit)	273	45	141	46	132	44			1		1
Ventilateur ou climatiseur utilisé ?	Non	374	64	164	56	210	71	42	<1.10⁻⁴	1	1.10⁻³	1
	Oui	212	36	128	44	84	29			3,0 [1,9 ; 4,8]		2,5 [1,5 ; 4,21]

(a) Analyse appariée ajustée sur le sexe ; (b) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie

4.2.2. Analyse cas certains

Une analyse restreinte aux cas considérés comme ayant très certainement souffert de la chaleur dénommés : « cas certains » a été réalisée. Ces cas étaient définis comme ayant eu, dans la période du 5 au 15 août, un traitement contre des symptômes d'hyperthermie et de déshydratation (nouvelle perfusion, nouveau traitement antipyrétique ou antibiotique). Au total 127 cas sur les 314 correspondaient à cette définition. L'ensemble des variables significatives à 20% a été testé sur ces 127 cas et leurs témoins appariés. Les résultats sont indiqués dans le tableau 37. Toutes les relations trouvées précédemment sont renforcées, à l'exception de la prise de neuroleptiques ou de vasodilatateurs cardiaques, de l'utilisation d'un ventilateur dans sa chambre, de l'aération de sa chambre l'après-midi et du fait de sortir à l'extérieur de l'établissement (tableau 37).

Tableau 37. Comparaison des odds ratios sur l'ensemble des cas versus « cas certains » uniquement.

	Tous cas OR ^(*) [IC 95%] N=314	Cas certains OR ^(*) [IC 95%] N=127
Caractéristique socio démographiques		
Sexe	0,6[0,4; 0,9]	0,4 [0,2; 0,8]
Statut Matrimonial	1,3[0,8; 2,3]	1,9 [0,7; 4,7]
Avoir au moins 1 enfant vivant	0,7 [0,5 ; 1[0,8 [0,4 ;1,4](**)
Santé		
Dénutrition	4,0 [2,3; 7,2]	4,3[1,7; 10,9]
Escarres	9,7 [2,9; 31,8]	12,3 [1,6; 95,8]
Séquelles d'AVC	1,4 [0,8; 2,4]	2,1 [0,9; 5,3]
Consommation de médicament		
Vasodilatateurs cardiaques (dérivés nitrés)	2,2 [1,4 ; 3,4]	1,5 [0,8 ;3,1](**)
Vasodilatateurs périphériques	1,8 [1,0 ; 3,4]	3,2 [1,0 ; 10,2]
Neuroleptiques	1,7 [1,1 ; 2,6]	1,4 [0,7 ;2,6](**)
Hypnotiques	0,6 [0,4 ; 1,0]	0,4 [0,2 ; 0,8]
Imovane®/Stilnox® (qui font partie des hypnotiques)	0,6 [0,4 ; 0,9]	0,4 [0,2 ; 1,0]
Antiparkinsoniens	1,8 [1,0 ; 3,5]	2,2 [0,8 ; 6,4]
Autonomie		
Confiné au lit (***)	6,0 [3,34; 10,6]	10,3 [3,7; 28,3]
Se lève avec aide; en fauteuil roulant (***)	1,7[1,1; 2,6]	1,8 [0,8; 3,8]
S'habille seul	0,6 [0,4; 1,0[0,6 [0,3; 1,4]
Fait sa toilette seul	0,5 [0,3; 0,9]	0,4 [0,2; 1,2]
Besoin d'aide pour se lever	1,7 [1,0; 2,8]	3,1 [1,3; 7,3]
Contacts sociaux		
Participe aux activités de groupe	0,6[0,4; 0,9]	0,4 [0,3; 0,8]
Sort de l'établissement (avec famille, amis ou seul)	0,8 [0,5; 1,2]	0,7 [0,3; 1,3]
Média	0,7 [0,4; 1,0[0,5 [0,2; 0,9]
Caractéristiques architecturales		
Fenêtres orientées à l'Est	1,5 [1,0; 2,3]	1,9 [0,9; 3,9]
Nombre d'ouvertures	1,8 [1,0; 3,4]	4,4 [1,1; 17,4]
Douche dans le logement	0,6 [0,2; 1,7]	0,2 [0; 1,2]
Ventilateur dans la chambre	1,7 [0,9; 3,1]	0,8 [0,3; 2,3](**)
Comportement pendant la canicule		
Augmenter sa consommation d'eau	0,3 [0,1; 0,6]	0,1 [0; 0,4]
Sortir de la chambre	0,1 [0,1; 0,2]	0,7 [0,3; 1,3](**)
Fréquence de douches	0,7 [0,1; 1,3]	0,4 [0,1; 1,3]
Aération de sa chambre l'après-midi	3,0 [1,1; 8,1]	2,2 [0,4 ;10,9](**)
Moment de fermeture des protections solaires :		
Pas fermé l'après midi	1,3 [0,4 ; 3,8]	1,1 [0,2; 6,7]
Fermé soir+après-midi, ou matin+après-midi	0,6 [0,3 ; 1,4]	0,8 [0,2; 3,0]
Toujours fermé (sauf éventuellement la nuit)	1	1

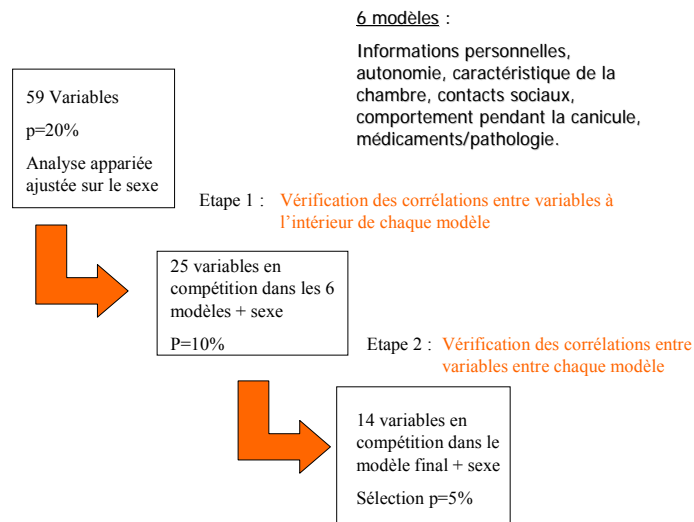
(*) Analyse appariée ajustée sur le sexe et l'autonomie ; (**) Les OR dont la signification ou le sens varie; (***) Analyse appariée ajustée sur le sexe

4.2.3. Résultats du modèle multivarié

Afin de définir l'influence propre à chacun des types de facteurs sur le risque de décéder pendant la canicule, un modèle multivarié a été construit.

59 variables ont été retenues car significativement liées au risque de décès pendant la canicule à 20% dans l'analyse présentée précédemment (les variables de lutte contre la chaleur n'ont pas été retenues car elles n'allaient pas dans le sens étiologique). Face au grand nombre de variables, un processus en 2 étapes a ensuite été choisi, comme présenté dans la figure ci-dessous (figure 17).

Figure 17. *Modèle multi-étapes de sélection des variables enquête individus*



Dans une première étape, il a été décidé de classer les 59 variables dans 6 modèles, regroupant chacun un même type d'information. Les modèles d'information choisis reprennent les grandes rubriques du questionnaire : informations sociodémographiques (4 variables), autonomie (4 variables), contacts sociaux (6 variables), caractéristiques architecturales de la chambre (8 variables), comportement pendant la canicule (10 variables), pathologies et médicaments (27 variables). Après avoir étudié les corrélations entre variables à l'intérieur de chaque modèle, des choix ont été faits pour retenir les variables les moins corrélées, qui ensuite ont été mises en compétition avec une sélection de celles significatives à 10% par une régression logistique conditionnelle pas à pas descendante. Les variables ainsi sélectionnées seront à considérer comme représentatives du groupe dont elles sont issues.

La deuxième étape a consisté, après avoir éliminé les variables très corrélées entre-elles, en la mise en compétition des variables issues des 6 modèles dans un seul modèle final. Dans le modèle final, la sélection s'est faite par une régression logistique conditionnelle pas à pas descendante pour les variables significatives à 5%. Pour chaque modèle d'information, les variables mises en compétition sont les suivantes :

caractéristiques sociodémographiques : sexe, avoir au moins 2 enfants et plus, être dans l'institution depuis plus de 3 ans ;

autonomie : une seule variable, en deux classes : être confiné au lit, avoir besoin d'aide pour se lever ;

contacts sociaux : aucune variable ;

caractéristiques de la chambre : avoir sa chambre sous le toit, voir des volets, avoir sa fenêtre orientée à l'Est, avoir plus d'une fenêtre ou d'une porte fenêtre .

comportement pendant la canicule : augmenter sa consommation d'eau, prendre des douches au moins une fois par semaine pendant la canicule, aération de la chambre l'après-midi ;

pathologies médicaments : prendre des vasodilatateurs périphériques, prendre des médicaments cardiaques, prendre des antiparkinsoniens.

Au final, les variables qui restent significatives à 5% sont les suivantes (tableau 38).

Tableau 38. Variables sélectionnées à 5% dans le modèle multivarié final de l'enquête individus.

	P	Dernier pas du Modèle multivarié OR [IC 95%]
Caractéristiques sociodémographiques :		
Sexe	0,02	0,6 [0,3 ; 0,9]
Avoir au moins 2 enfants et plus	0,02	0,6 [0,4 ; 1,0]
Autonomie :		
Etre confiné au lit	0,04	5,2 [2,7 ; 9,7]
Avoir besoin d'aide pour se lever	<0,001	1,7 [1,1 ; 2,8]
Comportement pendant la canicule :		
Augmenter sa consommation d'eau	<0,0003	0,2 [0,1 ; 0,5]
Aération de la chambre l'après-midi	0,03	3,6 [1,2 ; 10,7]
Pathologies médicaments :		
Prendre des vasodilatateurs périphériques	0,04	2,2 [1,0 ; 4,5]
Prendre de médicaments cardiaques	0,01	1,7 [1,1 ; 2,6]

5. Discussion

5.1. Enquête établissements

5.1.1. Principaux résultats

Les principaux facteurs significativement à risque de décès à l'issue de l'analyse univariée ajustée sur le GMP sont : le statut juridique de l'établissement, un pourcentage élevé de résidents de plus de 94 ans, le fait d'être dans un environnement urbain (entouré d'immeubles de deux étages et plus), et d'avoir des pensionnaires sous perfusion hors période de canicule. L'étude a montré que donner des douches plus d'une fois par semaine est un facteur de meilleur pronostic vital. L'analyse multivariée a permis de confirmer ces facteurs tout en leur donnant une dimension plus globale.

Par contre, il n'a pas été possible de mettre en évidence le rôle des facteurs architecturaux : caractéristiques des bâtiments, équipements (douches, climatisation, volets, nombre de lits par logements), chambre sous les toits, orientation des façades, environnement extérieur. Une relation était attendue pour certains de ces facteurs (douches, volets, chambre sous les toits). Or leur signification est comprise entre 5 et 15% ce qui traduit probablement un manque de puissance de cette étude. La faible proportion d'établissements possédant une climatisation et de sujets y ayant accès, laisse percevoir une tendance protectrice de ce facteur sans pour autant être statistiquement significative dans l'enquête établissements.

Il est important de préciser que malgré l'appariement sur le GMP de l'établissement ce facteur reste très lié à la mortalité en général.

5.1.2. Les biais

5.1.2.1. Sélection

L'échantillon sélectionné pour l'enquête établissements n'a pas eu pour but d'être représentatif de l'ensemble des établissements du territoire français ; il cherchait d'une part à représenter les établissements qui ont souffert des conditions climatiques difficiles liées à la vague de chaleur de l'été 2003 et, d'autre part, à évaluer l'influence des données médicales (état de santé, influence de l'entourage médical). Pour ces raisons, seuls un certain nombre de départements ont été sélectionnés et seuls les établissements médicalisés étaient éligibles. En conséquence, les résultats ne peuvent être extrapolés à l'ensemble des

établissements français mais restent applicables aux établissements qui ont enregistré une forte mortalité durant l'été 2003.

La vérification *a posteriori* des indices de mortalité pondérés (IMP), du nombre de décès déclarés pendant la période du 5 ou 15 août et du GMP a permis de valider la période de l'étude et l'existence d'un contraste de mortalité entre cas et témoins. Cependant, il faut garder à l'esprit que la sélection des établissements s'est faite sur la base d'une enquête postale qui n'était pas exhaustive. On peut alors supposer que les non-répondants pourraient avoir des caractéristiques particulières différentes des répondants, notamment un taux de mortalité plus fort. Ceci doit être bien entendu resitué dans le contexte difficile de cet été 2003 où les établissements ont dû répondre dans un temps très court, ce qui a fort probablement posé problème pour les établissements les plus touchés. Le cas échéant ceci aurait eu pour conséquence d'atténuer le contraste entre cas et témoins, ce qui aboutirait à un manque de puissance. Ceci pourrait alors expliquer que certaines des relations que l'on s'attendait à trouver indiquent la tendance attendue mais sont non significatives à 5% (exemple : avoir certaines chambres sous les toits $p=0,14$, fréquence des douches $p=0,12$).

5.1.2.2. Confusion

Pour tenir compte des biais de confusion et en minimiser l'impact, l'enquête établissements a été appariée sur la zone géographique et sur le GMP. Une différence, non statistiquement significative, persistait après l'appariement entre cas et témoins sur ce dernier facteur. Il a donc été décidé d'ajuster sur le GMP afin de maîtriser ce facteur qui traduit l'état de dépendance des résidents, dont on sait *a priori* qu'il peut jouer un rôle déterminant dans la mortalité. Cependant, on ne peut pas considérer que le GMP traduit à lui seul l'ensemble de l'hétérogénéité des populations accueillies dans ces établissements. Malgré sa prise en compte dans l'analyse, il a pu subsister une hétérogénéité non liée aux facteurs de dépendance des résidents, mais par exemple liée aux pathologies chroniques existantes (cancer, pathologies cardiaques). Si cette hétérogénéité subsiste et qu'elle est liée à la mortalité pendant cette période, alors elle peut, elle aussi, être à l'origine d'une diminution de puissance. On peut supposer que ce manque de puissance serait à l'origine des nombreuses relations dont la signification se situe entre 5 et 15%.

5.1.2.3. Classement

Ce type de biais est susceptible d'avoir influencé nos résultats. En effet, le recueil de l'ensemble des données pour l'enquête établissements est basé sur des entretiens, ce qui,

dans le contexte difficile de la canicule de l'été 2003, culpabilisant pour le personnel, a pu donner lieu à une sur ou sous déclaration de certains événements (exemple : mesures de prévention, existence de protocole d'hydratation). Cependant, pour les informations de type administratif, ce type d'erreur paraît peu probable (effectifs pourvus au 1^{er} août, personnes présentes le 5 et le 10 août). De plus, contrairement à l'enquête sur les risques individuels, les établissements n'étaient pas informés de leur statut cas ou témoins.

5.1.3. Interprétation des résultats

Cette analyse porte essentiellement sur les facteurs de risque de mortalité liés aux maisons de retraite, car l'échantillon est majoritairement constitué de maisons de retraites. De plus, pour faciliter l'interprétation et la convergence des modèles de régression logistique, l'analyse multivariée a été également réalisée en excluant les logements-foyers. Ces derniers, peu représentés dans l'échantillon, accueillent des pensionnaires plus autonomes. Il a été vérifié, avant et après leur exclusion, que les odds ratios estimés restaient les mêmes. D'autre part, on peut noter que les USLD représentent moins de 10% de l'effectif global et sont toutes de statut juridique public.

Cette étude met en évidence le fait que les établissements qui ont été fortement touchés par la mortalité liée à la vague de chaleur sont des établissements où les patients sont les plus lourds (âge plus élevé, plus de résidents sous perfusion, taux de transferts plus élevé) et ceci était déjà vrai avant la période caniculaire. On observe ici que, malgré l'appariement, une très faible différence de GMP reste significative. Cela laisse à penser que cet indicateur a une influence prédominante sur le pronostic vital.

Le fait de résider en ville traduit par la variable « avoir un immeuble de plus de deux étages dans un rayon de 100 mètres » souligne l'importance de l'environnement où est situé l'établissement, et va dans le sens du pronostic négatif lié au phénomène d'îlots de chaleur cité par certaines études (6;12). Ce facteur environnemental semble prédominant puisqu'il reste significativement lié au risque de décéder dans l'analyse multivariée.

Le nombre de chambres seules et de pièces communes, qui est significativement associé à une diminution du risque souligne le rôle important du mode d'organisation. D'autres facteurs d'organisation (donner des douches au moins une fois par semaine, posséder un secteur dédié aux « grands dépendants », le plus grand nombre de personnel médical statutaire entre les secteurs public et privé) sont également des facteurs associés à une diminution du risque de mortalité.

Cette étude n'a pas permis de mettre en évidence de lien entre le nombre de personnel médical présent et la mortalité. On observe cependant, de façon générale, que les établissements sont relativement peu dotés en personnel médical salariés (0,2 ETP médecins salariés pour 100 résidents en moyenne et 3,7 ETP d'infirmiers salariés pour 100 résidents en moyenne) et font habituellement, surtout dans le secteur privé, appel à des médecins et à des infirmiers libéraux. Ce fonctionnement pourrait être à l'origine d'un manque de coordination, cependant, cette étude n'a pas permis de valider cet argument. De plus, les établissements/cas accueillent des patients plus lourds que les établissements/témoins, ils pourraient être plus dotés en personnel. Mais ceci n'apparaît pas de façon significative. Pourtant, ce sont ces mêmes établissements qui ont fait le plus souvent appel à du personnel supplémentaire et à des bénévoles. Cela met en lumière les difficultés qu'ont eu les établissements pour gérer cette crise.

L'effet protecteur attendu des mesures de lutte contre la chaleur prises par le personnel (utilisation de linge humide, de glace sur le corps, de brumisateurs, de ventilateurs) n'a pas été mis en évidence par l'étude. Au contraire, tous ces facteurs sont associés à un excès de risque de mortalité. Deux arguments peuvent être avancés pour expliquer cela. Soit ces excès de risque sont le résultat d'une surdéclaration de la part des équipes médicales dans un contexte de culpabilisation évident, soit les mesures de lutte contre la chaleur n'ont été appliquées que tardivement, c'est-à-dire après les premiers signes de l'hyperthermie par méconnaissance du phénomène de coup de chaleur. L'éclairage apporté par l'enquête sur les risques individuels développée plus loin laisse à penser que la deuxième hypothèse semble plus vraisemblable.

Les caractéristiques architecturales augmentant le risque de décès dans l'analyse univariée ajustée sur le GMP (ne pas avoir des volets aux fenêtres, avoir des chambres sous les toits) ne sont pas retrouvées comme des facteurs prédominants sur le risque de décéder dans l'analyse multivariée. Un manque de puissance dans notre étude est peut être à l'origine de ces résultats non significatifs. On peut noter que la présence ou non d'une climatisation, présente dans trop peu d'établissements, n'a pas pu être mise en évidence à cette étape.

Les caractéristiques architecturales telles que la date et les matériaux de construction, posséder un ascenseur propre à chaque bâtiment d'un même établissement avaient également été renseignées. Cependant, la très grande diversité des bâtiments tant en nombre qu'en type n'a pas permis d'exploiter ces informations.

5.2. Enquête individus

5.2.1. Principaux résultats

Les principaux facteurs associés à une diminution significative du risque de décès pendant la vague de chaleur d'août 2003, à l'issue de l'analyse univariée appariée et ajustée sur le sexe et l'autonomie, sont les suivants :

- se lever sans aide, faire sa toilette et s'habiller seul ;
- augmenter sa consommation d'eau, avoir accès aux pièces climatisées, sortir de sa chambre pendant la canicule, prendre des douches plus d'une fois par semaine ;
- participer aux activités de groupes, avoir accès à un média (télévision, radio ou journaux) ;
- avoir au moins un enfant vivant.

Les facteurs associés à une augmentation significative à l'issue de l'analyse univariée appariée et ajustée sur le sexe et l'autonomie sont les suivants :

- souffrir de maladie respiratoire autre que l'asthme, de dénutrition, d'escarres, de Parkinson, prendre des traitements vasodilatateurs cardiaques ou neuroleptiques.

Parmi l'ensemble des facteurs liés au risque de décès dans l'analyse univariée, la procédure multivariée a essayé de mettre en évidence les groupes de facteurs ayant joué un rôle prédominant pendant la période caniculaire. Les principaux facteurs individuels liés au risque de décès dans l'analyse multivariée sont les caractéristiques sociodémographiques, l'état de santé (autonomie, prise de médicament) et l'adaptation du comportement pendant la canicule.

5.2.2. Les biais

5.2.2.1. Sélection

Compte tenu de la littérature rapportant une augmentation de l'ensemble des causes de mortalité en rapport avec la chaleur, la sélection des individus/cas a été faite sans restriction sur les causes de mortalité (les exclusions prévues dans la définition de cas n'ont pas été rencontrées en pratique). Il n'a pas été prévu de revenir aux causes de mortalité inscrites dans les certificats de décès. Cependant, quand *a posteriori* on réalise une analyse des

« cas certains » uniquement (cas qui auraient eu un traitement pour hyperthermie), la majorité des relations trouvées est renforcé.

La sélection des individus cas et témoins s'est effectuée dans le même établissement, ce qui est probablement à l'origine d'un surappariement expliquant l'absence de relation pour certaines variables comme les variables architecturales ou les variables concernant la politique globale de fonctionnement de l'établissement.

5.2.2.2. Confusion

Deux facteurs ont été identifiés comme pouvant être potentiellement à l'origine d'un biais de confusion ; il s'agit du degré de dépendance et du sexe car tous les deux sont liés à la mortalité en général.

Pour tenir compte des biais de confusion et en minimiser l'impact, l'analyse « univariée » de l'étude des risques de décès chez les individus a été présentée ajustée sur un facteur d'autonomie (être confiné au lit) afin de dégager des liens avec la mortalité indépendamment de ceux imputables au niveau de dépendance du sujet.

Les résultats de l'analyse « univariée » individus ont également été ajustés sur le sexe. Ce facteur a été retrouvé en relation avec les vagues de chaleur dans la littérature mais avec un sens différent selon les études (8-10). Il est cependant très lié à la mortalité et au fait de résider en maison de retraite. La mortalité masculine est trouvée en excès dans cette étude contrairement à ce qui a été trouvé sur l'ensemble de la France (2). On observe que les hommes résidant en institution présentent des caractéristiques différentes des femmes résidant en institutions (moins âgés, placés plus tôt dans les institutions, profil pathologique différent, pathologies plus lourdes (antécédents d'alcoolisme, cancer, maladie respiratoire), moins de compliance aux mesures de lutte contre la chaleur) qui peuvent être à l'origine de leur surmortalité.

Les variables architecturales (ne pas avoir de volets, nombre d'ouvertures du logement) trouvées significativement associées au risque de décès dans l'analyse appariée ajustée sur le sexe uniquement, perdent leur signification statistique après ajustement sur l'autonomie. La perte de signification statistique peut être due à un problème de surajustement sur le facteur autonomie. En effet il n'est pas évident que les caractéristiques architecturales mentionnées soient liées à l'autonomie et de ce fait nécessitent cet ajustement.

5.2.2.3. Classement

Compte tenu du fait que l'enquête individus n'a pas pu être réalisée en aveugle du statut cas-témoins, des biais de classement sont susceptibles d'influencer les résultats de cette

étude. Afin d'en minimiser l'impact, les données médicales (exemple : traitements médicamenteux) ont été directement extraites des dossiers médicaux des patients.

Le recueil d'une partie des données concernant l'enquête individus (ex : comportement pendant la période caniculaire) était basé sur l'interview des équipes présentes pendant la canicule. Ce qui, dans un contexte difficile de culpabilisation du personnel, peut donner lieu à une sur ou sous-déclaration de certains événements (ex : mesure de prévention).

5.2.3. Interprétation des résultats

Il est important de noter que seule la mortalité globale, et non l'excès de mortalité pendant la période du 5 au 15 août, a pu être étudiée. D'autre part, l'enquête n'a pas différencié les différentes causes de mortalité en partant du principe que toutes les causes de mortalité pouvaient être aggravées par la vague de chaleur. Cependant, une analyse utilisant une définition construite *a posteriori* des cas dits « certains », c'est-à-dire « ayant souffert de signe d'hyperthermie ou de déshydratation » et repérés par « un nouveau traitement de type antipyrétique », a permis de valider la grande majorité des relations trouvées.

La perte d'autonomie est un des principaux facteurs liés à la mortalité pendant la vague de chaleur mis en évidence dans cette étude. Les odds ratio trouvés sont du même ordre de grandeur que ceux rapportés dans la littérature (10). A l'issue de l'analyse multivariée, ce facteur reste un facteur prédominant dans le pronostic vital.

Un autre facteur prédominant semble la possibilité d'adapter son comportement à la chaleur. Il s'agit principalement, pour diminuer le risque de mortalité, d'augmenter sa consommation d'eau, de prendre des douches plus d'une fois par semaine. Ce facteur d'adaptation dépend fortement du degré d'autonomie mais dépend également de l'intervention du personnel de l'établissement. Ainsi aérer le logement l'après-midi et ne pas fermer les volets est en soi un comportement à risque ; le fait que ces actes puissent être réalisés par la personne âgée elle-même, apparaît protecteur. De même, le fait de pouvoir sortir de sa chambre diminue très fortement le risque de décéder.

On remarque que, dans l'analyse univariée, l'accès à une pièce climatisée diminue le risque de décéder par 5. Cependant, comme pour l'enquête-établissements, ce facteur n'a pas pu être inclus dans l'analyse multivariée pour des raisons d'effectifs trop faibles et donc de convergence des modèles de régression.

L'analyse des prises médicamenteuses et des pathologies a permis également la mise en évidence de certaines pathologies dont les risques de mortalité liée à la canicule ont déjà été rapportés dans la littérature (maladies respiratoires, de Parkinson, dénutrition). Il ne nous a

pas été possible de distinguer le risque lié à la maladie de celui lié à son traitement pour la grande majorité des pathologies car ces dernières sont pour la plupart traitées. Les traitements associés au risque de décéder dans l'analyse sont en cohérence avec la littérature (5;6), à l'exception de la prise d'hypnotiques qui est trouvée inversement liée à la mortalité, ce qui semble un résultat surprenant. La prescription, dans les 48 heures précédant le décès, d'antibiotiques et d'antipyrétiques, principalement chez les cas, souligne la méconnaissance de la part des équipes médicales du phénomène de « coup de chaleur ».

Les contacts sociaux, comme le fait de pratiquer des activités, de pouvoir sortir de l'établissement ou d'avoir accès à au moins un média (journaux, radio, télévision) sont retrouvés comme facteurs protecteurs dans cette étude, en cohérence avec la littérature (10).

Les caractéristiques architecturales du logement, pour certaines déjà identifiées par d'autres études comme vivre sous les toits (10), sont liées à la mortalité mais de façon non significative. L'importance de la surface vitrée mesurée par le nombre d'ouvertures de la chambre est associée au risque de décéder à la limite de la signification ($p=0,07$). Posséder une douche dans sa chambre ou avoir une chambre seule sont des facteurs protecteurs.

En ce qui concerne l'orientation des ouvertures de la chambre, l'orientation Sud qui semblerait la plus à risque a été trouvée dans le sens inverse. Une plus grande attention du personnel pour cette orientation reconnue comme la plus à risque pourrait expliquer ce résultat. C'est l'orientation des ouvertures à l'Est qui a été associée à une augmentation de risque, ceci pourrait s'expliquer par un manque de récupération après la nuit puisque le soleil produisait ses effets dès le matin.

Cependant, l'ensemble de ces facteurs architecturaux significatifs à 10% dans l'analyse ajustée sur le sexe et l'autonomie semblent avoir une importance relative moindre comparés à l'autonomie ou à l'adaptation du comportement pendant la canicule, puisqu'ils ne restent pas présents à l'issue de l'analyse multivariée.

Comme pour l'enquête établissements, l'enquête sur les facteurs de risque individuels n'a pas permis de mettre en évidence l'effet protecteur des mesures de lutte contre la chaleur prises par le personnel (utilisation de linge humide, de glace sur le corps, de brumisateurs, de ventilateurs). Tous ces facteurs sont associés à un excès de risque de mortalité. Tout comme la prescription d'antibiotiques et d'antipyrétiques citée précédemment, la probable méconnaissance des symptômes de coup de chaleur a conduit les équipes médicales à

appliquer ces mesures de lutte contre la chaleur vraisemblablement en curatif et non en préventif, c'est à dire après les premiers signes de l'hyperthermie.

Il est important de rappeler que notre enquête n'a pas pu étudier les facteurs liés à la surmortalité pendant la période caniculaire mais a permis de caractériser les facteurs de mortalité globale dans lesquels sont inclus les facteurs de mortalité liés à la chaleur. Cependant, si on considère dans les résultats de l'analyse multivariée les facteurs qui peuvent être liés à la mortalité générale et ceux qui peuvent être liés à la surmortalité caniculaire, on s'aperçoit que hormis le sexe et l'autonomie qui sont très probablement des facteurs principalement de mortalité générale, les autres facteurs sélectionnés dans le modèle final peuvent raisonnablement être liés à la canicule. Cela va de soi pour l'adaptation du comportement à la chaleur. Souffrir d'une pathologie cardiaque pourrait, selon la littérature, être un facteur de vulnérabilité en période de canicule. La prise de vasodilatateurs périphériques (indiqués dans les troubles psychologiques de la sénescence) met l'accent sur les personnes qui souffrent de pathologies cognitives débutantes, probablement plus sujettes à des difficultés d'adaptation de leur comportement sans pour autant que leurs troubles soient clairement diagnostiqués. La perte d'autonomie peut accentuer les conséquences de la chaleur également par difficultés d'adaptation du comportement.

5.3. Conclusions et recommandations

L'ensemble des résidents des institutions constitue une population dont l'état de santé est très dégradé, dont la perte d'autonomie est grande et où l'adaptation du comportement (augmentation des douches, augmentation de l'apport hydrique) est parfois difficile mais essentielle.

Les différents entretiens nous ont permis d'apprécier la grande mobilisation du personnel durant cette crise, sans pouvoir pour autant le démontrer. Cependant, des indicateurs comme les appels aux intervenants extérieurs, les besoins en personnel supplémentaires traduisent la faible marge d'action face au surcroît de travail engendré par la vague de chaleur. La gestion de cette crise, notamment les traitements prescrits et les mesures de prévention qui ont été mises en place par le personnel soulignent la méconnaissance du phénomène. Ces mesures n'ont vraisemblablement été que partiellement efficaces car la prise en charge semble s'être faite après les premiers signes.

Des mesures d'organisation et d'adaptation des locaux (plus de personnel médical salarié, présence d'une climatisation, mise à disposition de douches) et des mesures de formation

des personnels médicaux sur les adaptations du comportement nécessaires face à la chaleur (augmenter la consommation d'eau et la fréquence de douches) auraient une influence non négligeable sur le pronostic vital si elles étaient mises en place de façon préventive.

6. Références bibliographiques

- (1) InVS. Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003. Rapport d'étape, 28 août 2003. <http://www.invs.sante.fr> . 28-8-2003.
- (2) Hémon D, Jouglu E. Surmortalité liée à la canicule d'août 2003. Rapport d'étape (1/3). Estimation de la surmortalité et principales caractéristiques épidémiologiques. INSERM, editor. 1-59. 2003. Paris, INSERM.
- (3) Pavillon G, Laurent F. Certification et codification des causes médicales de décès. Bulletin épidémiologique hebdomadaire 2003;(30-31):134-138.
- (4) InVS. Impact sanitaire de la vague de chaleur d'août 2003 en France. Bilan et perspectives. Octobre 2003. InVS, editor. 1-120. 2004. Saint-Maurice, InVS.
- (5) Basu R, Samet JM. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiol Rev* 2002; 24(2):190-202.
- (6) Besancenot JP. Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines. *Environnement Risques et Santé* 2002; 1(4):229-240.
- (7) Jones TS. Retour sur un sujet controversé : morbidité et mortalité durant la vague de chaleur de juillet 1980 au Missouri. *Climat et Santé* 1993;(9):25-49.
- (8) Thirion X. La vague de chaleur de juillet 1983 à Marseille : enquête sur la mortalité, essai de prévention. *Santé Publique* 1992; 4:58-64.
- (9) Anonymous. Heat-related deaths--four states, July-August 2001, and United States, 1979-1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2002; 51(26):567-570.
- (10) Semenza JC, Rubin CH, Falter KH, Selanikio JD, Flanders WD, Howe HL et al. Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *N Engl J Med* 1996; 335(2):84-90.
- (11) Buffat JJ, Brinquin L. Le coup de chaleur : de l'épidémiologie à la prévention. *Climat et Santé* 1996; 15:5-24.
- (12) Rooney C, McMichael AJ, Kovats RS, Coleman MP. Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52(8):482-486.
- (13) Dematte JE, O'Mara K, Buescher J, Whitney CG, Forsythe S, McNamee T et al. Near-fatal heat stroke during the 1995 heat wave in Chicago. *Ann Intern Med* 1998; 129(3):173-181.