

> SOMMAIRE // Contents

ARTICLE // Article

Mortalité par mucoviscidose : analyse des données du Registre français, 1992-2012 // Cystic fibrosis mortality: analysis of the French Registry data, 1992-2012.....p. 710

Ségolène Bouet et coll.

Université Claude Bernard, Lyon, France

ARTICLE // Article

Changement climatique et santé : nouveaux défis pour l'épidémiologie et la santé publique // Climate change and health: new challenges for epidemiology and public health.....p. 717

Mathilde Pascal et coll.

Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France

ARTICLE // Article

Anévrismes de l'aorte abdominale et dissections aortiques : patients hospitalisés et mortalité, France, 2000-2013 // Abdominal aortic aneurysms and acute aortic dissection: hospitalized patients and mortality, France, 2000-2013p. 724

Maëlle Robert et coll.

Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France

ARTICLE // Article

Consommation de soins et mortalité des bénéficiaires de la CMU-C dans les départements français d'outre-mer en 2012, et comparaisons avec la France métropolitaine // Health care use and mortality of individuals with low income and full health coverage in the French overseas departments in 2012, and comparison with mainland France.....p. 733

Antoine Filipovic-Pierucci et coll.

Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CnamTS), Paris, France

La reproduction (totale ou partielle) du BEH est soumise à l'accord préalable de l'InVS. Conformément à l'article L. 122-5 du code de la propriété intellectuelle, les courtes citations ne sont pas soumises à autorisation préalable, sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, et qu'elles ne portent pas atteinte à l'intégrité et à l'esprit de l'oeuvre. Les atteintes au droit d'auteur attaché au BEH sont passibles d'un contentieux devant la juridiction compétente.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* sur <http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/BEH-Bulletin-epidemiologique-hebdomadaire>

Directeur de la publication : François Bourdillon, directeur général de l'InVS et de l'Inpes

Rédactrice en chef : Judith Benrekassa, InVS, redactionBEH@invs.sante.fr

Rédactrice en chef adjointe : Jocelyne Rajnchapel-Messaï

Secrétaire de rédaction : Farida Mihoub

Comité de rédaction : Dr Juliette Bloch, Anses ; Cécile Brouard, InVS ; Dr Sandrine Danet, HCAAM ; Mounia El Yamani, InVS ; Dr Claire Fuhrman, InVS ; Dr Bertrand Gagnière, Cire Ouest ; Dr Nathalie Jourdan-Da Silva, InVS ; Agnès Lefranc, InVS ; Dr Marie-Eve Raguenaud, Cire Limousin/Poitou-Charentes ; Dr Sylvie Rey, Drees ; Hélène Therre, InVS ; Stéphanie Toutain, Université Paris Descartes ; Dr Philippe Tuppin, CnamTS ; Pr Isabelle Villena, CHU Reims.

Institut de veille sanitaire - Site Internet : <http://www.invs.sante.fr>

Préresse : Jouve

ISSN : 1953-8030

MORTALITÉ PAR MUCOVISCIDOSE : ANALYSE DES DONNÉES DU REGISTRE FRANÇAIS, 1992-2012
// CYSTIC FIBROSIS MORTALITY: ANALYSIS OF THE FRENCH REGISTRY DATA, 1992-2012

Ségo­lène Bouet¹, Gil Bellis² (bellis@ined.fr), Lydie Lemonnier³, Marie Sponga³, Virginie Colomb-Jung³

¹ Université Claude Bernard, Lyon, France

² Institut national d'études démographiques, Paris, France

³ Association Vaincre la mucoviscidose, Paris, France

Soumis le 08.06.2015 // Date of submission: 06.08.2015

Résumé // Abstract

Introduction – La mucoviscidose est la plus fréquente des maladies monogéniques potentiellement graves dès l'enfance. En France, elle a bénéficié de diverses dispositions : mise en place en 2002-2003 du dépistage néonatal systématique et création de centres de soins spécialisés. L'étude rend compte des effets de cette politique de santé par l'analyse de l'évolution, dans le temps, de la mortalité par âge et de l'effet de facteurs de risque démographiques et cliniques sur le décès.

Matériel et méthodes – La population étudiée est composée des patients du Registre français de la mucoviscidose. La mortalité a été analysée en transversal, à partir de taux par classes d'âges calculés sur 4 périodes : 1992-1996, 1997-2001, 2002-2006, 2007-2011. L'effet des facteurs de risque de décès a été analysé en longitudinal, par une régression logistique sur 3 cohortes de nouveau-nés entrés dans le Registre en 1992-1996, 1997-2001, 2002-2006 et suivis jusqu'en 2012.

Résultats – Les taux de mortalité augmentent jusqu'à l'âge de 20-24 ans mais sont, à chaque âge, moins élevés aux périodes récentes qu'aux périodes anciennes. Le risque de décès, toutes choses égales par ailleurs, est significativement plus élevé chez les femmes et chez les patients sévèrement dénutris, moins élevé pour les cohortes 1997-2001, 2002-2006 et pour les patients ayant atteint les âges de 10-14 ans ou 15 ans et plus.

Conclusion – Nos résultats suggèrent qu'une prévention de la dénutrition, une prise en charge multidisciplinaire par des centres de soins spécialisés et un suivi dès la naissance pourraient contribuer à diminuer le taux de mortalité par mucoviscidose en France.

Introduction – Cystic fibrosis is the most prevalent of the monogenic diseases with potentially serious effects as early as childhood. In France, numerous measures have been taken to fight the disease, including the introduction of systematic neonatal screening in 2002-2003, and the creation of specialized healthcare centres. This study reports on the effects of this health policy by analysing age-specific mortality trends and the effects of demographic and clinical risk factors on death.

Material and methods – The study population included patients registered in the French Cystic Fibrosis Registry. Mortality was analysed cross-sectionally using death rates by age group calculated over 4 periods: 1992-1996, 1997-2001, 2002-2006, 2007-2011. The effects of mortality risk factors were analysed longitudinally by logistic regression on 3 cohorts of newborns who entered the Registry in 1992-1996, 1997-2001 and 2002-2006, and who were followed until 2012.

Results – Mortality rates increase up to ages 20-24, but in each age group they are lower in the recent periods than in the earlier periods. The risk of death, all other things being equal, is significantly higher among females and seriously malnourished patients, lower for the 1997-2001 and 2002-2006 cohorts and for patients who had reached ages 10-14 or 15+.

Conclusion – Our results suggest that prevention of malnutrition, multidisciplinary care in specialized centres and follow-up starting from birth contribute to reduce cystic fibrosis mortality in France.

Mots-clés : Mucoviscidose, Mortalité, Facteurs de risque, Dénutrition, Registre, France
// **Keywords** : Cystic fibrosis, Mortality, Risk factors, Malnutrition, Registry, France

Introduction

La mucoviscidose, dont la prévalence est estimée à 0,74 pour 10 000 habitants dans l'Union européenne¹, fait partie des maladies rares ; elle est néanmoins

la plus fréquente des maladies monogéniques potentiellement graves dès l'enfance dans les populations d'origine européenne. Il s'agit d'une maladie héréditaire à transmission autosomique récessive due aux mutations du gène *CFTR* (Cystic fibrosis

transmembrane conductance regulator), dont la plus fréquente est la mutation F508del². Le gène *CFTR* intervient dans la régulation du transport des ions chlorure au niveau de la membrane cellulaire de plusieurs organes : poumon et sphère ORL, tube digestif, foie, voies biliaires et pancréas, organes reproducteurs³. Chronique et d'aggravation progressive, la mucoviscidose s'exprime le plus souvent très tôt dans la petite enfance, voire dès la naissance ; la diversité de l'atteinte organique conduit à une diversité d'expression clinique, tant pour l'âge auquel apparaissent les premiers symptômes que pour l'évolution de la maladie. Dans sa forme typique, la mucoviscidose associe des manifestations respiratoires, une insuffisance pancréatique externe (rencontrée chez environ 85% des patients) et un retard de croissance⁴. La surinfection broncho-pulmonaire, qui se traduit par des épisodes d'exacerbations, est un problème majeur pour les malades, les deux germes les plus fréquemment responsables d'infections étant *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*, fortement impliqués dans l'aggravation de l'atteinte pulmonaire⁵. En tant que maladie chronique nécessitant un traitement prolongé et des thérapeutiques particulièrement coûteuses, la mucoviscidose est inscrite par voie réglementaire depuis 1987 dans le dispositif des Affections de longue durée (ALD n°18).

Cette maladie a bénéficié en France d'une politique de santé particulièrement active du fait de décisions prises par les pouvoirs publics et des organismes privés – des associations principalement – au cours des 25 dernières années. En 2002, le ministère chargé de la Santé a en effet décidé de généraliser le dépistage néonatal de la mucoviscidose sur l'ensemble du territoire national, après que les résultats d'études épidémiologiques aient démontré les bénéfices d'une prise en charge précoce sur les caractéristiques nutritionnelles des personnes atteintes⁶. À la suite de cette décision, une circulaire⁷ a formalisé les conditions de la prise en charge des patients dans des centres de soins habilités : les CRCM (Centres de ressources et de compétences de la mucoviscidose). Sur la base de la centaine de services hospitaliers qui prenaient habituellement en charge les patients sur l'ensemble du territoire (métropole et La Réunion), ont été créés, en 2002-2003, 49 CRCM pour coordonner et administrer les soins, la fréquence minimale requise en termes de suivi des patients étant d'une visite trimestrielle⁸. Autre décision notable, la création par l'association Vaincre la mucoviscidose, en 1992, d'un Observatoire dont les principaux objectifs étaient de connaître les caractéristiques médicales et sociales de la population atteinte et de mesurer l'impact des interventions thérapeutiques. Ce dispositif, aujourd'hui dénommé Registre français de la mucoviscidose, qui a graduellement évolué vers l'exhaustivité pour être qualifié depuis 2008 par le Comité national des registres de maladies rares, témoigne des progrès réalisés dans la prise en charge de la mucoviscidose⁹.

L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets produits, durant ces deux dernières décennies, par les actions menées en faveur de la prise en charge

de cette maladie, en analysant l'évolution dans le temps de la mortalité par âge ainsi que les principaux facteurs de risque de décès des patients atteints de mucoviscidose.

Matériel et méthodes

La population de l'étude est composée des patients ayant eu un diagnostic de mucoviscidose et suivis par un CRCM ou autre centre de soins – en charge par exemple des transplantations – participant au Registre sur la période 1992-2012. Le diagnostic associe, d'une part, au moins un des signes cliniques évocateurs de la maladie (symptômes sino-respiratoires chroniques, anomalies gastro-intestinales et nutritionnelles) et, d'autre part, la preuve d'une altération liée au dysfonctionnement de la protéine CFTR (test de la sueur positif et/ou présence de deux mutations *CFTR* et/ou anomalies typiques des différences de potentiel nasal)¹⁰. La participation des CRCM et autres centres de soins au Registre est volontaire et consiste en un recueil de données réalisé une fois par an sur la totalité de leur file active, au moyen d'un questionnaire électronique ou au format papier selon l'équipement du centre de soins. Les données portent sur l'année écoulée et concernent, en particulier, l'identification semi-anonyme du patient, les circonstances du diagnostic, le suivi médical, les thérapeutiques utilisées, les données anthropométriques et nutritionnelles, fonctionnelles respiratoires, bactériologiques et évolutives. Les patients vus en cours d'année dans au moins deux centres de soins n'ont été comptés qu'une fois et affectés au centre les ayant vus le plus grand nombre de fois dans l'année. Les données manquantes, incomplètes ou aberrantes ont fait l'objet de relances et de vérifications systématiques.

Dans le premier volet de l'étude, la mortalité par âge a été analysée en transversal, sur quatre périodes quinquennales constituées sur l'étendue maximale du fonctionnement du Registre, celles-ci couvrant l'avant et l'après mise en place du dépistage néonatal ainsi que la création des CRCM : 1992-1996, 1997-2001, 2002-2006, 2007-2011. Au sein de chacune de ces périodes, les patients ont été regroupés par classes d'âges quinquennales jusqu'à 29 ans et, au-delà, dans une classe d'âges ouverte : 0-4 ans, 5-9 ans, ..., 25-29 ans, 30 ans et plus. Pour tenir compte des durées réelles d'exposition, les populations observées par période et classe d'âges ont été décomposées en personnes-années¹¹ et des taux de mortalité par âge (décès/nombre de personnes-années de la même classe d'âges) ont été calculés pour chacune des périodes.

Dans le second volet de l'étude, les facteurs de risque de décès ont été analysés en longitudinal de 1992 à 2012, sur trois cohortes de patients dont l'année de naissance coïncidait avec leur année d'entrée dans le Registre (suppression des tronçatures à gauche) : 1992-1996, 1997-2001, 2002-2006. Au sein de chacune de ces cohortes, les patients ont été regroupés par âge atteint à la fin du suivi, celui-ci pouvant être la survie ou le décès : 0-4 ans, 5-9 ans, 10-14 ans, 15 ans et plus. L'association entre facteurs

de risque et survenue du décès a fait l'objet d'une analyse multivariée par une régression logistique en ajustant sur les variables ayant *a priori* un statut explicatif : la cohorte, le sexe, la classe d'âges à la fin du suivi, le génotype (modalités d'associations des mutations – celles ayant pu être identifiées par l'analyse génétique – avec la mutation F508del), le statut pancréatique (insuffisant ou suffisant pancréatique), le Z-score de l'indice de masse corporelle (IMC) à la fin du suivi (avec une valeur seuil du Z-score de l'IMC à -2), le premier statut bactériologique positif durant le suivi (modalités d'associations des germes *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*). Le volume expiratoire maximal par seconde (VEMS), paramètre important de la fonction respiratoire, n'a pu être ajouté à ces variables susceptibles d'intervenir dans la survenue du décès car il n'est mesurable qu'à partir de l'âge de 6 ans¹². L'effet de chacun des facteurs a été exprimé en probabilité de décéder, et l'odds ratio (OR) de chacun d'eux testé par un test du Chi2 de Wald ; la significativité statistique a été retenue pour les valeurs de $p \leq 0,05$.

Résultats

Évolution de la mortalité par âge

Sur la période 1992-1996, 2 805 patients ont été recensés par le Registre français de la mucoviscidose et 168 décès ont été enregistrés. Ces effectifs ont été respectivement de 4 268 patients et 295 décès en 1997-2001, 5 732 patients et 305 décès en 2002-2006, 6 684 patients et 308 décès en 2007-2011.

À toutes les périodes, les taux de mortalité ont augmenté régulièrement jusqu'à l'âge de 20-24 ans ; au-delà de cette classe d'âges, les évolutions de la mortalité étaient plus contrastées : sur les périodes les plus récentes (2002-2006 et 2007-2011), les taux se stabilisaient à partir de 25-29 ans ; sur les périodes les plus anciennes (1992-1996 et 1997-2001), la hausse des taux s'est poursuivie jusqu'à 25-29 ans puis les taux ont chuté à partir de 30 ans (tableau 1 et figure 1).

Aux différents âges, les taux de mortalité étaient moins élevés sur les périodes récentes que sur les périodes anciennes. Les écarts étaient faibles durant la petite enfance (taux proches de 1,3‰ chez les 0-4 ans en 2002-2006 et 2007-2011, soit environ 1,1 point de moins qu'en 1992-1996 et 1997-2001) ; ils augmentaient progressivement au fil des âges et étaient importants chez les adultes (taux proches de 22,2‰ à 25-29 ans en 2002-2006 et 2007-2011, soit environ 24,1 points de moins qu'en 1992-1996 et 1997-2001).

Facteurs de risque de décès

Le nombre de nouveau-nés suivis de 1992 à 2012 a été de 1 225 ; au cours du suivi, 39 décès (3,2%) sont survenus ; parmi les 1 186 patients non décédés, le nombre de perdus de vue a été de 82 (6,9%) ; il s'agissait des patients dont la dernière information remontait au plus tard au 31/12/2011.

Les résultats du modèle sont donnés dans le tableau 2 et illustrés sur la figure 2. Un patient présentant toutes les caractéristiques de la situation de référence (cohorte 1992-1996, sexe masculin, âgé de 0-4 ans à la fin du suivi, génotype homozygote F508del, insuffisant pancréatique, Z-score de l'IMC > -2 à la fin du suivi, n'ayant eu ni le *Pseudomonas aeruginosa* ni le *Staphylococcus aureus* au cours du suivi) a une probabilité de décéder de 55,5%, sur la période étudiée.

Toutes choses égales par ailleurs, les effets de chacune des variables retenues pour l'analyse multivariée se hiérarchisent ainsi : concernant les facteurs démographiques, le risque de décès est nettement diminué pour les patients des cohortes 1997-2001 (probabilité de 9,3% ; $OR < 1$ avec $p < 0,001$) et 2002-2006 (probabilité de 0,4% ; $OR < 1$ avec $p < 0,001$) ; le risque diminue également en fonction de l'âge atteint à la fin du suivi : si la probabilité de décéder est encore de 35,2% à 5-9 ans, elle n'est plus que de 8,9% à 10-14 ans ($OR < 1$ avec $p < 0,001$) et de 1,0% à 15 ans et plus ($OR < 1$ avec $p < 0,001$) ; le risque demeure en revanche très élevé chez les femmes (probabilité de 78,4% ; $OR > 1$ avec $p = 0,02$).

Concernant les facteurs biocliniques, le risque de décès est très élevé chez les patients ayant eu un faible Z-score de l'IMC à la fin du suivi (probabilité de 94,6% ; $OR > 1$ avec $p < 0,001$) ; ce facteur reste significatif ($OR > 1$ avec $p < 0,001$) dans une analyse de sensibilité avec un seuil du Z-score de l'IMC porté à -1. Le risque diminue chez les patients suffisants pancréatiques (probabilité de 49,7%) ; il augmente lorsque le *Pseudomonas aeruginosa* se présente seul (probabilité de 69,1%) mais diminue avec le *Staphylococcus aureus* seul (probabilité de 67,9%) et quand les deux germes sont associés (probabilité de 51,6%) ; le risque selon le génotype présente des variations assez erratiques : à la baisse chez les patients F508del/autre (probabilité de 54,8%) et quand les deux mutations ne sont pas renseignées (probabilité de 53,4%), à la hausse avec F508del/non renseigné (probabilité de 64,9%) et lorsque les deux mutations sont autres que F508del (probabilité de 73,8%) ; cependant, ces variations de risque ne présentent pas de coefficient significatif.

Discussion

À partir de données issues du Registre français de la mucoviscidose, cette étude a examiné la mortalité par mucoviscidose en France en deux volets : son évolution par âge sur quatre périodes allant de 1992-1996 à 2007-2011 ; les facteurs de risque pouvant être associés au décès au sein de trois cohortes suivies de 1992 à 2012.

Évolution de la mortalité par âge

Les taux de mortalité augmentent avec l'âge, hormis à partir de 30 ans, où ils chutent. Cette baisse, particulièrement marquée en 1992-1996 et 1997-2001, a certainement résulté de deux facteurs : d'une part, un sous-enregistrement des cas les plus âgés

Tableau 1

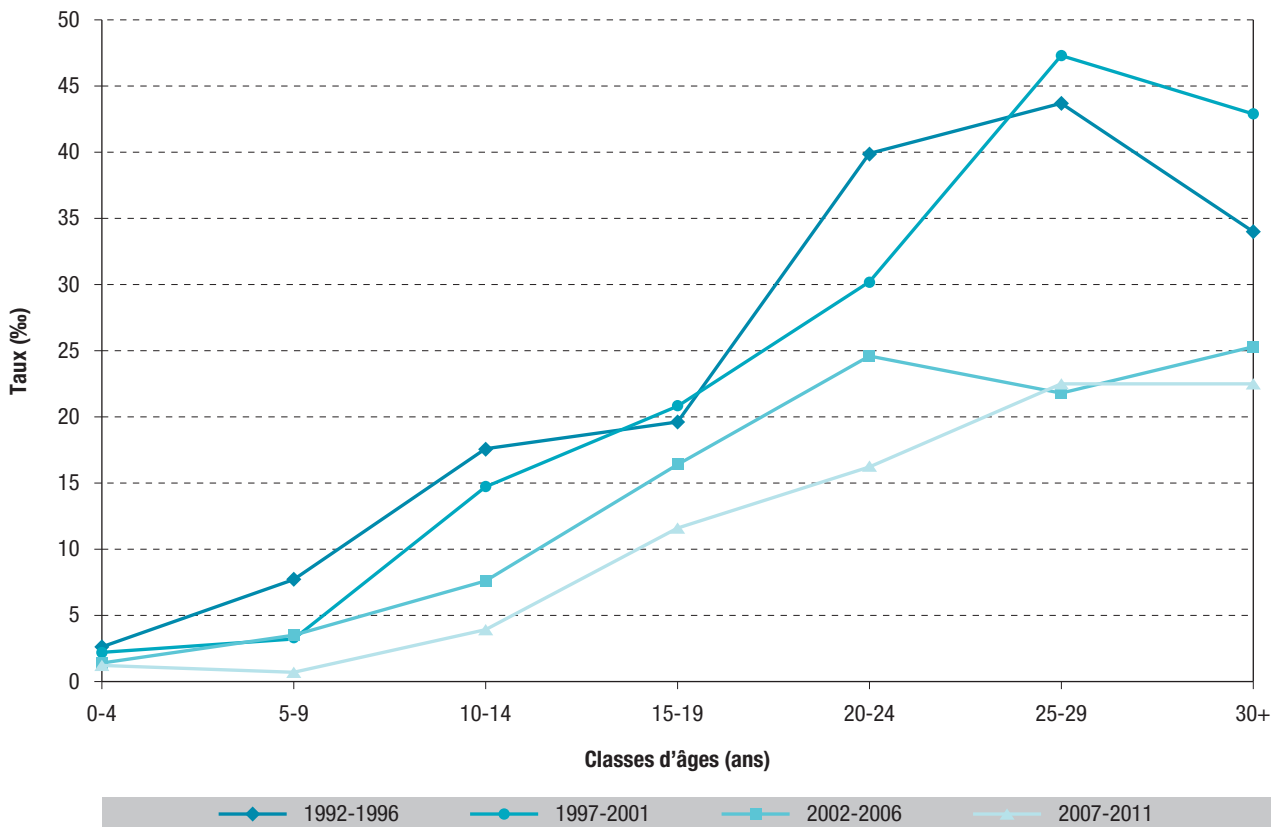
Personnes-années, décès et taux de mortalité par âge. Registre français de la mucoviscidose, périodes 1992-1996 à 2007-2011

Âges (ans)	1992-1996			1997-2001			2002-2006			2007-2011		
	PA	Décès	Taux (‰)	PA	Décès	Taux (‰)	PA	Décès	Taux (‰)	PA	Décès	Taux (‰)
0-4	2 309,0	6	2,6	2 712,7	6	2,2	4 138,7	6	1,4	4 870,4	6	1,2
5-9	2 727,7	21	7,7	3 478,8	11	3,2	3 735,5	13	3,5	4 401,1	3	0,7
10-14	2 164,9	38	17,6	3 537,6	52	14,7	4 189,6	32	7,6	4 107,1	16	3,9
15-19	1 630,3	32	19,6	2 787,5	58	20,8	3 968,8	65	16,4	4 295,9	50	11,6
20-24	978,0	39	39,9	1 988,0	60	30,2	3 007,9	74	24,6	3 817,1	62	16,2
25-29	480,9	21	43,7	1 205,2	57	47,3	2 060,3	45	21,8	2 841,1	64	22,5
30+	323,6	11	34,0	1 187,8	51	42,9	2 762,1	70	25,3	4 758,3	107	22,5
Total		168			295			305			308	

PA : personnes-années.

Figure 1

Taux de mortalité par âge, Registre français de la mucoviscidose, périodes 1992-1996 à 2007-2011



dans le Registre au début de son fonctionnement¹³ et, d'autre part, des patients adultes avec des formes relativement modérées de la mucoviscidose déclarés au Registre durant ces périodes. Cependant, à chaque âge, la mortalité a été d'autant moins importante que l'on se situait à une période récente. Après 2002-2003, années durant lesquelles ont été mis en place le dépistage néonatal de la mucoviscidose ainsi que les CRCM, les taux de mortalité ont affiché des écarts importants avec les années

précédant la création de ces dispositifs : -1,1 point à 0-4 ans, -24,1 points à 25-29 ans. Ce constat positif est renforcé par le fait que la mortalité précoce a été mieux mesurée par le Registre à partir de 2002-2003 dans la mesure où, majoritairement, les nouveau-nés dépistés ont été pris en charge dès leur naissance par un CRCM depuis cette période. Cette tendance à la baisse de la mortalité dans le temps est d'ailleurs rapportée par de nombreuses études s'appuyant sur des données de registres : aux États-Unis

Tableau 2

Odds ratio du décès selon différents facteurs démographiques et biocliniques, Registre français de la mucoviscidose, années 1992 à 2012

	N	Coefficient	Odds ratio [IC95%]	p
Constante		0,22		
Variables				
Cohorte				
1992-1996	245	Référence	-	-
1997-2001	306	-2,49	0,083 [0,024-0,286]	<0,001
2002-2006	674	-5,82	0,003 [0,001-0,018]	<0,001
Sexe				
Hommes	638	Référence	-	-
Femmes	587	1,07	2,919 [1,176-7,245]	0,02
Âge				
0-4 ans	46	Référence	-	-
5-9 ans	583	-0,83	0,436 [0,081-2,357]	0,34
10-14 ans	335	-2,55	0,078 [0,018-0,340]	<0,001
15 ans et plus	261	-4,79	0,008 [0,002-0,039]	<0,001
Génotype				
F508del/F508del	590	Référence	-	-
F508del/autre	460	-0,03	0,972 [0,352-2,684]	0,96
F508del/NR	12	0,40	1,484 [0,169-13,002]	0,72
Autre/autre	149	0,82	2,261 [0,696-7,349]	0,17
NR/NR	14	-0,08	0,919 [0,124-6,802]	0,93
Statut pancréatique				
Insuffisant pancréatique	1 126	Référence	-	-
Suffisant pancréatique	99	-0,23	0,792 [0,089-7,058]	0,83
Z-score IMC				
>-2,0	1 185	Référence	-	-
≤-2,0	40	2,65	14,160 [4,875-41,126]	<0,001
Germes PA* et SA**				
Aucun des deux	573	Référence	-	-
PA seul	80	0,59	1,795 [0,416-7,745]	0,43
SA seul	484	0,53	1,702 [0,689-4,200]	0,25
PA+SA (les deux)	88	-0,15	0,857 [0,116-6,337]	0,88

IC95% : intervalle de confiance à 95% ; NR : non renseigné ; Z-score IMC : Z-score de l'indice de masse corporelle.

* PA : *Pseudomonas aeruginosa*.

** SA : *Staphylococcus aureus*.

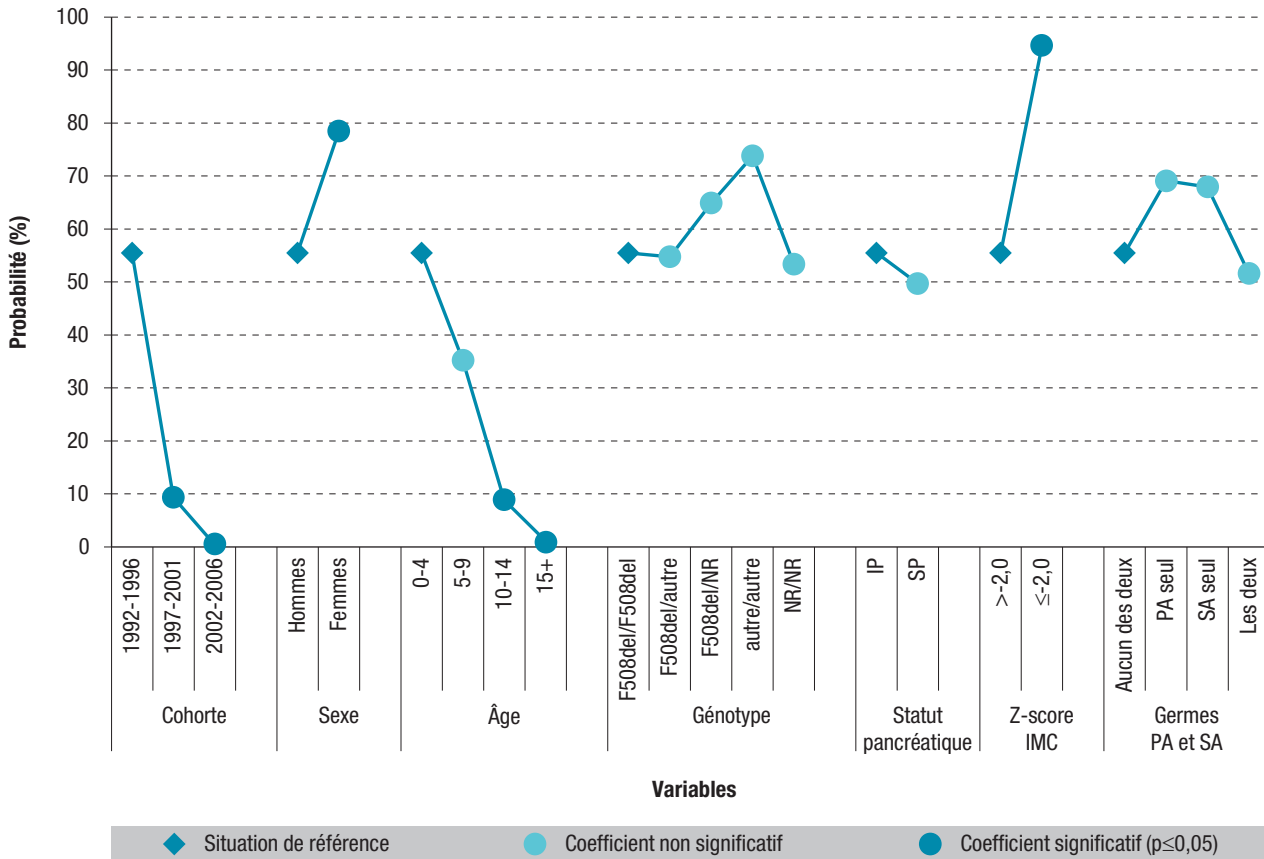
sur la période 1969-1990¹⁴, au Canada (1970-1989)¹⁵, en Suède (1968-1977)¹⁶, en Italie (1988-1997)¹⁷ et en Allemagne (1995-2005)¹⁸. Il ressort que la prise en charge de la mucoviscidose par des centres spécialisés – ces structures ayant une organisation et des spécificités propres à chacun de ces pays – améliore la survie des patients.

Facteurs de risque de décès

Les facteurs ayant un effet significatif sur le risque de décès sont l'appartenance à une cohorte déterminée par la période d'inclusion dans le Registre, le sexe, l'âge et la situation de dénutrition. L'effet lié à la cohorte doit être considéré avec précaution

Figure 2

Probabilité de décéder selon différents facteurs démographiques et biocliniques, Registre français de la mucoviscidose, années 1992 à 2012



NR : non renseigné ; IP : insuffisant pancréatique ; SP : suffisant pancréatique ; PA : *Pseudomonas aeruginosa* ; SA : *Staphylococcus aureus*.

puisque les durées de suivi n'ont pas été comparables : les patients nés et inclus dans le Registre entre 1992 et 1996 ont été suivis jusqu'à la fin de l'année 2012 pendant 18,5 ans en moyenne ; ceux des cohortes 1997-2001 l'ont été pendant 13,5 ans et ceux des cohortes 2002-2006 pendant 8,5 ans.

Sans qu'il soit nécessaire d'attendre la fin de l'année 2021 pour disposer d'au moins 15 années de suivi pour ces cohortes, les résultats de cette étude suggèrent néanmoins qu'à un âge donné, le risque de décès a diminué pour les patients nés durant la période 1997-2001 puis 2002-2006. Ce recul de la mortalité résulte vraisemblablement d'un ensemble de progrès thérapeutiques obtenus au fil du temps dans divers domaines – antibiothérapie, enzymothérapie pancréatique, prise en charge nutritionnelle, kinésithérapie, traitements inhalés, transplantation pulmonaire – ainsi que de la mise en place des centres de soins spécialisés¹⁹.

S'il a par ailleurs été montré qu'une prise en charge précoce de la mucoviscidose améliore le statut nutritionnel des patients et réduit notablement la morbidité²⁰, la mise en évidence d'un effet propre au dépistage néonatal aurait été possible en réalisant une étude prospective comparant des patients dépistés à la naissance à des patients diagnostiqués précocement (avant 2 mois) sur symptômes, ce qui

mobiliserait, dans le cas de la France, les données correspondant à la généralisation du dépistage néonatal, soit les années 2002-2003.

Le surcroît de risque de décès lié au sexe, tel qu'il apparaît dans cette étude, est une donnée aujourd'hui bien établie : les femmes atteintes de mucoviscidose ont une probabilité de survie moindre que les hommes^{21,22}. Les mécanismes en jeu semblent cependant complexes ; l'acquisition précoce du germe *Pseudomonas aeruginosa*²³ et les changements endocriniens lors de la puberté²⁴ sont quelques-uns des facteurs évoqués.

L'effet significatif de la situation de dénutrition sévère sur le risque de décès (Z-score de l'IMC≤-2) s'est avéré confirmé dans cette étude par une analyse de sensibilité faite en adoptant un seuil plus élevé : avec un Z-score de l'IMC≤-1, incluant des situations de dénutrition modérée, s'appliquant à davantage de patients que le seuil ≤-2, l'effet de ce facteur était encore significatif. Cet indicateur nutritionnel chez des patients n'ayant pas terminé leur croissance fournit, d'une part, un marqueur pronostique d'intérêt pour les cliniciens en charge de la mucoviscidose ; il pourrait, d'autre part, être associé à d'autres indicateurs de l'état nutritionnel, largement utilisés en pédiatrie : les rapports poids/âge (ou poids réel/poids attendu pour l'âge), taille/âge (taille réelle/taille attendue pour l'âge)

ou encore poids/taille (poids réel/poids attendu pour la taille)²⁵ ; des études ont d'ailleurs montré des corrélations entre ces indicateurs nutritionnels et la fonction pulmonaire chez l'enfant atteint de mucoviscidose^{26,27}.

Hormis le Z-score de l'IMC, les variables biocliniques telles que le génotype, le statut pancréatique et bactériologique ne présentent que des tendances par rapport à la mortalité mais n'apparaissent pas comme des facteurs ayant un effet significatif sur le risque de décès. Ce résultat peut surprendre car l'on sait qu'un mauvais pronostic dans la mucoviscidose est généralement associé à certains génotypes (notamment en présence de la mutation F508del), à l'insuffisance pancréatique, elle-même associée aux génotypes les plus « sévères », ainsi qu'à une colonisation bactérienne conduisant à des exacerbations. Ceci tient certainement au manque d'exhaustivité durant les périodes précédant la mise en place du dépistage néonatal et la création des CRCM, ce qui pourrait être à l'origine d'un sous-enregistrement des patients présentant les formes les plus sévères de la mucoviscidose et à mortalité précoce ; cet aspect est corroboré par le fait que, pour la composante longitudinale de l'étude, les patients appartenant à la cohorte 1992-1996 ont représenté 20,0% du total des patients analysés, ceux de la cohorte 1997-2001 ont représenté 25,0%, contre 55,0% pour ceux de la cohorte 2002-2006. Outre ces éléments, le faible nombre de décès (39) pourrait également expliquer que certaines variables biocliniques n'apparaissent pas comme des facteurs ayant un effet significatif sur le risque de décès ; ainsi, des effectifs plus importants et une puissance statistique accrue permettraient probablement de mettre en évidence l'effet protecteur de la suffisance pancréatique dans cette maladie où environ 85% des patients présentent une insuffisance pancréatique externe.

Dans un contexte où la prise en charge de la maladie a été sensiblement modifiée avec la mise en place du dépistage néonatal en 2002, l'influence spécifique de ce changement à dimension temporelle n'a été mesurée qu'indirectement dans le modèle de régression logistique avec la variable de la classes d'âges à la fin du suivi. Pour analyser l'effet attribuable à cette modification du contexte thérapeutique, un modèle complet âge-période-cohorte appliqué aux données du Registre pourrait être une perspective.

Conclusion

Les résultats de cette étude sont encourageants. Ils renforcent l'idée qu'une prévention de la dénutrition sévère, associée à une prise en charge multidisciplinaire de la mucoviscidose par des centres de soins spécialisés et à un suivi réalisé dès la naissance constituent des facteurs favorables, susceptibles de diminuer l'intensité de la mortalité. En ce sens, la création des CRCM et la généralisation du dépistage néonatal en France ont été des mesures de santé publique bénéfiques pour les patients atteints de mucoviscidose. ■

Remerciements

Les auteurs remercient l'association Vaincre la mucoviscidose (<http://www.vaincrelamuco.org/>).

Références

- [1] Farrell PM. The prevalence of cystic fibrosis in the European Union. *J Cyst Fibros*. 2008;7:450-3.
- [2] Kerem E, Corey M, Kerem B, Rommens J, Markiewicz D, Levison H, *et al*. The relation between genotype and phenotype in cystic fibrosis. Analysis of the most common mutation (delta F508). *N Engl J Med*. 1990;323(22):1517-22.
- [3] Welsh MJ, Smith AE. Molecular mechanisms of CFTR chloride channel dysfunction in cystic fibrosis. *Cell*. 1993;73(7):1251-4.
- [4] Davies JC, Alton EW, Bush A. Cystic fibrosis. *Br Med J*. 2007;335:1255-9.
- [5] Ratjen F, Döring G. Cystic fibrosis. *Lancet*. 2003;361:681-9.
- [6] Farrell PM, Kosorok MR, Rock MJ, Laxova A, Zeng L, Lai HC, *et al*. Early diagnosis of cystic fibrosis through neonatal screening prevents severe malnutrition and improves long-term growth. *Pediatrics*. 2001;107:1-13.
- [7] Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins. Circulaire DHOS/O1/DGS/SD 5 n°2001-502 du 22 octobre relative à l'organisation des soins pour la prise en charge des patients atteints de mucoviscidose. Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins et Direction générale de la santé; 2001. <http://www.sante.gouv.fr/fichiers/bo/2001/01-50/a0503306.htm>
- [8] Rault G, Roussey M, Desrues B, Turck D, Perez T, Wallaert B, *et al*. Mucoviscidose : recommandations pour l'organisation des centres et réseaux de soins. *Arch Pediatr*. 2001;8:802-17.
- [9] Bellis G, Lemonnier L, Sponga M. Registre français de la mucoviscidose. Bilan des données 2012. Paris: Vaincre la mucoviscidose et Institut national d'études démographiques; 2014. 48 p. <http://www.vaincrelamuco.org/face-la-mucoviscidose/registre-et-muco-en-chiffres/valorisation-des-donnees>
- [10] Rosenstein BJ, Cutting GR. The diagnosis of cystic fibrosis: a consensus statement. *J Pediatr*. 1998;132:589-95.
- [11] Marchand JL. Décompte des personnes-années avec SAS et calculs de SMR : présentation d'un programme simple pour faire des calculs de façon exacte. *Rev Epidemiol Santé Publique*. 2010;58:370-4.
- [12] Knudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ, Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *Am Rev Respir Dis*. 1983;127:725-34.
- [13] Bellis G, Cazes MH, Parant A, Gaimard M, Travers C, Le Roux E, *et al*. Cystic fibrosis mortality trends in France. *J Cyst Fibros*. 2007;6:179-86.
- [14] FitzSimmons SC. The changing epidemiology of cystic fibrosis. *J Pediatr*. 1993;122(1):1-9.
- [15] Corey M, Farewell V. Determinants of mortality from cystic fibrosis in Canada, 1970-1989. *Am J Epidemiol*. 1996;143:1007-17.
- [16] Kollberg H. Incidence and survival curves of cystic fibrosis in Sweden. *Acta Paediatr Scand*. 1982;71:197-202.
- [17] Bossi A, Battistini F, Braggion C, Magno EC, Cosimi A, de Candussio G, *et al*. Italian cystic fibrosis registry: 10 years of activity. *Epidemiol Prev*. 1999;23:5-16.
- [18] Stern M, Wiedemann B, Wenzlaff P. From registry to quality management: the German Cystic Fibrosis Quality Assessment project 1995-2006. *Eur Respir J*. 2008;31:29-35.
- [19] Wolfenden LL, Schechter MS. Genetic and non-genetic determinants of outcomes in cystic fibrosis. *Paediatr Respir Rev*. 2009;10(1):32-6.
- [20] Salvatore D, Buzzetti R, Baldo E, Forneris MP, Lucidi V, Manunza D, *et al*. An overview of international literature from cystic fibrosis registries 2. Neonatal screening and nutrition/growth. *J Cyst Fibros*. 2010;9:75-83.

[21] Kerem E, Reisman J, Corey M, Canny GJ, Levison H. Prediction of mortality in patients with cystic fibrosis. *N Engl J Med.* 1992;326:1187-91.

[22] O'Connor GT, Quinton HB, Kahn R, Robichaud P, Maddock J, Lever T, *et al.* Case-mix adjustment for evaluation of mortality in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2002;33:99-105.

[23] Maselli JH, Sontag MK, Norris JM, MacKenzie T, Wagener JS, Accurso FJ. Risk factors for initial acquisition of *Pseudomonas aeruginosa* in children with cystic fibrosis identified by newborn screening. *Pediatr Pulmonol.* 2003;35(4):257-62.

[24] Wang Y, Cela E, Gagnon S, Sweezey NB. Estrogen aggravates inflammation in *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia in cystic fibrosis mice. *Respir Res.* 2010;11:166.

[25] Colomb V. Dénutrition de l'enfant. *Rev Prat.* 2003;53:263-7.

[26] Sharma R, Florea VG, Bolger AP, Doehner W, Florea ND, Coats AJ, *et al.* Wasting as an independent predictor of mortality in patients with cystic fibrosis. *Thorax.* 2001;56:746-50.

[27] Zemel BS, Jawad AF, FitzSimmons S, Stallings VA. Longitudinal relationship among growth, nutritional status and pulmonary function in children with cystic fibrosis: analysis of the Cystic Fibrosis Foundation National CF Patient Registry. *J Pediatr.* 2000;137:374-80.

Citer cet article

Bouet S, Bellis G, Lemonnier L, Sponga M, Colomb-Jung V. Mortalité par mucoviscidose : analyse des données du Registre français, 1992-2012. *Bull Epidémiol Hebd.* 2015;(38-39):710-7. http://www.invs.sante.fr/beh/2015/38-39/2015_38-39_1.html

ARTICLE // Article

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SANTÉ : NOUVEAUX DÉFIS POUR L'ÉPIDÉMIOLOGIE ET LA SANTÉ PUBLIQUE

// CLIMATE CHANGE AND HEALTH: NEW CHALLENGES FOR EPIDEMIOLOGY AND PUBLIC HEALTH

Mathilde Pascal¹ (m.pascal@invs.sante.fr), Pascal Beaudeau¹, Karine Laaidi¹, Philippe Pirard¹, Robert Vautard²

¹ Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France

² Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (CEA/CNRS/UVSQ), Institut Pierre-Simon Laplace, Gif-sur-Yvette, France

Soumis le 15.07.2015 // Date of submission: 07.15.2015

Résumé // Abstract

Le changement climatique contribue à modifier rapidement et profondément l'environnement. Dans le même temps, d'autres facteurs comme l'augmentation et le vieillissement de la population ou l'urbanisation accroissent la vulnérabilité à divers risques environnementaux et sanitaires. Une chaîne complexe d'interactions se met ainsi en place, impactant la santé et le bien-être des populations. Le développement de mesures de prévention est nécessaire pour réduire les impacts sanitaires des évolutions déjà observées du climat (mesures d'adaptation) et limiter l'amplitude du réchauffement et donc ses impacts futurs (mesures d'atténuation). L'objectif d'atténuation nécessite des changements majeurs dans plusieurs secteurs de la société, comme par exemple l'habitat, l'agriculture ou les transports. Prendre en compte les impacts sanitaires potentiels de ces changements est important pour éviter les choix mettant la santé humaine en danger et pour en maximiser les co-bénéfices sanitaires.

Nous proposons dans cet article une réflexion sur les évolutions liées au climat, observées et à venir en France, et les défis à relever par l'épidémiologie et la santé publique dans les prochaines années. Si de nombreuses questions restent ouvertes, il existe désormais un consensus sur l'importance des liens entre changement climatique et santé, qui se décline en trois points : 1) le changement climatique a déjà des impacts sur la santé, 2) l'adaptation et l'atténuation sont indispensables pour réduire ces impacts, 3) l'adaptation et l'atténuation peuvent s'appuyer dès maintenant sur des mesures qui seront bénéfiques à la fois pour la santé et le climat. L'importance et la multiplicité des enjeux de santé publique, les nombreuses questions posées à la recherche, en termes de surveillance ou d'intervention, nécessitent une approche intégrée et interdisciplinaire.

Climate change contributes to a rapid and deep modification of the environment. In the same time, other factors such as population increase, ageing or urbanization increase the vulnerability to various environmental and health risks. Chains of complex interactions are impacting populations' health and well-being. Developing prevention measures is an asset to reduce the health impacts of present climate change (through adaptation measures) and to limit the intensity of future impacts (through mitigation measures). Mitigation will result in major changes in several sectors, for instance housing, transports or agriculture. Taking into account the potential health impacts is important to avoid choices impairing human health, and to maximize health co-benefits.

In this paper we propose a reflection on how present and future climate change in France challenges epidemiology and public health in the next few years. While many questions remain unanswered, there is a consensus on the importance of the links between climate change and human health, that can be summarized

into three points: 1) climate change already impacts human health, 2) adaptation and mitigation are needed to reduce those impacts, 3) adaptation and mitigation can rely on immediate measures that would be beneficial for health and for climate. An integrated and interdisciplinary approach is essential to tackle the complexity of the issue, of its implications for public health, for research, surveillance and intervention.

Mots-clés : Changement climatique, Santé publique, Surveillance, Adaptation, Atténuation
// Keywords: Climate change, Public health, Surveillance, Adaptation, Mitigation

Introduction

Avec le changement climatique, les sociétés font face à des modifications rapides des paramètres physico-chimiques qui façonnent leur environnement¹. Ces changements surviennent en même temps que d'autres altérations profondes de l'environnement, comme la perte de biodiversité, la déforestation, l'érosion des sols ou encore l'acidification des océans, et les renforcent. En parallèle, l'augmentation et le vieillissement de la population, tout comme le développement de l'urbanisation, accroissent la vulnérabilité à divers risques environnementaux et sanitaires. Une chaîne complexe d'interactions se met ainsi en place, impactant la santé et le bien-être des populations^{2,3}, via par exemple des événements climatiques extrêmes ou des difficultés d'accès aux ressources.

Développer des mesures de prévention est nécessaire pour limiter les risques sanitaires sensibles aux modifications climatiques. La prévention se décline en deux aspects, l'atténuation et l'adaptation.

L'atténuation peut s'apparenter à de la prévention primaire, puisqu'elle vise à réduire l'amplitude des changements climatiques et donc des risques sanitaires à venir, en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES). Elle nécessite des changements majeurs dans plusieurs secteurs de la société tels que la production et la consommation d'énergie, l'habitat, l'agriculture ou les transports. Prendre en compte les impacts sanitaires potentiels de ces changements est important pour éviter les choix mettant la santé humaine en danger et pour en maximiser les co-bénéfices sanitaires. Les connaissances issues de l'épidémiologie peuvent ainsi aider à orienter l'atténuation, en quantifiant les co-bénéfices sanitaires possibles des politiques envisagées³. Compte-tenu de l'inertie du système climatique et de la quantité de GES déjà présents dans l'atmosphère, les effets de ces derniers sur le climat, dont les manifestations négatives commencent seulement à être visibles (par exemple la multiplication des vagues de chaleur), sont appelés à augmenter dans les décennies qui viennent. Les mesures d'atténuation prises aujourd'hui n'empêcheront pas le réchauffement en cours, mais devraient permettre de le limiter.

L'adaptation, qui peut être vue comme une forme de prévention secondaire visant à interrompre un processus morbide en cours pour en limiter l'impact, est donc indispensable. Elle peut prendre différentes formes. L'adaptation directe est une action spécifique en réponse à un problème spécifique (par exemple, en France, le plan national canicule). L'adaptation

des processus de gestion préconise, quant à elle, des modifications dans les organisations pour faire face aux nouveaux risques : par exemple, le *New York City Panel on Climate Change* rassemble des climatologues, des sociologues, et des gestionnaires du risque pour conseiller les décideurs sur les risques climatiques futurs, y compris les risques sanitaires⁴.

Enfin, l'adaptation globale des sociétés dépendra de leur aptitude à développer de nouveaux modes d'éducation, de formation et de recherche, favorisant l'interdisciplinarité et la capacité à innover pour faire face à des problèmes complexes.

Chacune de ces formes d'adaptation doit s'appuyer sur des connaissances scientifiques. Dans le cas de l'adaptation directe en réponse à un risque donné, il faut par exemple connaître la dynamique spatio-temporelle des impacts sanitaires que l'on souhaite réduire, les facteurs de risque associés et les personnes les plus vulnérables. Il faut également savoir si des politiques de prévention ont déjà été développées et si elles demeurent efficaces malgré le changement climatique. Autant de questions auxquelles les professionnels de santé publique ne peuvent répondre de façon isolée, mais en associant à leur réflexion des spécialistes d'autres disciplines et l'ensemble des acteurs de la société⁵.

Mieux connaître et prendre en compte de manière intégrée les dimensions sanitaires du changement climatique, de l'adaptation et de l'atténuation est donc essentiel pour aider à la prise de décision. Afin de rendre ces thématiques plus concrètes, nous proposons dans cet article une réflexion sur certaines évolutions déjà observées et à venir en France, et les défis qu'elles posent à l'épidémiologie et à la santé publique. Il ne s'agit pas d'un panorama complet des risques potentiels liés au climat, mais d'une illustration s'appuyant sur quelques exemples.

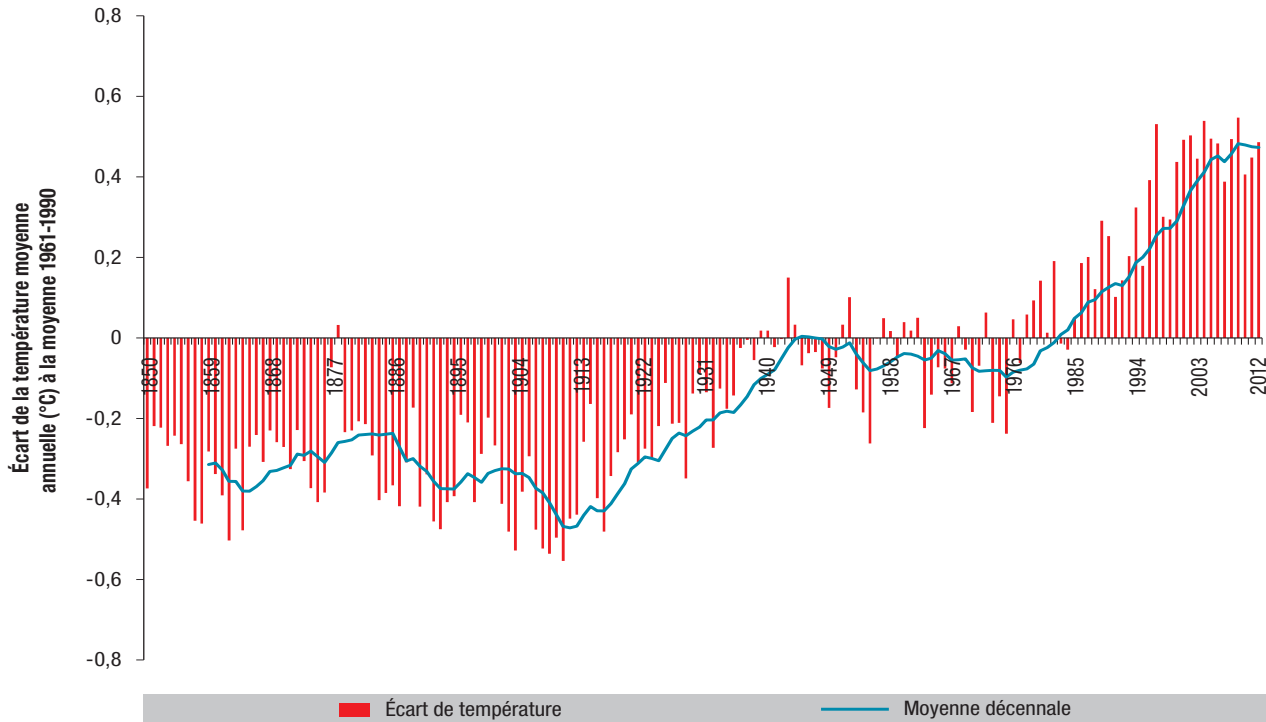
Quelques manifestations du changement climatique

Le changement climatique se traduit en premier lieu par un réchauffement : la température moyenne du globe a déjà augmenté de 0,85°C entre 1880 et 2012¹. La France se situe dans la moyenne (figure 1).

Les observations indiquent également une augmentation probable du nombre d'épisodes de précipitations extrêmes¹, bien que les séries soient encore trop courtes pour affirmer une tendance significative, y compris dans les régions méditerranéennes de la France réputées les plus à risque⁶. Certains

Figure 1

Évolution de la température moyenne en France métropolitaine sur la période 1850-2012 : écart par rapport à la référence 1961-1990



Source : Observatoire national des effets du réchauffement climatique (Onerc) / Météo-France

travaux en cours montrent cependant une augmentation significative des maxima d'automne, sur les Cévennes par exemple⁶. Les impacts sur d'autres événements extrêmes de types cyclones sont plus incertains¹. De même, l'impact du changement climatique sur la chimie atmosphérique est encore mal compris. L'augmentation des températures pourrait se traduire par des augmentations locales des pics d'ozone et de particules fines¹.

Les évolutions déjà observées du climat se répercutent sur les écosystèmes². L'Observatoire national des effets du réchauffement climatique (Onerc) répertorie sur son site les principaux changements écosystémiques déjà amorcés, établis ou attendus en France (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Impacts-du-changement-climatique,2907-.html>). La tendance générale est à l'appauvrissement des biocénoses naturelles et des systèmes agraires et à une nouvelle répartition des cultures.

En France métropolitaine, une hausse des températures moyennes comprise entre 0,6°C et 1,3°C est attendue sur la période 2021-2050 par rapport à 1976-2005. Ce réchauffement devrait être plus marqué dans le Sud-Est en été⁷. Des froids extrêmes pourront cependant continuer à se produire. Les tendances concernant les précipitations sont variables selon les régions. Elles risquent d'être moins abondantes en été dans le futur. Ces changements sont attendus même si le réchauffement global reste limité à +2°C par rapport à l'ère préindustrielle⁸, ainsi qu'illustré par la figure 2. Aboutir à un accord permettant de contenir

le réchauffement global à 2°C est un des objectifs de la 21^e Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP21/CMP11) à Paris, en décembre 2015.

Autre exemple des conséquences possibles de ce réchauffement, le front des incendies de forêts : cantonné jusqu'à présent au pourtour méditerranéen et aux Landes, il pourrait remonter jusqu'à la Loire d'ici 2050.

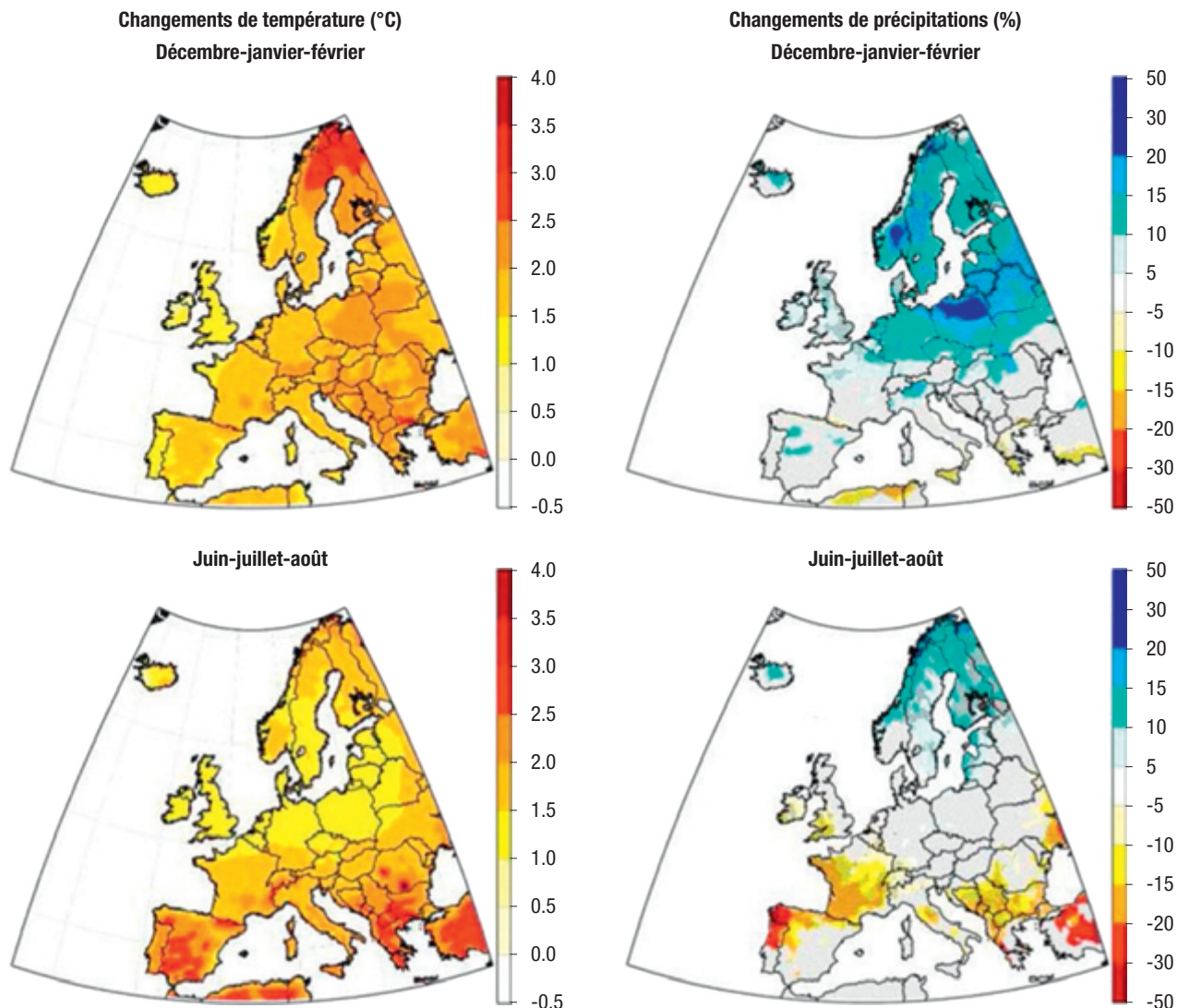
Le réchauffement pourrait se poursuivre et persister pendant plusieurs siècles si des mesures d'atténuation ne sont pas mises en place. À l'horizon 2100, en l'absence de telles mesures, le réchauffement moyen pourrait varier de 2,6 à 4,8°C par rapport à la période préindustrielle, mais des augmentations encore plus importantes ne sont pas exclues sous les scénarios les plus pessimistes⁹.

Comprendre, anticiper et limiter les impacts sanitaires directs : l'exemple de la température

La chaleur est un risque sanitaire immédiat à envisager. Près des trois-quarts des jours chauds observés depuis 1850 sont attribuables au changement climatique¹⁰. Rappelons que les canicules de 2003 puis de 2006¹¹ et 2015 ont causé respectivement 15 000, 2 000 et 3 300 décès en excès en quelques jours en France. Des interactions entre pollution et chaleur extrêmes ont également été documentées en France et dans le monde¹². L'adaptation à la chaleur

Figure 2

Changements de températures moyennes et de précipitations moyennes sous un scénario de réchauffement de 2°C de la température moyenne en Europe par rapport à l'ère préindustrielle [8]



Pour les précipitations, les zones non colorées correspondent à des zones où moins de 12 modèles climatiques utilisés prévoient des tendances similaires (augmentation ou diminution).

constitue une nécessité absolue. Elle s'appuie aujourd'hui, en France et en Europe, principalement sur des mesures de prévention immédiates, comme le plan national canicule. Des mesures de communication et de prévention sont ainsi mises en œuvre dès lors que des chaleurs extrêmes sont prévues par Météo-France.

À titre d'illustration, quelques-unes des questions posées en matière d'anticipation et de prévention des impacts sanitaires directs de la température sont énoncées ci-après. Ces questions concernent la recherche, la prévention et l'évaluation des politiques de santé. Ainsi, comment utiliser l'expérience acquise par plus de 10 ans de mise en œuvre du plan national canicule et le nombre croissant d'études épidémiologiques sur les relations entre température et mortalité pour faire évoluer ce plan et le système d'alerte ? Comment et quand faire évoluer les seuils d'alerte (construits sur la période 1973-2010) pour qu'ils demeurent pertinents,

alors que depuis 2000 les étés sont globalement plus chauds que la normale ? Comment faire pour que la prévention du risque chaleur soit progressivement intégrée par la population de manière à ce qu'elle adopte des comportements adaptés, y compris en l'absence d'alerte ?

Au-delà des mesures prises lors des épisodes de chaleurs extrêmes, l'adaptation à la chaleur nécessite également de repenser l'habitat et la ville pour limiter le phénomène d'îlot de chaleur urbain, qui contribue fortement à la mortalité lors des épisodes extrêmes¹³. Ceci invite à s'interroger sur les inégalités sociales, les relations entre qualité de vie et santé en ville, etc. Comment éviter que l'adaptation de la ville à la chaleur conduise à un accroissement des inégalités ? Par exemple, les systèmes de climatisation avec rejet de chaleur dans l'air entraînent une augmentation notable de la température extérieure, et donc de l'exposition des personnes du voisinage ne pouvant s'offrir ces systèmes. À l'inverse,

les nouveaux bâtiments et quartiers peuvent être conçus de manière à limiter leur consommation énergétique, tout en maintenant un environnement intérieur sain, en limitant l'exposition à la chaleur et en facilitant les contacts sociaux favorables à la protection des personnes vulnérables. Les pays anglo-saxons s'intéressent ainsi au rôle des espaces verts pour réduire l'îlot de chaleur urbain, et donc mieux adapter la ville à la chaleur, tout en améliorant la santé et en réduisant les inégalités sociales de santé. Ainsi, une étude a montré au Royaume-Uni que les écarts de mortalité selon le revenu diminuaient lorsque les populations avaient davantage accès à des espaces verts¹⁴. Ces exemples soulignent la nécessité de travailler de manière plus intégrée et interdisciplinaire.

Il faut ainsi prendre en compte les impacts sanitaires à venir des différentes options d'atténuation ou d'adaptation envisagées. La figure 3 illustre la différence, en termes de nombre de journées chaudes, entre un scénario de réduction volontariste des émissions de CO₂ (RCP2.6), un scénario de stabilisation (RCP4.5) et un scénario sans politique climatique (RCP8.5). Entre 1976 et 2050, l'augmentation des vagues de chaleur est largement déterminée par la situation atmosphérique actuelle. En revanche, les projections 2071-2100 indiquent que le nombre de vagues de chaleur dépendra des politiques d'atténuation menées aujourd'hui (figure 3). Ceci pose également de nombreuses questions : comment transcrire les choix d'atténuation à faire dès maintenant en impacts sanitaires futurs pour aider la décision ? L'adaptation permettra-t-elle de faire face aux canicules plus fréquentes et plus intenses ? Pourrait-on atteindre en Europe des températures sous lesquelles l'adaptation deviendrait physiologiquement difficile ? Quelles seront les conséquences indirectes d'un réchauffement marqué sur la santé et la société ? Qui seront les laissés pour compte ? Quelles données faut-il collecter aujourd'hui pour rendre possibles les études dans les prochaines décennies ?

Enfin, la température a également des impacts sur la mortalité en dehors des canicules. Une étude internationale a estimé que 7,7% de la mortalité annuelle était attribuable à la température, effet du chaud et du froid cumulé : 11% en Italie, 9% au Royaume-Uni¹⁵. Ceci pose de nouvelles questions pour les épidémiologistes : comment cet impact va-t-il évoluer dans le futur ? Doit-on s'attendre à une diminution du nombre de décès causés par le froid par exemple ? L'analyse des données et des connaissances disponibles à ce jour laisse penser que cela ne sera pas le cas¹⁶, la relation entre froid et mortalité étant *a priori* plus forte dans les pays tempérés ou chauds que dans les pays froids, mais cette hypothèse devra être confirmée. D'autres travaux semblent indiquer que c'est moins la valeur absolue des températures que la variabilité au jour le jour qui compte ; paradoxalement, un hiver plus chaud que la normale pourrait avoir un impact sur la mortalité, de même qu'un hiver plus froid que la normale¹⁷.

De nombreux autres sujets concrets sont à explorer, comme l'impact de la température sur la santé

des travailleurs. On le voit, un sujet à première vue assez simple comme la température pose de nombreuses questions, et appelle à des travaux approfondis et nécessairement interdisciplinaires en climatologie, en épidémiologie et en sciences humaines et sociales.

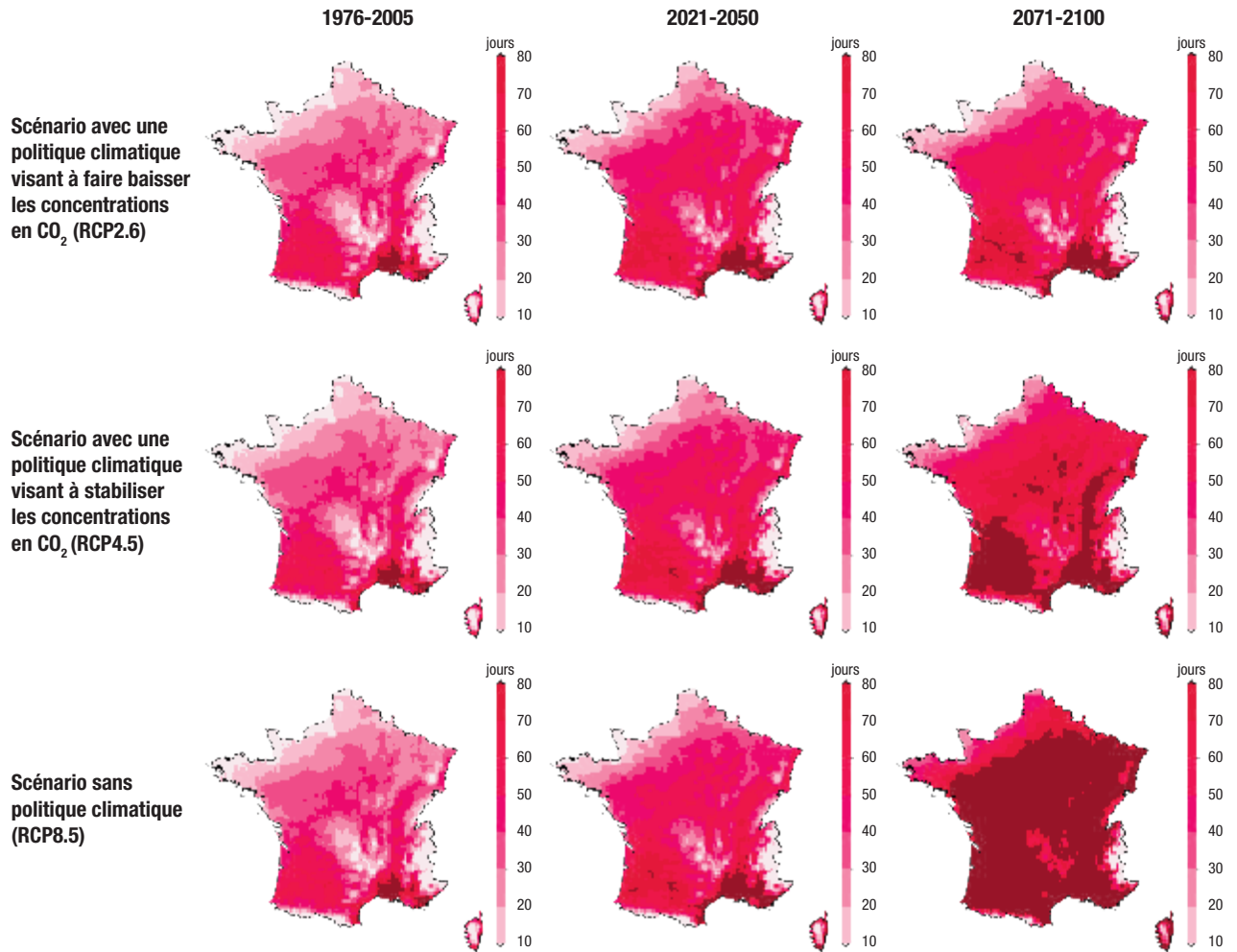
Aborder les impacts indirects complexes et quantifier les bénéfices sanitaires des actions de prévention : le besoin d'interdisciplinarité

Le changement climatique induit des modifications des écosystèmes ou des bouleversements économiques et sociaux qui se répercuteront sur la santé¹⁸, y compris en remettant en cause les acquis sanitaires des dernières décennies et en limitant les capacités d'adaptation futures³. Notamment, le changement climatique influence déjà les systèmes naturels sur l'ensemble du globe² : évolution de l'aire de répartition de nombreuses espèces, modifications des activités saisonnières, mouvements migratoires, modifications des interactions interspécifiques. Les systèmes hydrologiques et les ressources en eau ainsi que la production alimentaire sont aussi négativement impactées dans de nombreuses régions du monde, causant des difficultés d'accès à ces ressources fondamentales. Ces changements auront des répercussions sanitaires, par exemple une modification des allergies en fonction de l'évolution des peuplements végétaux, l'apparition de conditions climatiques favorisant l'extension des vecteurs de maladies tropicales (par exemple les moustiques vecteurs de la dengue et du chikungunya) ou d'espèces animales ou végétales à risque pour la santé (ambrosie, chenilles processionnaires du pin, cyanobactéries, algues sargasses aux Antilles...).

Les seuls outils de l'épidémiologie ne permettent pas d'observer, d'étudier et de modéliser de tels impacts indirects passant par des interactions complexes entre environnements naturel, culturel, économique et social¹⁹. Les collaborations interdisciplinaires sont indispensables pour dépasser les limites de chacune des disciplines et pour prendre en compte les impacts en cascade et les rétroactions associés à la simulation de scénarios prospectifs les plus vraisemblables comme les plus extrêmes. C'est l'un des enjeux de la recherche et de la surveillance. Un exemple en est donné par une étude récente sur l'ambrosie en Europe : le couplage d'outils de modélisation provenant de plusieurs disciplines environnementales a permis d'estimer que les concentrations dans l'air du pollen de l'ambrosie à feuille d'armoise pourraient quadrupler en 2050, le changement climatique expliquant les deux tiers de cette augmentation. Le tiers restant serait dû à la colonisation de la plante, favorisée par l'eau de ruissellement et les cours d'eau, ou le transport routier, les voies ferrées et les pratiques agricoles²⁰. La prochaine étape de la modélisation serait alors d'en estimer les conséquences sur la santé respiratoire en s'appuyant sur l'épidémiologie et la biostatistique.

Figure 3

Évolution du nombre de jours où la température maximale dépasse 25°C en France métropolitaine entre 1976-2005, 2021-2050 et 2071-2100



Source : Projet Drias (<http://www.drias-climat.fr>).

Quelques exemples montrent qu'il est aujourd'hui possible de quantifier les impacts sanitaires à venir de politiques, de les comparer entre elles et d'orienter ainsi la décision. Limiter les émissions de GES passe par des mesures dont certaines peuvent être immédiatement favorables à la santé, y compris en Europe. Ainsi, en limitant l'usage des véhicules individuels et en privilégiant les transports actifs (transports en commun, marche, vélo), chacun peut améliorer sa santé *via* une plus grande activité physique tout en contribuant à réduire les GES. Par exemple, à Londres, en 2030, on estime que le remplacement des trajets en voiture par des transports actifs pourrait faire gagner chaque année 7 332 années de vie sans incapacité, réparties sur l'ensemble de la population londonienne²¹. Une autre étude anglaise a estimé que l'adoption, par l'ensemble de la population, d'un régime avec une consommation réduite de viande et conforme aux recommandations nutritionnelles de l'Organisation mondiale de la santé permettrait une baisse des GES de l'ordre de 17% et pourrait augmenter l'espérance de vie moyenne de 8 mois dans les 30 prochaines années²².

Santé-climat : une approche intégrée recherche, surveillance, intervention

Il y a désormais consensus sur l'importance des liens entre changement climatique et santé, qui se décline en trois points : 1) le changement climatique a déjà des impacts sur la santé (exemple, les vagues de chaleur), 2) des mesures d'adaptation et d'atténuation sont indispensables pour réduire ces risques, 3) l'adaptation et l'atténuation peuvent s'appuyer dès maintenant sur des mesures qui seront bénéfiques à la fois pour la santé et le climat.

Une approche intégrée et interdisciplinaire, prenant en compte les multiples impacts sanitaires possibles des politiques d'adaptation et d'atténuation, est donc souhaitable. Les mesures d'adaptation et d'atténuation gagneraient, en particulier, à être accompagnées de processus couplés de surveillance des effets sanitaires, d'intervention et d'évaluation des interventions. De tels couplages existent déjà partiellement sur l'adaptation à la chaleur et mériteraient être développés sur d'autres thématiques : amélioration de la qualité

de l'air, réduction de l'îlot de chaleur urbain, réponse aux événements climatiques extrêmes, réduction des risques liés à l'alimentation..., en prenant en compte les interactions entre déterminants environnementaux, sanitaires et sociaux. Il s'agirait aussi d'étudier l'évolution de ces déterminants sur les années récentes et d'établir des scénarios prospectifs en envisageant des options d'adaptation diversifiées et en quantifiant les impacts sanitaires associés. On pourrait ainsi espérer agir positivement pour réduire le changement climatique tout en améliorant la santé présente et celle des générations futures.

Un renforcement de la recherche en épidémiologie et une meilleure prise en compte des conséquences sanitaires de l'adaptation au changement climatique sont donc souhaitables. C'est dans cette perspective que le Haut Conseil de la santé publique a récemment recommandé d'intégrer la surveillance des interactions santé-climat dans les travaux de la future agence « Santé Publique France »²³. ■

Remerciements

Nous remercions les deux relecteurs de l'article pour leurs critiques très constructives.

Références

- [1] International Panel on Climate Change. Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (Royaume-Uni) ; New-York (États-Unis): Cambridge University Press; 2013. 1552 p. <http://www.climatechange2013.org/>
- [2] International Panel on Climate Change. Climate Change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge (Royaume-Uni) ; New-York (États-Unis): Cambridge University Press; 2014. 1820 p. <http://ipcc-wg2.gov/AR5/>
- [3] Watts N, Adger WN, Agnolucci P, Blackstock J, Byass P, Cai W, *et al.* Health and climate change: policy responses to protect public health. *Lancet*. 2015 Jun 24. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60854-6.
- [4] Kinney PL, Matte T, Knowlton K, Madrigano J, Petkova E, Weinberger K, *et al.* New York City Panel on Climate Change 2015 Report. Chapter 5: Public health impacts and resiliency. *Ann NY Acad Sci*. 2015;1336:67-88.
- [5] Pascal M, Viso AC, Medina S, Delmas MC, Beaudeau P. How can a climate change perspective be integrated into public health surveillance? *Public Health*. 2012;126(8):660-7.
- [6] Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Indicateurs du changement climatique. [Internet]. Paris: Observatoire national des effets du réchauffement climatique. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Indicateurs-du-changement,44548.html>
- [7] Drias. Projections climatiques pour l'adaptation de nos sociétés. [Internet]. Paris: Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. <http://www.drias-climat.fr/>
- [8] Vautard R, Gobiet A, Sobolowski S, Kjellström E, Stegehuis A, Watkiss P, *et al.* The European climate under a 2°C global warming. *Envir Res Lett*. 2014;9(3):034006. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/3/>

034006;jsessionid=2C0460CB9AF43F1F6FCC429FB5EE1ECB.c1

- [9] Haines A, Ebi KL, Smith KR, Woodward A. Health risks of climate change: act now or pay later. *Lancet*. 2014;384(9948):1073-5.
- [10] Fischer E, Knutti R. Anthropogenic contribution to global occurrence of heavy-precipitation and high temperature extremes. *Nature Clim Change*. 2015;5:560-4.
- [11] Fouillet A, Rey G, Wagner V, Laaidi K, Empereur-Bissonnet P, Le Tertre A, *et al.* Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. *Int J Epidemiol*. 2008;37(2):309-17.
- [12] Pascal M, Falq G, Wagner V, Chatignoux E, Corso M, Blanchard M, *et al.* Short-term impacts of particulate matter (PM₁₀, PM_{10-2.5}, PM_{2.5}) on mortality in nine French cities. *Atmos Environ*. 2014;95:175-84.
- [13] Laaidi K, Zeghnoun A, Dousset B, Bretin P, Vandentorren S, Giraudet E, *et al.* The impact of heat islands on mortality in Paris during the August 2003 heat wave. *Envir Health Perspec*. 2012;120(2):254-9.
- [14] Mitchell R, Popham F. Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *Lancet*. 2008;372(9650):1655-60.
- [15] Gasparini A, Guo Y, Hashizume M, Lavigne E, Zanobetti A, Schwartz J, *et al.* Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *Lancet*. 2015;386(9991):369-75.
- [16] Kinney PL, Schwartz J, Pascal M, Petkova E, Le Tertre AL, Medina S, *et al.* Winter season mortality: will climate warming bring benefits? *Envir Res Lett*. 2015;10(6):064016. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/6/064016>
- [17] Shi L, Kloog I, Zanobetti A, Liu P, Schwartz JD. Impacts of temperature and its variability on mortality in New England. *Nature Clim Change*. 2015;5(11):988-91.
- [18] McMichael AJ. Earth as humans' habitat: global climate change and the health of populations. *Inter J Health Policy Manag*. 2014;2(1):9-12.
- [19] McMichael AJ. Impediments to comprehensive research on climate change and health. *Int J Envir Res Public Health*. 2013;10(11):6096-105.
- [20] Hamaoui-Laguel L, Vautard R, Liu L, Solmon F, Viovy N, Khvorostyanov D, *et al.* Effects of climate change and seed dispersal on airborne ragweed pollen loads in Europe. *Nature Clim Change*. 2015;5:766-71.
- [21] Woodcock J, Edwards P, Tonne C, Armstrong BG, Ashiru O, Banister D, *et al.* Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport. *Lancet*. 2009;374(9705):1930-43.
- [22] Milner J, Green R, Dangour AD, Haines A, Chalabi Z, Spadaro J, *et al.* Health effects of adopting low greenhouse gas emission diets in the UK. *BMJ Open*. 2015;5(4):e007364. <http://bmjopen.bmj.com/content/5/4/e007364.long>
- [23] Toussaint JF. Impacts sanitaires de la stratégie d'adaptation au changement climatique. Méthodologie de recherche et d'évaluation - Observations et recommandations. Paris: La Documentation française; 2015. 136 p.

Citer cet article

Pascal M, Beaudeau P, Laaidi K, Pirard P, Vautard R. Changement climatique et santé : nouveaux défis pour l'épidémiologie et la santé publique. *Bull Epidémiol Hebd*. 2015;(38-39):717-23. http://www.invs.sante.fr/beh/2015/38-39/2015_38-39_2.html

ANÉVRISMES DE L'AOORTE ABDOMINALE ET DISSECTIONS AORTIQUES : PATIENTS HOSPITALISÉS ET MORTALITÉ, FRANCE, 2000-2013

// ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS AND ACUTE AORTIC DISSECTION: HOSPITALIZED PATIENTS AND MORTALITY, FRANCE, 2000-2013

Maëlle Robert¹, Yves Juillière², Amélie Gabet¹, Serge Kownator³, Valérie Olié¹ (v.olie@invs.sante.fr)

¹ Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France

² Institut lorrain du cœur et des vaisseaux Louis Mathieu, CHU Nancy-Brabois, Vandœuvre-lès-Nancy, France

³ Centre de cardiologie, Thionville, France

Soumis le 15.07.2015 // Date of submission: 07.15.2007

Résumé // Abstract

Introduction – Les anévrismes de l'aorte abdominale (AAA) et les dissections aortiques (DA) sont des pathologies graves présentant une létalité élevée. L'objectif était d'estimer les taux de patients hospitalisés et les taux de mortalité pour ces pathologies, et d'analyser leurs évolutions temporelles.

Méthodes – Les hospitalisations et les certificats de décès mentionnant un AAA (rompu ou non) ou une DA ont été analysés. Les taux bruts et standardisés ont été calculés et leurs évolutions temporelles étudiées en fonction du sexe et de l'âge.

Résultats – En 2013, 11 651 patients ont été hospitalisés pour AAA ou DA. Le taux de patients hospitalisés a légèrement diminué entre 2002 et 2013 pour les AAA sans mention de rupture, et a diminué de plus de 20% pour les AAA rompus. En revanche, le taux de patients hospitalisés pour DA a augmenté sur cette période, particulièrement chez les femmes (+25%). En 2011, 2 171 décès ont été recensés. Entre 2000 et 2011, les taux de mortalité ont diminué significativement pour ces trois pathologies.

Conclusion – Les recommandations récentes de mise en œuvre d'un dépistage ciblé des AAA et l'augmentation de l'incidence des patients hospitalisés pour DA plaident pour la mise en place d'une surveillance de ces pathologies.

Introduction – Abdominal aortic aneurysms (AAA) and acute aortic dissection (AAD) are serious diseases with high fatality. The objective was to estimate the rates of hospitalized patients and mortality for these diseases and to analyze their trends over time.

Methods – Hospitalization and death certificates mentioning an AAA (with or without rupture) or an AAD were analyzed. The crude and standardized rates were calculated, and time trends studied by gender and age.

Results – In 2013, 11,651 patients were hospitalized in France for AAA or AAD. The rate of hospitalized patients decreased slightly between 2002 and 2013 for unruptured AAA, and decreased by more than 20% for ruptured AAA. However, the rate of patients hospitalized for AAD increased over this period, particularly among women (+25%). In 2011, 2,171 deaths were recorded. Between 2000 and 2011, mortality rates declined significantly for these three diseases.

Conclusion – The recent recommendations on implementation of targeted screening of AAA and the increased incidence of patients hospitalized for AAD call for an epidemiological surveillance of these pathologies.

Mots-clés : Anévrisme aortique abdominal, Dissection, Hospitalisation, Mortalité, Évolutions temporelles
// **Keywords** : Abdominal aortic aneurysm, Dissection, Hospitalization, Mortality, Time trends

Introduction

Les anévrismes et dissections sont les principales pathologies de l'aorte qui, lorsqu'elles sont symptomatiques ou qu'il y a rupture, constituent une urgence vitale¹. Pour les anévrismes de l'aorte abdominale (AAA) rompus, la létalité globale est estimée entre 80 et 90%, avec 50% de décès avant l'arrivée à l'hôpital². Les anévrismes sont des pathologies évolutives, souvent asymptomatiques, au contraire

des dissections dont la majorité survient de façon aiguë. Ces deux pathologies sont étroitement liées, une dissection pouvant s'accompagner d'une dilatation de l'aorte et un anévrisme aboutir à une fissuration de sa paroi. Dans cette étude, seuls les anévrismes de l'aorte abdominale, qui constituent la localisation la plus fréquente, ont été analysés.

L'âge, le sexe masculin, l'hypertension artérielle, le tabagisme et l'existence d'antécédents familiaux sont les principaux facteurs associés aux AAA

et dissections aortiques (DA)^{1,3-6}. Le syndrome de Marfan et certaines pathologies dégénératives sont également considérés comme des facteurs de risque de DA^{1,3}.

En Europe, la prévalence des AAA chez les hommes de plus de 65 ans était de 3,9% au Danemark et 7,7% en Angleterre dans les années 1990, et de 1,7% en Suède entre 2006 et 2009^{7,8}. Deux études conduites en Italie, sur les périodes 2000-2011 et 2000-2008 respectivement, rapportaient des taux de patients hospitalisés de 20,9 pour 100 000 pour les AAA sans mention de rupture⁹, de 4,8 pour les AAA rompus, de 9 et de 4,7 pour les DA¹⁰.

En France, il existe peu de données épidémiologiques sur ces pathologies. En 2012, la Haute Autorité de santé (HAS) a estimé la prévalence des AAA à 0,22% (0,87% chez les plus de 60 ans) et a préconisé la mise en œuvre d'un programme de dépistage opportuniste unique et ciblé des AAA chez les hommes de 65 à 75 ans présentant certains facteurs de risque¹¹. En Europe et en Australie, quatre essais randomisés ont montré l'efficacité de la mise en place d'un tel dépistage sur la mortalité spécifique¹².

L'objectif de cette étude était d'estimer les taux de patients hospitalisés et les taux de mortalité par AAA (rompus et sans mention de rupture) et DA, ainsi que la létalité hospitalière, et d'en décrire les évolutions entre 2000 et 2013.

Méthodes

Sources de données

Les données d'hospitalisation ont été extraites des bases nationales du Programme de médicalisation des systèmes d'information en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie (PMSI-MCO) pour les années 2002 à 2013. L'analyse a été conduite sur l'ensemble des patients hospitalisés pour AAA ou DA en diagnostic principal. Les DA ont été définies par le code I71.0 (Dissection de l'aorte, toute localisation) de la 10^e révision de la Classification internationale des maladies (CIM-10). Pour l'étude des anévrismes, nous avons choisi de nous limiter à la localisation abdominale, qui est la plus fréquente (80% des anévrismes). Ainsi, nous avons inclus dans cette définition des AAA les anévrismes abdominaux ou thoraco-abdominaux et de localisation non précisée. Ainsi, les AAA ont été définis par les codes CIM-10 suivants : anévrisme aortique abdominal rompu (I71.3), anévrisme aortique abdominal sans mention de rupture (I71.4), anévrisme aortique thoraco-abdominal rompu (I71.5), anévrisme aortique thoraco-abdominal sans mention de rupture (I71.6), anévrisme de l'aorte sans précision sur la localisation rompu (I71.8), anévrisme de l'aorte sans précision sur la localisation sans mention de rupture (I71.9).

L'analyse a été conduite séparément pour les AAA rompus, les AAA sans mention de rupture et les DA. Ont été exclues de l'analyse les hospitalisations faisant l'objet d'un transfert immédiat, les hospitalisations

en ambulatoire de moins d'un jour et les hospitalisations pour séances. Les séjours d'un même patient ont été chaînés. Seul le premier séjour a été retenu lorsqu'il y avait plusieurs hospitalisations au cours d'une année.

Les chapitres « 04.03.01 » et « 04.03.11 » de la Classification commune des actes médicaux (Ccam), correspondant respectivement aux « Actes thérapeutiques sur l'aorte thoracique » et « Actes thérapeutiques sur l'aorte abdominale et les artères iliaques communes et externes », ont été utilisés pour l'étude de la prise en charge hospitalière des DA et AAA. Les sous-chapitres « 04.03.01.06 », « 04.03.01.07 », « 04.03.01.08 », « 04.03.11.05 » et « 04.03.11.06 » regroupaient les actes par voie chirurgicale et « 04.03.11.08 » par voie endovasculaire.

Les certificats de décès des personnes domiciliées en France ont été extraits de la base nationale du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc-Inserm) pour les années 2000 à 2011. Les décès par AAA ou DA ont fait l'objet d'une analyse en cause initiale définie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme « la maladie ayant déclenché l'évolution morbide conduisant directement au décès ». Les codes CIM-10 utilisés pour repérer les décès par DA ou AAA étaient identiques à ceux utilisés pour les hospitalisations. Nous avons choisi dans cette étude de nous limiter, pour les analyses, à la cause initiale stricte, ce qui exclut les certificats de décès sur lesquels figuraient de manière concomitante un AAA ou une DA et un syndrome de Marfan ou une hypertension artérielle.

Les populations moyennes nationales pour les années 2002 à 2013 sont celles de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). La population française de l'année 2010 a servi de référence pour le calcul des taux standardisés.

Analyses statistiques

Les analyses ont été conduites par année sur les données de métropole et des départements d'outre-mer, hors Mayotte. Les taux bruts et standardisés sur l'âge (méthode directe) de patients hospitalisés et de mortalité ont été calculés pour l'ensemble de la population, ainsi que par sexe. Ils sont exprimés pour 100 000 personnes-années (PA). Les taux bruts ont été calculés par classe d'âge décennale.

La létalité hospitalière a été définie comme le rapport entre le nombre de patients hospitalisés pour AAA ou DA et décédés au cours du séjour et le nombre total de patients hospitalisés pour AAA ou DA.

Les variables d'intérêt quantitatives ont été comparées par un t-test et les variables qualitatives par un test du Chi². Les taux standardisés ont été comparés par un test de l'écart réduit. La régression de Poisson a été utilisée pour l'analyse des tendances annuelles, conduite par catégorie d'âge et par sexe, avec le log des populations en variable offset.

Les analyses ont été réalisées avec le logiciel SAS® Enterprise guide 4.3.

Résultats

Caractéristiques des patients hospitalisés

En 2013, 11 651 personnes (hommes : 83%, femmes : 17%) ont été hospitalisées pour AAA sans mention de rupture (73,6%), AAA rompus (9,5%) ou DA (16,9%) (tableau 1). La proportion d'AAA rompus était plus élevée chez les femmes que chez les hommes (18,3% et 10,6% respectivement). L'âge moyen des patients hospitalisés pour AAA sans mention de rupture était de 72,1 ans, de 75,3 ans pour les rompus et de 66,8 ans pour les DA ; les femmes étaient, en moyenne, significativement plus âgées. Les durées moyennes de séjour étaient de 9,0 et 11,7 jours pour les AAA sans mention de rupture et les AAA rompus et de 13,6 jours pour les DA. La létalité hospitalière était de 2,9% pour les AAA sans mention de rupture. En revanche, elle atteignait 45,8% en cas de rupture de l'anévrisme. Pour les DA, la létalité était de 24,9%.

Chez les patients hospitalisés pour un AAA sans mention de rupture, le traitement par voie endovasculaire était privilégié par rapport à la chirurgie ouverte (42,8% vs 38,6%). Une tendance inverse était observée, avec un recours privilégié à la chirurgie ouverte pour les AAA rompus (endovasculaire : 10,2% vs chirurgie ouverte : 51,7%) et les DA (endovasculaire : 8,0% vs chirurgie ouverte : 41,4%). Pour les AAA sans mention de rupture, le traitement par voie endovasculaire était moins fréquent chez les femmes (33,7%) que chez les hommes (43,8%). De la même manière, pour les AAA rompus et les dissections aortiques, la chirurgie par voie ouverte était moins pratiquée chez les femmes que chez les hommes.

En 2013, les taux bruts de patients hospitalisés s'élevaient respectivement à 13,1 pour 100 000 pour les AAA sans mention de rupture, 1,7 pour les AAA rompus et 3,0 pour les DA (tableau 1). Ils étaient significativement plus élevés chez les hommes que chez les femmes, quelle que soit la classe d'âge. Le taux augmentait avec l'âge, atteignant un maximum chez les 75-84 ans pour les AAA sans mention de rupture et les DA, et chez les plus de 85 ans pour les AAA rompus. Après standardisation sur l'âge, les taux étaient respectivement de 12,6, 1,6 et 2,9 pour 100 000.

Évolution des taux standardisés de patients hospitalisés

Entre 2002 et 2013, les taux standardisés de patients hospitalisés pour AAA sans mention de rupture ont diminué de 6,1% chez les hommes et sont restés stables chez les femmes (figure 1). Pour les AAA rompus, ils ont diminué de 20,6% chez les hommes et de 25,0% chez les femmes. En revanche, pour les DA, les taux ont augmenté, de manière plus importante chez les femmes (25%) que chez les hommes (5,4%).

L'évolution annuelle des taux de personnes hospitalisées pour AAA sans mention de rupture était hétérogène selon le sexe et la classe d'âge (figure 2). Chez les hommes, on a observé une diminution significative chez les 0-54 ans et 65-74 ans (jusqu'à 4%) et une augmentation chez les plus de 85 ans (4%).

Chez les femmes, une baisse a été observée pour les 65-74 ans et une hausse pour les 55-64 ans. Pour les AAA rompus, la baisse concernait les hommes âgés de 0 à 54 ans et de 65-84 ans (4%). Chez les femmes, la baisse était limitée aux plus de 65 ans. Pour les DA, une augmentation a été notée chez les hommes de moins de 55 ans et les femmes de plus de 55 ans (jusqu'à 3%).

Évolution de la létalité hospitalière

Entre 2002 et 2013, la létalité hospitalière a diminué d'environ 30% pour les AAA sans mention de rupture et de 10% pour les AAA rompus ; la baisse était plus marquée chez les femmes que chez les hommes. Pour les DA, la létalité a diminué de 5,9% chez les hommes mais a augmenté de 16,7% chez les femmes.

Caractéristiques des patients décédés

En 2011, 2 171 décès pour AAA sans mention de rupture (24,5%), AAA rompus (42,5%) et DA (33%) ont été recensés (tableau 2). L'âge moyen au décès variait de 71,6 ans pour les DA à 79,7 ans pour les AAA rompus ; les décès survenaient significativement plus tôt chez les hommes que chez les femmes.

En 2011, les taux bruts de mortalité étaient de 0,8 pour 100 000 pour les AAA sans mention de rupture, 1,4 pour 100 000 pour les AAA rompus et 1,1 pour 100 000 pour les DA. Ils étaient plus élevés chez les hommes que chez les femmes, chez les plus de 65 ans et en cas de rupture de l'anévrisme. La standardisation sur l'âge ne modifiait par ces taux.

Évolution des taux de mortalité

Entre 2000 et 2011, les taux standardisés de mortalité pour AAA sans mention de rupture ont diminué de 52,0% chez les hommes et de 33,3% chez les femmes et, pour les AAA rompus, de 52,3% et 46,2% respectivement (figure 3). Pour les DA, la diminution a été de 26,3% chez les hommes et de 20,0% chez les femmes.

Pour les AAA sans mention de rupture, l'analyse de l'évolution annuelle moyenne, par sexe et classe d'âge, montre une baisse chez les hommes pour toutes les catégories d'âge (jusqu'à 7%) et une diminution pour les femmes de plus de 75 ans (figure 4). Pour les AAA rompus, une baisse (3 à 7%) est observée quels que soient le sexe et la classe d'âge considérés, à l'exception des femmes de 0-54 ans. Pour les DA, une diminution est observée chez les hommes de 55 à 84 ans et les femmes de 0-54 et 65-74 ans (jusqu'à 3%).

Discussion

En France, les AAA et les DA ont été à l'origine de l'hospitalisation de 11 651 personnes en 2013 (73,6% pour AAA sans mention de rupture, 9,5% pour AAA rompus et 16,9% pour DA) et du décès de 2 171 personnes en 2011. Les taux standardisés de patients hospitalisés étaient respectivement de 13,1, 1,7 et 2,9 pour 100 000 pour les AAA sans mention de rupture, les AAA rompus et les DA, et de 0,8, 1,4 et 1,1 pour les taux standardisés de mortalité.

Tableau 1

Caractéristiques des personnes hospitalisées pour anévrisme de l'aorte abdominale (AAA) rompu ou sans mention de rupture et dissection aortique (DA), selon le sexe, France, 2013

	AAA sans mention de rupture (codes CIM10 : I71.4, I71.6, I71.9)			AAA rompu (codes CIM10 : I71.3, I71.5, I71.8)			DA (code CIM10 : I71.0)		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
Effectif (n) total	8 572	7 690	882	1 108	910	198	1 971	1 283	688
Dont <65 ans, n (%)	1 999 (23,3)	1 863 (24,2)	136 (15,4)	216 (19,5)	192 (21,0)	24 (12,1)	814 (41,3)	617 (48,1)	197 (28,6)
Effectifs par localisation									
Anévrismes aortiques abdominaux	7 979	7 195	784	900	751	149	-	-	-
Anévrismes aortiques thoraco-abdominaux	358	296	62	79	56	23	-	-	-
Anévrismes de localisation non précisée	234	198	36	129	103	26	-	-	-
Âge (ans), m (ET)	72,1 (9,9)	71,6 (9,6)	76,1 (11,3)	75,3 (11,7)	74,0 (11,3)	80,8 (11,5)	66,8 (14,3)	64,7 (14,0)	70,8 (14,0)
Taux bruts (/100 000 PA)	13,1	24,2	2,6	1,7	2,9	0,6	3,0	4,0	2,0
0-44 ans	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,4	0,6	0,2
45-54 ans	3,0	5,5	0,6	0,4	0,7	0,1	2,8	4,4	1,2
55-64 ans	20,4	39,9	2,3	2,1	3,8	0,4	5,0	7,8	2,4
65-74 ans	49,5	98,8	5,9	4,8	9,3	0,7	8,3	11,6	5,5
75-84 ans	70,4	150,7	14,9	8,2	16,7	2,3	12,4	16,9	9,3
85 ans et plus	46,4	115,4	16,0	15,3	33,0	7,5	9,4	12,9	7,8
Taux standardisés (/100 000 PA)	12,6	23,1	2,6	1,6	2,7	0,6	2,9	3,9	2,0
<65 ans	3,59	6,8	0,5	0,4	0,7	0,1	1,5	2,3	0,7
≥65 ans	57,42	120,4	11,3	7,7	14,6	2,6	10,1	13,5	7,4
Durée de séjour (jours), m (ET)	9,0 (9,2)	8,9 (9,1)	9,8 (9,5)	11,7 (17,5)	12,1 (18,0)	9,8 (14,3)	13,6 (15,7)	14,3 (16,2)	12,2 (14,5)
Létalité hospitalière, n (%)	245 (2,9)	206 (2,7)	39 (4,4)	507 (45,8)	409 (45,0)	98 (49,5)	491 (24,9)	289 (22,5)	202 (29,4)
Prise en charge									
Chirurgie par voie ouverte, n (%)	3 305 (38,6)	2 997 (35,0)	308 (34,9)	573 (51,7)	506 (55,6)	67 (33,8)	816 (41,4)	551 (42,9)	265 (38,5)
Voie endovasculaire, n (%)	3 666 (42,8)	3 369 (43,8)	297 (33,7)	113 (10,2)	96 (10,5)	17 (8,6)	158 (8,0)	123 (9,6)	35 (5,1)
Autres actes*, n (%)	1 464 (17,1)	1 212 (15,7)	252 (28,5)	387 (34,9)	282 (30,9)	105 (53,0)	946 (48,0)	575 (44,8)	341 (54,0)
Aucun acte mentionné, n (%)	137 (1,6)	112 (1,5)	25 (2,8)	35 (3,2)	26 (2,9)	9 (4,6)	51 (2,6)	34 (2,6)	17 (2,5)

m (ET) : moyenne (écart-type) ; PA : personnes-année.

* Actes touchant d'autres artères que l'aorte, actes d'imagerie, de réanimation, d'assistance ventilatoire...

Hospitalisations

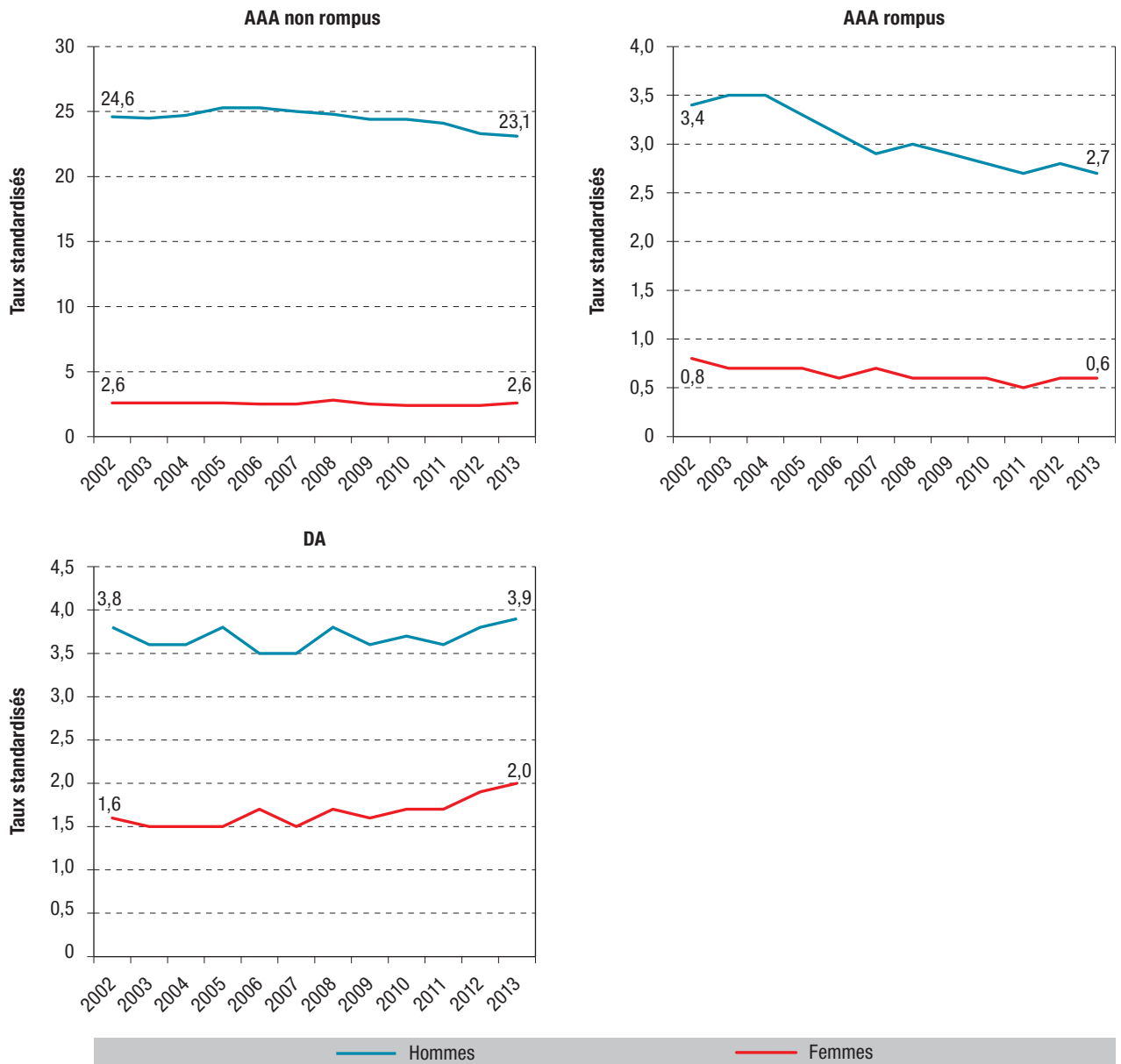
Dans notre étude, les taux de patients hospitalisés pour AAA rompus ou sans mention de rupture étaient inférieurs à ceux observés en Italie et en Australie^{9,13}. Cependant, la comparaison reste difficile en raison de l'utilisation d'algorithmes de repérage et de populations de standardisation différents. Pour les DA, les taux observés ici étaient cohérents avec ceux trouvés en Suède et Italie^{3,10} (entre 3 et 4,7 pour 100 000). Chez les plus de 65 ans, les taux

de patients hospitalisés étaient également proches de ceux observés aux États-Unis (10 pour 100 000)¹⁴.

La diminution globale du taux de patients hospitalisés pour AAA sans mention de rupture chez les hommes a été aussi observée en Australie¹³ et en Italie⁹. En revanche, ces études notaient également une diminution chez les femmes, alors que ce taux est resté stable en France. L'évolution observée chez les hommes pourrait refléter une baisse de l'incidence des AAA sans mention de rupture, en lien

Figure 1

Évolution du taux standardisé sur l'âge de personnes hospitalisées pour anévrisme de l'aorte abdominale (AAA) rompu ou sans mention de rupture et dissection aortique (DA), selon le sexe, France, 2002-2013



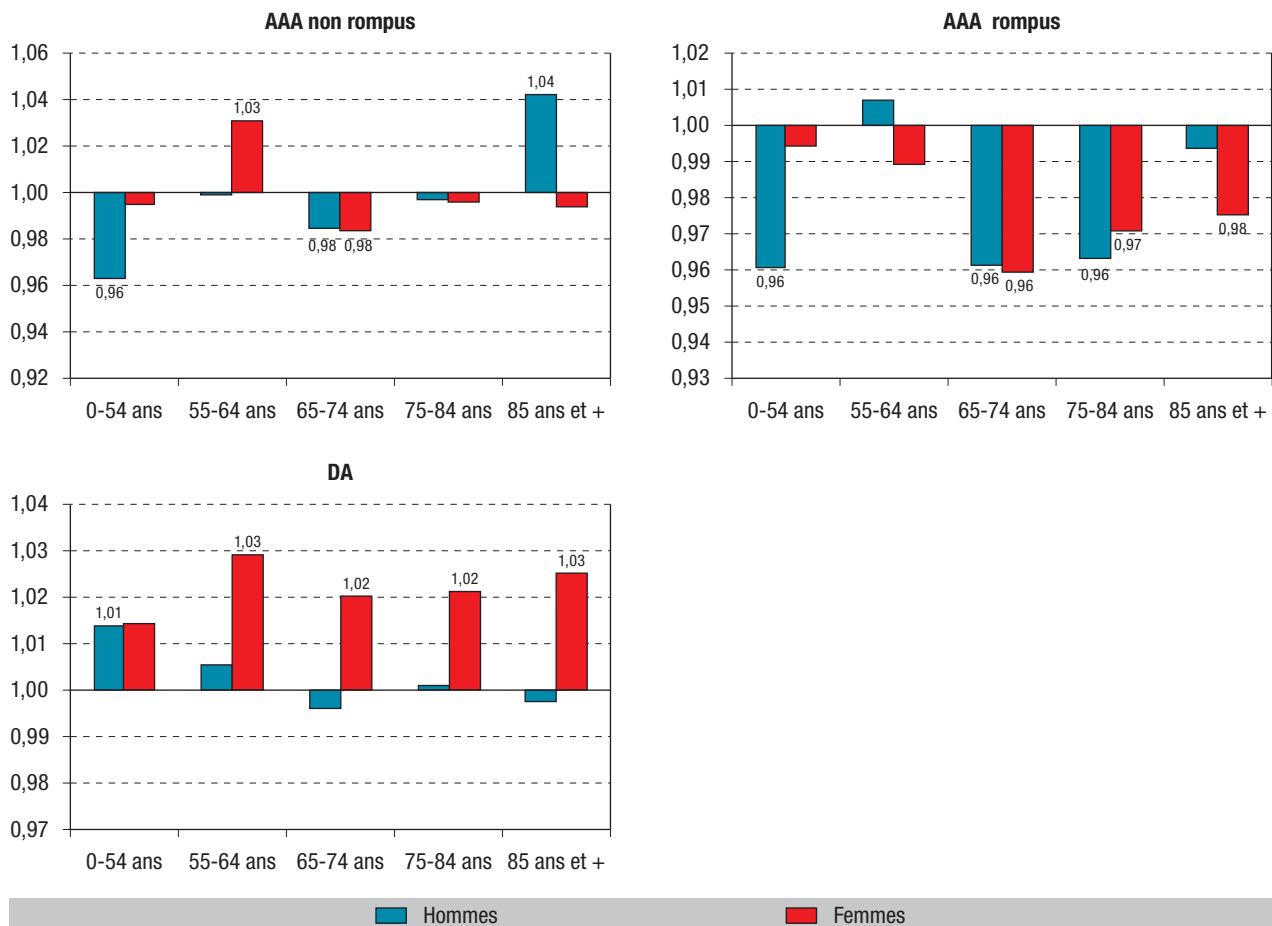
avec une réduction du tabagisme qui constitue le principal facteur de risque de survenue des AAA^{8,9,13,15}. En France, une baisse de la prévalence des fumeurs quotidiens a été rapportée entre 2000 et 2005 chez les hommes¹⁶. La diminution de la prévalence de l'hypertension artérielle et son meilleur contrôle chez les patients traités ont aussi pu contribuer à cette réduction^{17,18}. L'augmentation des taux de patients hospitalisés observée chez les hommes de plus de 85 ans a été rapportée par trois autres études^{9,13,15} et pourrait être liée à une meilleure prévention de certains facteurs de risque qui ralentirait le développement des AAA, décalant leur découverte à un âge plus avancé¹⁹. Chez les femmes, la stabilité globale de l'incidence des patientes hospitalisées résulte à la fois d'une augmentation chez les 55-64 ans et les plus de 85 ans et d'une diminution ou d'une stabilité

dans les autres classes d'âge. L'augmentation chez les 55-64 ans pourrait être liée à une augmentation de la prévalence de fumeuses entre 2005 et 2014, particulièrement pour les 45-64 ans²⁰. Dans cette même tranche d'âge, la réduction de la prescription de traitements hormonaux de la ménopause depuis 2003 pourrait également avoir participé à cette augmentation, l'hypothèse d'un lien entre la survenue d'un AAA et la diminution du taux d'œstradiol avec la ménopause ayant été avancée²¹.

Pour les AAA rompus, les diminutions observées chez les hommes et les femmes sont cohérentes avec les résultats des études italienne, anglaise et australienne, et pourraient refléter une baisse de l'incidence globale ainsi qu'une amélioration de la prise en charge des AAA sans mention de rupture^{9,13,15,19,22}.

Figure 2

Évolution annuelle moyenne des taux standardisés de personnes hospitalisées pour anévrisme de l'aorte abdominale (AAA) rompu ou sans mention de rupture et dissection aortique (DA), selon le sexe et la classe d'âge, France, 2002-2013



Note : les exponentielles des coefficients de régression de Poisson sont présentées pour caractériser l'évolution annuelle. Seules les valeurs significativement différentes de 1 sont indiquées (risque alpha=5%).

Tableau 2

Caractéristiques des personnes décédées par anévrisme de l'aorte abdominale (AAA) rompu ou sans mention de rupture et dissection aortique (DA), selon le sexe, France, 2011

	AAA sans mention de rupture (codes CIM10 : I71.4, I71.6, I71.9)			AAA rompus (codes CIM10 : I71.3, I71.5, I71.8)			DA (code CIM10 : I71.0)		
	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes
Effectifs, n	531	398	133	923	675	248	717	450	267
Dont <65 ans, n (%)	52 (9,8)	47 (11,8)	5 (3,8)	99 (10,7)	87 (12,9)	12 (4,8)	223 (31,1)	178 (39,6)	45 (16,9)
Âge au décès (ans), n (écart-type)	79,0	77,1	84,6	79,7	78,3	83,5	71,6	68,5	76,7
Taux bruts (/100 000 PA)	0,8	1,3	0,4	1,4	2,1	0,7	1,1	1,4	0,8
<65 ans	0,1	0,2	<0,1	0,2	0,3	<0,1	0,4	0,7	0,2
≥65 ans	4,3	7,6	2,0	7,5	12,8	3,7	4,5	5,9	3,5
Taux standardisés (/100 000 PA)	0,8	1,2	0,4	1,4	2,1	0,7	1,1	1,4	0,8
<65 ans	0,1	0,2	<0,1	0,2	0,3	<0,1	0,4	0,7	0,2
≥65 ans	4,3	7,6	2,0	7,4	12,7	3,6	4,5	5,9	3,4
Syndrome de Marfan ou hypertension artérielle en CI, n	57	36	21	50	25	25	79	43	36

PA : personnes-année ; CI : cause initiale.

Figure 3

Évolution des taux standardisés de mortalité par anévrisme de l'aorte abdominale (AAA) rompu ou sans mention de rupture et dissection aortique (DA), selon le sexe, France, 2000-2011



Dans cette étude, les hausses rapportées chez les patients hospitalisés pour DA sont en accord avec les résultats trouvés en Suède²³. Malgré une situation plus favorable pour certains facteurs de risque comme l'HTA, qui constitue le principal facteur de risque de DA, le taux de patients hospitalisés a augmenté sur la période étudiée. Ceci pourrait s'expliquer par l'amélioration du diagnostic et la prise en charge d'urgence plus rapide, conduisant à hospitaliser davantage de cas qui auparavant décédaient avant leur admission à l'hôpital^{3,23}.

Létalité hospitalière

Pour les AAA, il n'existe pas, à notre connaissance, d'autres données comparables sur la létalité hospitalière. Pour les DA, la létalité observée ici est comparable à celle rapportée en Italie (27,7% entre 2000 et 2008)¹⁰.

Quelle que soit la pathologie considérée, la létalité hospitalière observée en France était moins élevée chez les hommes que chez les femmes, ce qui avait été déjà rapporté par le registre international pour les DA²⁴. La survenue des événements à des âges plus avancés

chez les femmes pourrait expliquer en partie cette disparité hommes-femmes. Une prise en charge différente selon le sexe a également été évoquée²⁵, ce que semble confirmer la proportion plus faible de femmes opérées par chirurgie ouverte ou voie endovasculaire dans notre étude. Les femmes ayant un diamètre moyen de vaisseaux plus petit, l'opération d'un AAA par voie endovasculaire reste un geste thérapeutique complexe²⁶. De plus, la taille d'anévrisme à partir de laquelle une intervention chirurgicale est indiquée est fixée à 5 cm, ce qui est parfois considéré comme trop élevé pour les femmes²². Pour les DA, un délai de diagnostic plus long a aussi été rapporté, en raison probablement de symptômes moins spécifiques²⁵.

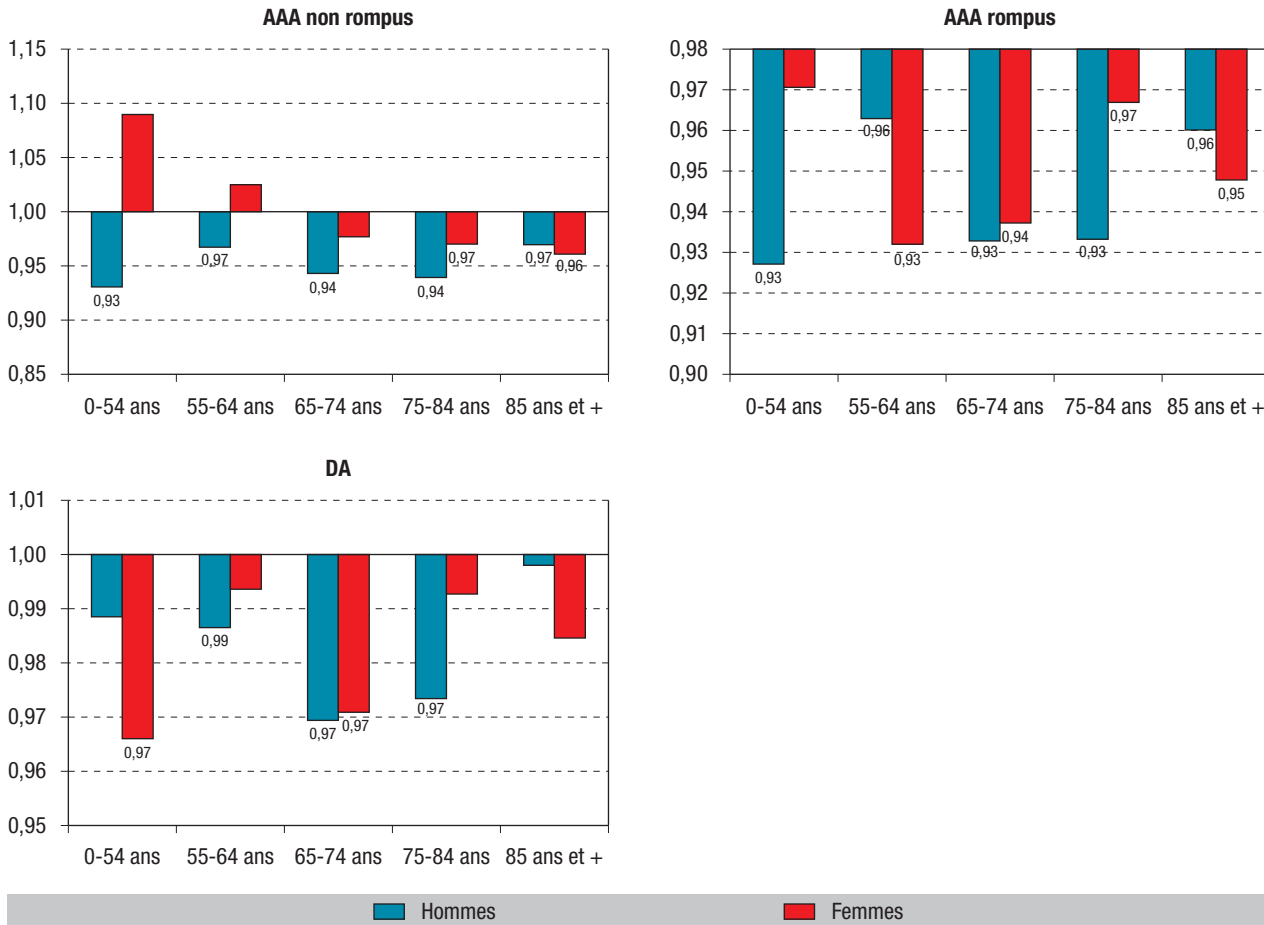
Mortalité

Les taux de mortalité par AAA observés en France sont proches de ceux rapportés en Australie¹³ et, à notre connaissance, il n'existe pas de données publiées sur les décès par DA.

Les baisses observées des taux de mortalité par AAA (rompus ou sans mention de rupture) semblent conforter l'hypothèse d'une diminution

Figure 4

Évolution annuelle moyenne des taux standardisés sur l'âge de mortalité par AAA rompu ou non et DA, selon le sexe, France, années 2000 à 2011



Note : les exponentielles des coefficients de régression de Poisson sont présentées pour caractériser l'évolution annuelle. Seules les valeurs significativement différentes de 1 sont indiquées (risque alpha=5%).

de l'incidence globale. L'amélioration de la prise en charge des AAA, notamment avec le développement de la chirurgie par voie endovasculaire, a également été avancée pour expliquer ces évolutions favorables¹⁹. La baisse observée de la létalité hospitalière sur la période 2002-2013 va dans ce sens. De la même manière, une amélioration de la prise en charge, et notamment une réduction des délais avant les premiers soins, pourrait expliquer cette diminution de la mortalité. Cependant, chez les femmes, l'augmentation de l'incidence et de la létalité hospitalière sur la période d'étude contribue à une diminution de moindre ampleur de la mortalité comparée à celle des hommes.

Limites

En ce qui concerne les hospitalisations, la qualité du codage des AAA et des DA dans le PMSI-MCO n'a pas été évaluée. Par ailleurs, les codes CIM-10 ne permettent pas de renseigner la localisation des dissections – thoraciques, thoraco-abdominales ou abdominales (Type I, II, III) – ni le caractère ascendant ou descendant du secteur de l'aorte touchée (type A ou B), alors qu'il existe des différences importantes de létalité entre ces types, et notamment entre les types A et B. Pour les anévrismes aortiques, 3,9% étaient

codés sans précision de la localisation (codes I71.8 et I71.9) en 2013. Ils étaient 5,9% en 2002. Cette amélioration du codage, minime, impacte peu l'analyse des évolutions des taux de patients hospitalisés. Enfin, en 2009, la définition du diagnostic principal a évolué, passant de « la pathologie la plus consommatrice de soins au cours du séjour hospitalier » à « la pathologie ayant motivé l'admission du patient ». Pour des pathologies lourdes comme les AAA et les DA, l'impact de cette modification a sans doute été limité.

Selon les règles internationales de codage des causes de décès, lorsqu'une DA ou un AAA est codé en cause initiale avec une hypertension artérielle ou un syndrome de Marfan en cause associée, ces deux dernières pathologies sont recodées en cause initiale aux dépens des DA ou des AAA. Nous n'avons pas inclus ces cas qui demeurent marginaux (107 décès pour AAA et 79 décès pour DA en 2013).

Conclusion

Cette étude présente les premières données nationales en termes d'incidence de patients hospitalisés et de mortalité pour les AAA et les DA, deux pathologies

entraînant des hospitalisations longues et coûteuses, et marquées par une létalité très élevée. Les évolutions récentes sont favorables pour les AAA, avec une diminution de tous les indicateurs suivis (hospitalisations, létalité hospitalière, mortalité). En revanche, les tendances sont moins favorables pour la DA, notamment chez les femmes, avec une augmentation de l'incidence des patients hospitalisés, de la létalité hospitalière et une quasi stabilité de la mortalité. Dans un contexte de mise en œuvre d'un dépistage opportuniste, unique et ciblé des AAA et de tendances défavorables de plusieurs indicateurs épidémiologiques pour les DA, la mise en place d'une surveillance épidémiologique de ces pathologies apparaît pertinente et nécessaire. ■

Références

- [1] Le Maire SA, Russell L. Epidemiology of thoracic aortic dissection. *Nat Rev Cardiol*. 2011;8(11):103-13.
- [2] Cosford PA, Leng GC. Screening for abdominal aortic aneurysm. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2007;(2):CD002945.
- [3] Golledge J, Eagle KA. Acute aortic dissection. *Lancet*. 2008;372:55-66.
- [4] Howard DP, Banerjee A, Fairhead JF, Perkins J, Silver LE, Rothwell PM. for the Oxford Vascular Study. Population based study of incidence and outcome of acute aortic dissection and premorbid risk factor control: 10 year results from the Oxford Vascular Study. *Circulation*. 2013;127(20):2031-7.
- [5] Jahangir E, Lipworth L, Edwards TL, Kabagambe EK, Mumma MT, Mensah GA, *et al*. Smoking, sex, risk factors and abdominal aortic aneurysms: a prospective study of 18 782 persons aged above 65 years in the Southern Community Cohort Study. *J Epidemiol Community Health*. 2015;69(5):481-8.
- [6] Landenhed M, Engström G, Gottsäter A, Caulfield MP, Hedblad B, Newton-Cheh C, *et al*. Risk profiles for aortic dissection and ruptured or surgically treated aneurysms: a prospective cohort study. *J Am Heart Assoc*. 2015;4(1):e001513.
- [7] Chichester Aneurysm Screening Group; Viborg Aneurysm Screening Study; Western Australian Abdominal Aortic Aneurysm Program; Multicentre Aneurysm Screening Study. A comparative study of the prevalence of abdominal aortic aneurysms in the United Kingdom, Denmark, and Australia. *J Med Screen*. 2001;8(1):46-50.
- [8] Svensjö S, Mani K, Björck M, Lundkvist J, Wanhainen A. Screening for abdominal aortic aneurysm in 65-year-old men remains cost-effective with contemporary epidemiology and management. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2014;47(4):357-65.
- [9] Sensi L, Tedesco D, Mimmi S, Rucci P, Pisano E, Pedrini L, *et al*; AAA-Working Group. Hospitalization rates and post-operative mortality for abdominal aortic aneurysm in Italy over the period 2000-2011. *PLoS One*. 2013;8(12):e83855. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0083855>
- [10] Pacini D, Di Marco L, Fortuna D, Belotti LM, Gabbieri D, Zussa C, *et al*. Acute aortic dissection: epidemiology and outcomes. *Int J Cardiol*. 2013;167(6):2806-12.
- [11] Haute Autorité de santé. Pertinence de la mise en place d'un programme de dépistage des anévrismes de l'aorte abdominale en France. Recommandation en santé publique. [Internet]. Saint-Denis: HAS; novembre 2012. http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1358519/fr/pertinence-de-la-mise-en-place-d-une-programme-de-depistage-des-anevrismes-de-l-aorte-abdominale-en-france
- [12] Tagaki H, Goto SN, Matsui M, Manabe H, Umemoto T. A further meta-analysis of population based screening for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2010;52(4): 1103-8.
- [13] Norman PE, Spilsbury K, Semmens JB. Falling rates of hospitalization and mortality from abdominal aortic aneurysms in Australia. *J Vasc Surg*. 2011;53(2):274-7.
- [14] Mody PS, Wang Y, Geirsson A, Kim N, Desai MM, Gupta A, *et al*. Trends in aortic dissection hospitalizations, interventions, and outcomes among Medicare beneficiaries in the United States, 2000-2011. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2014;7(6):920-8.
- [15] Anjum A, Powell JT. Is the incidence of abdominal aortic aneurysm declining in the 21st century? Mortality and hospital admissions for England & Wales and Scotland. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2012;43(2):161-6.
- [16] Guignard R, Beck F, Richard JB, Peretti-Watel P. Le tabagisme en France : analyse de l'enquête Baromètre santé 2010. Saint-Denis: Institut national de prévention et d'éducation pour la santé; 2013. 56 p. <http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1513.pdf>
- [17] Wagner A, Arveiler D, Ruidavets JB, Cottel D, Bongard V, Dallongeville J, *et al*. État des lieux sur l'hypertension artérielle en France en 2007 : l'étude Mona Lisa. *Bull Epidémiol Hebd*. 2008;(49-50):483-6. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=1726
- [18] Girerd X, Hanon O, Pannier B, Vaisse B, Mourad JJ. Évolution dans l'usage des traitements antihypertenseurs en France entre 2002 et 2012 : enquêtes FLAHS. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 2013;62(3):210-4.
- [19] Choke E, Vijaynagar B, Thompson J, Nasim A, Bown MJ, Sayers RD. Changing epidemiology of abdominal aortic aneurysms in England and Wales: older and more benign? *Circulation*. 2012;125(13):1617-25.
- [20] Guignard R, Beck F, Richard JB, Lermenier A, Wilquin JL, NGuyen-Thanh V. La consommation de tabac en France en 2014 : caractéristiques et évolutions récentes. *Évolutions (Inpes)*. 2015;(31):1-6. <http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1611.pdf>
- [21] Makrygiannis G, Courtois A, Drion P, Defraigne JO, Kuivaniemi H, Sakalihasan N. Sex differences in abdominal aortic aneurysm: the role of sex hormones. *Ann Vasc Surg*. 2014;28(8):1946-58.
- [22] Khan S, Verma V, Verma S, Polzer S, Jha S. Assessing the potential risk of rupture of abdominal aortic aneurysms. *Clin Radiol*. 2015;70(1):11-20.
- [23] Olsson C, Thelin S, Ståhle E, Ekblom A, Granath F. Thoracic aortic aneurysm and dissection: increasing prevalence and improved outcomes reported in a nationwide population-based study of more than 14,000 cases from 1987 to 2002. *Circulation*. 2006;114(24):2611-8.
- [24] Tsai TT, Trimarchi S, Nienaber CA. Acute aortic dissection: perspectives from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;37(2):149-59.
- [25] Nienaber CA, Fattori R, Mehta RH, Richartz BM, Evangelista A, Petzsch M, *et al*; International Registry of Acute Aortic Dissection. Gender-related differences in acute aortic dissection. *Circulation*. 2004;109(24):3014-21.
- [26] Acosta S, Ogren M, Bengtsson H, Bergqvist D, Lindblad B, Zdanowski Z. Increasing incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm: a population-based study. *J Vasc Surg*. 2006;44(2):237-43.

Citer cet article

Robert M, Juillièrre Y, Gabet A, Kownator S, Olié V. Anévrismes de l'aorte abdominale et dissections aortiques : patients hospitalisés et mortalité, France, 2000-2013. *Bull Epidémiol Hebd*. 2015;(38-39):724-32. http://www.invs.sante.fr/beh/2015/38-39/2015_38-39_3.html

CONSOMMATION DE SOINS ET MORTALITÉ DES BÉNÉFICIAIRES DE LA CMU-C DANS LES DÉPARTEMENTS FRANÇAIS D'OUTRE-MER EN 2012, ET COMPARAISONS AVEC LA FRANCE MÉTROPOLITAINE

// HEALTH CARE USE AND MORTALITY OF INDIVIDUALS WITH LOW INCOME AND FULL HEALTH COVERAGE IN THE FRENCH OVERSEAS DEPARTMENTS IN 2012, AND COMPARISON WITH MAINLAND FRANCE

Antoine Filipovic-Pierucci, Anne Cuerq, Solène Samson, Stéphane Tala, Anne Fagot-Campagna, Philippe Tuppin (philippe.tuppin@cnamts.fr)

Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CnamTS), Paris, France

Soumis le 27.07.2015 // Date of submission: 07.27.2015

Résumé // Abstract

Objectifs – L'état de santé de la population des départements d'outre-mer (DOM) est moins bon que celui de la population métropolitaine. Par ailleurs, le taux de bénéficiaires de la couverture maladie universelle complémentaire (CMU-C), attribuée pour de faibles revenus, est plus important dans les DOM qu'en France hexagonale, alors même que des études ont montré qu'en métropole, ces bénéficiaires ont un moins bon état de santé que le reste de la population. Cette moins bonne santé des bénéficiaires de la CMU-C est-elle aussi une réalité dans les DOM et dans quelle mesure explique-t-elle le moins bon état de santé des habitants comparativement à ceux de France métropolitaine ?

Méthodes – Le Système national d'information inter-régimes de l'Assurance maladie (Sniiram) a permis de repérer, pour l'année 2012, les pathologies prises en charge à l'aide d'algorithmes, ainsi que la mortalité des assurés du régime général âgés de moins de 60 ans, tranche d'âge éligible à la CMU-C. Des risques relatifs standardisés sur l'âge et le sexe entre bénéficiaires ou non de la CMU-C ont été calculés dans chaque DOM. La part des différences d'état de santé entre DOM et métropole expliquée par le bénéfice d'une CMU-C a été estimée.

Résultats – Les effectifs étudiés étaient de 244 896 en Guadeloupe, 237 320 en Martinique, 112 423 en Guyane, 571 324 à La Réunion et 36 millions en France métropolitaine. Dans ces DOM, les proportions de bénéficiaires de la CMU-C étaient respectivement de 35%, 35%, 54% et 50% *versus* 11% en métropole. Dans chaque DOM, les bénéficiaires de la CMU-C présentaient des taux de mortalité plus importants (RR : 1,6 ; 1,9 ; 2,2 ; 1,7 respectivement) et plus fréquemment des pathologies prises en charge repérées dans le Sniiram. Les différences d'état de santé entre DOM et métropole étaient rarement entièrement expliquées par la surreprésentation des bénéficiaires de la CMU-C des DOM.

Conclusion – Dans chaque DOM, à structure d'âge et sexe comparable, les bénéficiaires de la CMU-C de moins de 60 ans ont un état de santé moins bon que celui du reste de la population, selon les données de consommation de soins. Même si la proportion de bénéficiaires de la CMU-C est plus importante dans les DOM qu'en métropole, cette surreprésentation n'explique pas à elle seule les différences d'état de santé entre les DOM et la métropole.

Objectives – In mainland France, individuals with low income have full health coverage (CMU-C) are reported to have a poorer health status than the rest of the population. A much higher proportion of CMU-C coverage is reported in the French overseas departments (DOM). Is the health status of people with CMU-C worse than that of the rest of the population in the DOM, and are the health inequalities observed between the DOM and mainland France explained by the CMUC factor?

Methods – People less than 60 years covered by the general insurance scheme were analyzed using data from the French national health insurance reimbursements database on diseases identified by algorithms and on mortality. Comparisons of individuals depending on their CMU-C status were made for each DOM using relative risks standardized on age and sex. The part of the differences in health status between the DOM and mainland France associated with CMUC status was estimated.

Results – 244,896 individuals were included in Guadeloupe, 237,320 in Martinique, 112,423 in French Guyana and 571,324 in Réunion Island, as well as 36 million in metropolitan France. Respectively 35%, 35%, 54%, 50% of these populations had CMU-C coverage versus 11% in mainland France. In each DOM, these populations had higher mortality rates (RR 1.6; 1.9; 2.2; 1.7 respectively) and more frequently diseases identified in the database than the rest of the population. Differences in health status between the DOM and mainland France were only partially explained by an overrepresentation of CMU-C beneficiaries in the DOM.

Conclusion – In the DOM as in mainland France, people aged less than 60 years, with CMU-C coverage, have a poorer health status, using health care use data, than the rest of the population. Differences in health status between DOM and mainland France are only partially explained by the higher proportion of people covered by CMU-C.

Mots-clés : Départements français d'outre-mer, Désavantage, Prévalence, Hospitalisation, Sniiram

// **Keywords**: French overseas territories, Deprivation, Prevalence, Hospitalization, Sniiram

Introduction

Un rapport de la Cour des comptes publié en 2014 pointe l'existence de problèmes de santé propres aux départements d'outre-mer (DOM) et recommande la production de données de santé spécifiques nécessaires à une meilleure allocation des ressources¹. Les données disponibles mettent en évidence des inégalités socio-sanitaires non seulement entre la France métropolitaine et les DOM, mais aussi entre certains DOM². Par rapport à la métropole, en 2005-2010, il existait une surmortalité globale en Guadeloupe et en Guyane et surtout à La Réunion et, en revanche, une sous-mortalité à la Martinique. Une surmortalité prématurée chez les moins de 65 ans était aussi observée en Guadeloupe, à La Réunion et surtout en Guyane. Des études, dont certaines réalisées en population générale, ont par ailleurs rapporté dans les DOM des fréquences plus élevées de diabète, d'hypertension artérielle (HTA), de surpoids et d'obésité, de maladies respiratoires, d'infection par le VIH et d'autres agents infectieux³⁻⁹. De plus, le récent Baromètre santé 2014 spécifique aux DOM apporte de nombreuses informations sur les comportements, les facteurs de risque et le recours aux soins¹⁰.

Au niveau national, en 2009, les bénéficiaires de la Couverture maladie universelle complémentaire (CMU-C) assurés au régime général de l'Assurance maladie avaient un taux de mortalité standardisé deux fois plus élevé et des taux d'hospitalisations plus importants pour de nombreuses pathologies, comparativement au reste de la population¹¹. L'état de santé des bénéficiaires de la CMU-C n'a pas été étudié spécifiquement dans les DOM, alors que leur proportion, tous âges confondus, y était de 30% *versus* 6% en France métropolitaine en 2013 et qu'il pourrait être un élément d'explication de la moins bonne santé dans les DOM. La CMU-C est attribuée selon le niveau de ressources : en 2012, pour une personne seule, elle l'était pour un revenu annuel inférieur à 7 771 euros en métropole et inférieur à 8 649 euros dans les DOM.

Dans ce contexte, le but de l'étude était de rechercher si l'état de santé de la population bénéficiant de la CMU-C, apprécié par la consommation de soins, est moins bon que celui du reste de la population dans chaque DOM, et si les contrastes observés entre DOM et métropole sont expliqués par une fréquence plus élevée de bénéficiaires de la CMU-C dans les DOM.

Matériel et méthode

Source de données

Le Système national d'information inter-régimes de l'Assurance maladie (Sniiram) rassemble, de façon exhaustive et individualisée, toutes les prescriptions et tous les actes réalisés en ambulatoire et remboursés aux assurés¹². Il n'est pas recueilli d'information clinique quant aux résultats en relation avec les consultations, prescriptions ou examens. Néanmoins,

des informations existent sur les affections de longue durée (ALD) dont la reconnaissance par un médecin-conseil de l'Assurance maladie, après demande du médecin traitant, permet l'exonération du ticket modérateur. Un numéro d'identification anonyme et unique pour chaque assuré permet de chaîner ces informations à celles recueillies par le programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) lors d'éventuelles hospitalisations. Comme les ALD, les diagnostics hospitaliers sont codés selon la 10^e Classification internationale des maladies (CIM-10). Les principales informations socioéconomiques individuelles disponibles dans le Sniiram sont le bénéfice de deux principaux dispositifs d'assurance complémentaire santé, dont l'attribution est basée sur le niveau annuel de ressources : la CMU-C et l'aide pour une complémentaire santé (ACS). La CMU-C permet d'accéder à un panier de soins sans avance de frais et sans dépassement d'honoraires. Néanmoins, si elle regroupe des habitants avec de faibles revenus, ces derniers peuvent se différencier entre eux et par rapport au reste de la population sur de nombreux points tels que leur origine et leur culture, leurs caractéristiques sociodémographiques, leurs comportements et facteurs de risque, leur isolement géographique...

Population

La population d'étude a été constituée des assurés du régime général de l'Assurance maladie de France métropolitaine et de chaque DOM (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion), âgés de moins de 60 ans et ayant consommé des soins en 2012 ; les individus n'ayant pas au moins une prestation remboursée au cours de l'année ont été exclus, soit environ 4%. Le département de Mayotte n'a pas été pris en compte car le système d'information y est en cours de montée en charge. Seuls les assurés de moins de 60 ans ont été inclus car les plus âgés peuvent bénéficier de prestations dont le niveau est supérieur au seuil d'attribution de la CMU-C. Le régime général a été considéré car le statut vital des assurés est mis à jour régulièrement à l'aide du répertoire national d'identification des personnes physiques (RNIPP). Les individus ont été localisés selon leur lieu de résidence, et ceux ayant changé de résidence en 2012 entre différents DOM ou vers la métropole ont été exclus. Les bénéficiaires de la CMU-C étaient ceux ayant eu des droits ouverts et avec au moins une dépense remboursée à ce titre en 2012.

Mesure de la consommation de soins

L'état de santé a été apprécié par la consommation de soins. En effet, la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CnamTS) a élaboré une cartographie, avec pour objectif d'identifier les assurés avec des pathologies, états de santé particuliers et traitements fréquents afin de les étudier en termes d'effectifs et de taux de patients, de dépenses et d'évolutions annuelles. Cet outil utilise les données du Sniiram et, à l'aide d'algorithmes qui ont été discutés et expertisés^{13,14}, répartit les assurés en 56 groupes non exclusifs. Les algorithmes utilisés

se basent sur les diagnostics des séjours hospitaliers en médecine, chirurgie, obstétrique (MCO) et psychiatrie ; les diagnostics des ALD et, pour un plus faible nombre, sur la délivrance de médicaments quasi spécifiques ou la réalisation d'actes spécifiques. Schématiquement, le terme « aigu » fait référence, pour une pathologie cardiovasculaire, à une hospitalisation dans l'année avec les codes adéquats (avec ou sans ALD) et, pour les pathologies/groupes restants, le terme de « chronique » est utilisé en présence d'une ALD dans l'année et/ou d'une hospitalisation les cinq années antérieures.

Analyses statistiques

Les taux bruts d'assurés présentant une maladie ou un état de santé particulier (maternité) ont été calculés en prenant comme dénominateur le nombre d'assurés consommant. Les risques relatifs (RR) ont été calculés par un modèle de Poisson ajusté sur l'âge (en classes quinquennales), le sexe et une interaction entre l'âge et le sexe. Ces RR ont permis de comparer les taux des bénéficiaires de la CMU-C à ceux du reste de la population de chaque DOM, puis ceux de l'ensemble des assurés de chaque DOM aux assurés de France métropolitaine, avec prise en compte ou non du bénéfice de la CMU-C. Les taux de variation des RR selon l'ajustement ou non sur le statut CMU-C ont été calculés à partir du logarithme naturel des RR, dont l'échelle est linéaire. Les analyses ont été réalisées à l'aide des logiciels SAS® 9.3 (associé à SAS® Enterprise Guide version 4.3) et R 3.2.0. L'utilisation des données du Sniiram a été approuvée par la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil).

Résultats

Population d'étude

Les effectifs d'assurés du régime général de moins de 60 ans et ayant consommé en 2012 étaient respectivement de 244 896 en Guadeloupe (80% de la population de moins de 60 ans), 237 320 en Martinique (84%), 112 423 en Guyane (77%), 571 324 à La Réunion (77%) et 36 millions en France hexagonale (78%). Parmi eux, les proportions de bénéficiaires de la CMU-C étaient de 35% en Guadeloupe et en Martinique, 54% en Guyane et 50% à La Réunion, contre 11% en métropole. La part des femmes était plus élevée parmi les bénéficiaires de la CMU-C que parmi les non bénéficiaires : respectivement 61% et 54% en Guadeloupe et en Martinique, 56% et 54% en Guyane, 56% et 50% à La Réunion et 54% et 51% en métropole. Les bénéficiaires de la CMU-C étaient en moyenne plus jeunes que les non bénéficiaires : respectivement 26 et 32 ans en Guadeloupe, 26 et 33 ans en Martinique, 21 et 28 ans en Guyane, 25 et 30 ans à La Réunion et 24 et 31 ans en France métropolitaine.

Mortalité

Dans tous les DOM, après ajustement sur l'âge et le sexe, les bénéficiaires de la CMU-C de moins de 60 ans avaient un taux de mortalité plus important que les non

bénéficiaires (RR Guadeloupe : 1,6 ; Martinique : 1,9 ; Guyane : 2,2 ; La Réunion : 1,7) (tableau 1). La comparaison avec la métropole sans ajustement sur le statut CMU-C montrait des situations contrastées, avec un taux standardisé de mortalité plus important en Guadeloupe et en Guyane, moins important en Martinique et non significativement différent à La Réunion (RR Guadeloupe : 1,2 ; Martinique : 0,9 ; Guyane : 1,3 ; La Réunion : 1,0). Après ajustement selon le statut CMU-C, l'analyse de ces RR ne mettait plus en évidence de taux significativement différents en Guadeloupe et en Guyane. À La Réunion, ce taux était significativement inférieur à celui de métropole ; en Martinique, la sous-mortalité était accentuée.

Relations entre CMU-C et pathologies dans les DOM

Dans chaque DOM (tableau 2), la population bénéficiaire de la CMU-C présentait, plus souvent que les non bénéficiaires du même DOM et selon les données de recours aux soins du Sniiram, un accident vasculaire cérébral (AVC), une insuffisance cardiaque, un diabète, une insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) avec dialyse (sauf à La Réunion), une maladie du foie et du pancréas, une maladie psychiatrique, incluant les troubles addictifs et les troubles psychotiques (sauf à La Réunion), une épilepsie, une infection à VIH (sauf à La Réunion). Il n'a pas été retrouvé de prévalence plus importante pour le cancer du poumon ou du côlon chez les bénéficiaires de la CMU-C, mais cela était le cas pour la fréquence du cancer de la prostate en Guadeloupe.

En revanche, certaines maladies inflammatoires chroniques et neurodégénératives étaient moins fréquemment retrouvées chez les bénéficiaires de la CMU-C que chez les non bénéficiaires, et ce dans pratiquement chaque DOM, notamment la sclérose en plaques, les maladies inflammatoires du côlon ou de l'intestin, la myopathie et la myasthénie, la polyarthrite rhumatoïde et la spondylarthrite ankylosante.

Effet de la CMU-C dans les différences avec la France métropolitaine

La fréquence de certaines pathologies était beaucoup plus importante dans les DOM qu'en métropole, quel que soit le statut vis-à-vis de la CMU-C (tableau 3) : le diabète, l'IRCT, l'AVC (sauf en Martinique), le syndrome coronarien aigu (SCA) à La Réunion, l'infection à VIH (sauf à La Réunion), l'épilepsie (sauf en Guyane), les troubles psychotiques aux Antilles et à La Réunion, les autres maladies inflammatoires chroniques (catégorie comprenant principalement le lupus érythémateux systémique) principalement dans les départements français d'Amérique, le cancer de la prostate aux Antilles.

Après ajustement sur le statut CMU-C, l'intensité des RR diminuait pour l'ensemble des pathologies, à l'exception du cancer du sein de la femme, des pathologies inflammatoires et du cancer de la prostate aux Antilles. Cette diminution était, par exemple, minime pour l'IRCT (de 8 à 12%), modérée pour le diabète (de 23 à 39%) et importante pour les AVC

Tableau 1

Taux bruts de mortalité des assurés de moins de 60 ans bénéficiaires de la CMU-C et risques relatifs de décès des bénéficiaires de la CMU-C par rapport au reste de la population dans chaque DOM, ajustés sur l'âge et le sexe, en 2012 ; risques relatifs de décès ajustés sur l'âge et le sexe pour les assurés de chaque DOM comparativement à ceux de la métropole, ajustés ou non sur le statut CMU-C

	N	DOM		DOM vs métropole	
		Taux ^a	RR ^b	RR ^b	
		CMU-C	CMU-C+ vs CMU-C-	Non ajusté CMU-C	Ajusté CMU-C
Guadeloupe					
Total	244 896	1,7	1,6***	1,2***	1,0
Femmes	137 672	1,3	1,3	1,3***	1,1
Hommes	107 224	2,2	1,8***	1,1	0,9
Martinique					
Total	237 320	1,3	1,9***	0,9*	0,7***
Femmes	133 109	0,9	1,7*	0,8	0,7***
Hommes	104 211	1,8	2,1***	0,9	0,7***
Guyane					
Total	112 423	1,2	2,2***	1,3*	0,9
Femmes	61 786	0,9	2,8***	1,3**	1,0
Hommes	50 637	1,7	1,9*	1,3**	0,9
La Réunion					
Total	571 324	1,3	1,7***	1,0	0,7***
Femmes	298 507	0,8	1,2	1,0	0,7***
Hommes	272 817	1,8	2,0***	1,1	0,7***

^a Taux brut de mortalité (‰) ; ^b Risque relatif de mortalité ajusté sur l'âge et le sexe (taux bruts de métropole total 1,5 ‰ ; femmes 1,0 ‰, hommes 2,0 ‰). * p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

(de 41 à 70%). Les sur-risques observés à La Réunion disparaissaient ou étaient inversés pour les troubles addictifs, les maladies du foie et du pancréas, le SCA et la maternité. De même, les sur-risques d'AVC en Guadeloupe et d'infection à VIH et d'épilepsie en Martinique disparaissaient par l'ajustement sur le statut de bénéficiaire de la CMU-C. Pour le reste des pathologies, les différences entre les DOM et la métropole persistaient.

Discussion

Les données présentées font état, dans les DOM comme en France métropolitaine, d'un moins bon état de santé des bénéficiaires de la CMU-C âgés de moins de 60 ans par rapport au reste de la population de même âge, en termes de fréquence des pathologies repérables dans le Sniiram et de mortalité prématurée. Même si la proportion de bénéficiaires de la CMU-C est plus importante dans les DOM qu'en France hexagonale, ce marqueur, qui reflète entre autres le niveau socioéconomique des bénéficiaires, n'explique pas complètement les contrastes des situations sanitaires observées entre la métropole et les DOM. Il semble en revanche expliquer

la surmortalité prématurée observée en Guyane et à La Réunion, le sur-risque de SCA et d'addictions à La Réunion, d'AVC en Guadeloupe et d'infection à VIH en Martinique. Ces données montrent également que les inégalités de santé, qu'elles soient en relation avec les caractéristiques liées au lieu de résidence ou avec le niveau socioéconomique et d'autres caractéristiques des bénéficiaires de la CMU-C, apparaissent précocement puisqu'elles portent sur une population âgée de moins de 60 ans.

Certaines pathologies avec une consommation de soins plus élevée chez les bénéficiaires de la CMU-C de chaque DOM correspondent en effet à celles classiquement reliées à un faible niveau de ressources (AVC, infection à VIH, diabète, maladies psychiatriques...), mais aussi aux déterminants et facteurs de risque associés à ce faible niveau de ressources^{15,16}. Au niveau national¹², des résultats similaires ont été mis en évidence chez les bénéficiaires de la CMU-C, avec en particulier des fréquences élevées de cancer du poumon, de pathologies cardiovasculaires, du diabète, des maladies du foie et du pancréas, des maladies respiratoires chroniques, de l'infection à VIH ou sida, de l'épilepsie, des démences, des maladies psychiatriques et de l'IRCT, par rapport

Tableau 2

Taux bruts de pathologies des assurés de moins de 60 ans bénéficiaires de la CMU-C et risques relatifs de pathologies des bénéficiaires de la CMU-C comparativement au reste de la population, ajustés sur l'âge et le sexe, dans chaque DOM en 2012

	Guadeloupe		Martinique		Guyane		La Réunion	
	Taux ^a	RR ^b	Taux ^a	RR ^b	Taux ^a	RR ^b	Taux ^a	RR ^b
Maladies respiratoires chroniques	41,8	1,1***	29,8	1,3***	20,4	0,9***	52,8	1,2***
Cancers	11,3	1,1	13,4	1,0	8,9	0,7***	8,9	0,9**
<i>Cancer du côlon</i>	0,5	1,0	0,6	0,8	0,3	1,6	0,3	1,1
<i>Cancer du poumon</i>	0,1	0,5	0,1	1,5	0,0	2,6	0,1	1,3
<i>Cancer de la prostate</i>	0,7	1,5**	0,8	1,0	0,3	0,7	0,2	0,9
<i>Cancer du sein de la femme</i>	1,6	1,0	1,9	1,0	1,0	0,7	0,9	0,9
<i>Autres cancers</i>	2,8	1,3*	3,5	1,2**	2,8	1,0	2,5	1,2*
Maladies cardionerveuses	15,4	1,2***	13,2	1,3***	14,0	1,1	16,9	1,2***
<i>Artériopathie oblitérante du membre inférieur</i>	1,2	1,2	0,8	2,0***	0,5	1,4	1,4	1,6***
<i>Accident vasculaire cérébral aigu</i>	0,5	1,9***	0,5	2,1***	0,6	2,0*	0,5	2,0***
<i>Embolie pulmonaire aiguë</i>	0,3	1,1	0,2	1,6	0,3	0,8	0,1	2,1*
<i>Insuffisance cardiaque aiguë</i>	0,3	3,0***	0,4	2,2***	0,4	1,3	0,4	1,6***
<i>Insuffisance cardiaque chronique</i>	1,4	1,5***	1,5	1,9***	1,3	1,8***	1,5	1,7***
<i>Syndrôme coronaire aigu</i>	0,3	1,2	0,3	0,7	0,3	0,8	0,5	1,6***
<i>Troubles du rythme ou de la conduction cardiaque</i>	2,9	1,2**	2,5	1,4***	2,8	0,9	3,1	1,2*
<i>Maladie valvulaire</i>	1,6	1,3**	1,3	1,7***	1,1	1,2	1,7	1,2*
<i>Autres affections cardiovasculaires</i>	2,0	1,1	1,5	1,2	1,7	1,1	1,4	1,1
Diabète	38,0	1,6***	34,1	1,6***	26,8	1,7***	37,6	1,5***
Maladies du foie ou du pancréas	4,8	1,9***	3,9	2,4***	4,0	2,0***	4,2	2,5***
Maladies inflammatoires ou rares ou VIH ou sida	10,4	1,5***	10,8	1,2***	12,1	2,3***	8,1	0,8***
<i>Maladies chroniques inflammatoires de l'intestin</i>	1,4	0,6***	2,0	0,7*	1,7	0,7**	1,8	0,8***
<i>Hémophilie ou troubles de l'hémostase graves</i>	0,1	1,4	0,2	1,1	0,0	0,5	0,1	1,1
<i>Maladies métaboliques héréditaires</i>	0,7	1,3	0,7	1,0	0,7	0,8	0,9	0,8**
<i>Mucoviscidose</i>	0,1	1,0	0,0	0,9	0,0	0,9	0,2	1,0
<i>Polyarthrite rhumatoïde</i>	2,3	0,8**	2,5	0,7*	1,4	0,9	2,0	0,8***
<i>Spondylarthrite ankylosante</i>	0,7	0,7	0,6	1,0	0,5	0,9	0,9	0,7***
<i>VIH ou sida</i>	3,5	3,0***	2,8	2,5***	6,8	3,4***	1,4	0,8*
<i>Autres maladies inflammatoires chroniques</i>	2,1	0,8	2,4	0,9	1,2	0,9	1,0	0,9
Maternité (avec ou sans pathologies)	24,8	1,1***	21,6	1,2***	39,4	1,4***	26,3	1,3***
Maladies neurologiques ou dégénératives	8,7	1,2***	8,3	1,5***	6,2	1,2**	9,1	1,1***
<i>Démences (dont maladie d'Alzheimer)</i>	0,4	1,0	0,3	1,2	0,1	1,1	0,4	0,9
<i>Épilepsie</i>	4,7	1,5***	3,9	2,1***	3,3	1,5***	4,6	1,7***
<i>Myopathie ou myasthénie</i>	0,5	0,9	0,5	0,9	0,6	0,4**	0,6	0,5***
<i>Paraplégie</i>	1,1	1,1	1,0	1,2	0,7	1,4	0,9	0,5***
<i>Maladie de Parkinson</i>	0,3	1,1	0,2	1,2	0,1	3,7	0,2	0,5*
<i>Sclérose en plaque</i>	0,5	0,3***	0,7	0,7	0,3	0,2**	0,2	0,3***
<i>Autres affections neurologiques</i>	1,6	0,8	2,0	1,1	1,6	0,8	2,6	0,6***

(Suite à la page 738)

Tableau 2 (suite)

	Guadeloupe		Martinique		Guyane		La Réunion	
	Taux ^a	RR ^b	Taux ^a	RR ^b	Taux ^a	RR ^b	Taux ^a	RR ^b
Traitements psychotropes (hors pathologies psychiatriques)	24,4	1,6***	18,8	1,5***	17,9	1,5***	25,9	1,3***
<i>Traitements antidépresseurs ou lithium</i>	11,1	1,2***	8,9	1,0	7,9	1,0	11,6	0,9***
<i>Traitements anxiolytiques</i>	14,0	1,7***	10,0	1,6***	10,8	1,3***	14,7	1,5***
<i>Traitements hypnotiques</i>	4,3	1,9***	2,6	1,6***	3,5	1,8***	6,0	1,6***
<i>Traitements neuroleptiques</i>	3,3	2,3***	2,7	3,0***	2,6	2,1***	2,6	1,3***
Maladies psychiatriques	25,6	1,4***	18,1	2,2***	9,2	1,3***	21,6	1,5***
<i>Troubles névrotiques et de l'humeur</i>	7,7	1,0	4,9	1,5***	2,2	0,9	5,7	1,3***
<i>Troubles psychotiques</i>	11,7	1,5***	8,2	2,7***	3,1	1,8***	7,9	1,0
<i>Troubles psychiatriques débutant dans l'enfance</i>	1,2	1,6***	1,1	1,8***	0,7	0,6	1,3	1,4***
<i>Troubles addictifs</i>	2,0	3,5***	2,4	6,0***	1,8	1,9***	3,9	4,1***
<i>Déficience mentale</i>	4,1	1,2**	2,8	1,5***	1,3	1,4**	3,6	0,6***
<i>Autres troubles psychiatriques</i>	2,2	1,8***	1,4	2,9***	0,7	0,7	2,5	1,3***
Insuffisance rénale chronique terminale	1,3	1,2	1,3	1,7***	0,9	2,4***	1,4	1,0
<i>Dialyse</i>	0,7	1,6*	0,6	2,5***	0,6	2,9***	1,0	1,0
<i>Transplantation rénale</i>	0,1	1,0	0,1	1,1	0,0	.	0,0	0,6
<i>Suivi de transplantation rénale</i>	0,6	0,8	0,6	1,0	0,3	1,5	0,4	1,0

^a Taux brut des assurés bénéficiaires de la CMUC (%); ^b Risque relatif ajusté sur l'âge et le sexe.

* p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

Tableau 3

Taux bruts de pathologies des assurés de moins de 60 ans de métropole et risques relatifs de pathologies pour les assurés de chaque DOM comparativement à ceux de la métropole, ajustés sur l'âge et le sexe, et ajustés ou non sur le statut CMU-C, chez les moins de 60 ans, en 2012

	Métropole	Guadeloupe		Martinique		Guyane		La Réunion	
	Taux ^a	RR ^b		RR ^b		RR ^b		RR ^b	
		Âge sexe	CMU-C	Âge sexe	CMU-C	Âge sexe	CMU-C	Âge sexe	CMU-C
Maladies respiratoires chroniques	39,2	1,2***	1,0***	0,9***	0,8***	0,5***	0,4***	1,6***	1,3***
Cancers	15,5	0,6***	0,7***	0,7***	0,7***	0,6***	0,6***	0,6***	0,6***
<i>Cancer du côlon</i>	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8***	0,7***
<i>Cancer du poumon</i>	0,2	0,2***	0,2***	0,3***	0,2***	0,4**	0,3*	0,4***	0,3***
<i>Cancer de la prostate</i>	0,3	2,6***	2,7***	2,5***	2,7***	1,0	1,1	0,8	0,9
<i>Cancer du sein de la femme</i>	1,7	0,8***	0,8***	0,8***	0,9*	0,6***	0,6***	0,5***	0,6***
<i>Autres cancers</i>	4,1	0,7***	0,6***	0,8***	0,7***	0,8***	0,7***	0,7***	0,6***
Maladies cardiovasculaires	17,6	0,8***	0,8***	0,7***	0,6***	0,9***	0,8***	1,1***	1,0***
<i>Artériopathie oblitérante du membre inférieur</i>	2,1	0,5***	0,5***	0,4***	0,3***	0,3***	0,2***	0,9***	0,7***
<i>Accident vasculaire cérébral aigu</i>	0,5	1,2*	1,1	1,1	0,9	2,0***	1,5***	1,5***	1,2*
<i>Embolie pulmonaire aiguë</i>	0,2	1,5***	1,4*	1,0	0,9	1,2	1,0	0,7***	0,6***
<i>Insuffisance cardiaque aiguë</i>	0,2	1,7***	1,4*	1,8***	1,4*	2,2***	1,4**	2,2***	1,5***
<i>Insuffisance cardiaque chronique</i>	1,1	1,2***	1,1	1,4***	1,2***	1,7***	1,3*	1,8***	1,4***
<i>Syndrome coronaire aigu</i>	0,5	0,6***	0,6***	0,4***	0,4***	0,7	0,6*	1,3***	1,0
<i>Troubles du rythme ou de la conduction cardiaque</i>	3,7	0,7***	0,7***	0,6***	0,6***	0,7***	0,7***	0,9***	0,8***
<i>Maladie valvulaire</i>	1,2	1,3***	1,2***	1,1	1,0	1,2**	1,1	1,7***	1,4***
<i>Autres affections cardiovasculaires</i>	1,8	1,0	1,0	0,8***	0,7***	0,9	0,8**	0,8***	0,8***



Tableau 3 (suite)

	Métropole	Guadeloupe		Martinique		Guyane		La Réunion	
	Taux ^a	RR ^b		RR ^b		RR ^b		RR ^b	
		Âge sexe	CMU-C	Âge sexe	CMU-C	Âge sexe	CMU-C	Âge sexe	CMU-C
Diabète	19,5	2,0***	1,7***	1,7***	1,4***	2,1***	1,6***	2,5***	1,9***
Maladies du foie ou du pancréas	6,3	0,8***	0,6***	0,7***	0,5***	1,0	0,6***	1,0**	0,7***
Maladies inflammatoires ou rares ou VIH ou sida	11,8	0,9***	0,9***	0,9***	0,9***	1,7***	1,6***	0,6***	0,6***
<i>Maladies chroniques inflammatoires de l'intestin</i>	3,4	0,3***	0,4***	0,5***	0,5***	0,4***	0,5***	0,5***	0,5***
<i>Hémophilie ou troubles de l'hémostase graves</i>	0,1	0,5**	0,6**	1,9***	2,0***	0,2**	0,3**	0,7**	0,8
<i>Maladies métaboliques héréditaires</i>	1,1	0,7***	0,7***	0,7***	0,7***	0,6***	0,6***	0,8***	0,8***
<i>Mucoviscidose</i>	0,2	0,5*	0,5*	0,2***	0,2***	0,2*	0,2*	1,2	1,3*
<i>Polyarthrite rhumatoïde</i>	2,2	0,8***	0,8***	0,8***	0,9*	0,7***	0,7***	0,8***	0,9*
<i>Spondylarthrite ankylosante</i>	1,8	0,3***	0,3***	0,3***	0,3***	0,3***	0,3***	0,4***	0,5***
<i>VIH ou sida</i>	2,6	1,9***	1,6***	1,3***	1,1**	5,9***	4,2***	0,5***	0,3***
<i>Autres maladies inflammatoires chroniques</i>	0,9	2,1***	2,1***	2,4***	2,4***	1,4***	1,3*	1,2***	1,2***
Maternité (avec ou sans pathologies)	31,4	0,9***	0,9***	0,9***	0,8***	1,5***	1,3***	1,0*	0,9***
Maladies neurologiques ou dégénératives	9,1	1,0	0,9***	1,0	0,9***	0,8***	0,7***	1,1*	0,9***
<i>Démences (dont maladie d'Alzheimer)</i>	0,2	1,5***	1,3**	1,2	1,1	0,8	0,6	1,7***	1,4***
<i>Épilepsie</i>	4,1	1,3***	1,1***	1,2***	1,0	1,0	0,8***	1,4***	1,0*
<i>Myopathie ou myasthénie</i>	0,6	0,8**	0,8	0,9	0,9	0,7**	0,7**	0,8***	0,8*
<i>Paraplégie</i>	0,7	1,6***	1,6***	1,5***	1,5***	1,2	1,2	1,1	1,1
<i>Maladie de Parkinson</i>	0,3	1,0	1,0	0,6*	0,6*	0,5**	0,5**	0,7***	0,7***
<i>Sclérose en plaque</i>	1,5	0,2***	0,2***	0,3***	0,4***	0,1***	0,2***	0,1***	0,1***
<i>Autres affections neurologiques</i>	2,1	0,7***	0,7***	1,0	1,0	0,8*	0,8*	1,1**	1,1
Traitements psychotropes (hors pathologies psychiatriques)	57,9	0,4***	0,4***	0,3***	0,3***	0,4***	0,3***	0,5***	0,4***
<i>Traitements antidépresseurs ou lithium</i>	34,1	0,3***	0,3***	0,2***	0,2***	0,2***	0,2***	0,3***	0,3***
<i>Traitements anxiolytiques</i>	32,1	0,5***	0,4***	0,3***	0,3***	0,4***	0,3***	0,6***	0,4***
<i>Traitements hypnotiques</i>	14,1	0,3***	0,3***	0,2***	0,1***	0,4***	0,3***	0,6***	0,4***
<i>Traitements neuroleptiques</i>	3,8	1,1	0,8***	0,92**	0,7***	1,0	0,7***	0,7***	0,5***
Maladies psychiatriques	28,0	0,9***	0,7***	0,8***	0,6***	0,4***	0,3***	0,9***	0,6***
<i>Troubles névrotiques et de l'humeur</i>	11,4	0,6***	0,5***	0,4***	0,4***	0,2***	0,1***	0,6***	0,4***
<i>Troubles psychotiques</i>	6,5	1,9***	1,6***	1,6***	1,4***	0,6***	0,5***	1,2***	0,9***
<i>Troubles psychiatriques débutant dans l'enfance</i>	2,5	0,6***	0,4***	0,6***	0,5***	0,2***	0,1***	0,7***	0,4***
<i>Troubles addictifs</i>	6,0	0,5***	0,3***	0,8***	0,5***	0,4***	0,2***	1,4***	0,7***
<i>Déficience mentale</i>	2,7	1,6***	1,5***	1,1***	1,0	0,6***	0,5***	1,1***	1,0
<i>Autres troubles psychiatriques</i>	6,5	0,4***	0,3***	0,3***	0,2***	0,1***	0,1***	0,4***	0,3***
Insuffisance rénale chronique terminale	0,7	1,8***	1,7***	1,8***	1,7***	2,1***	1,9***	2,0***	1,9***
<i>Dialyse</i>	0,2	3,1***	2,7***	3,1***	2,6***	4,8***	3,7***	4,4***	3,6***
<i>Transplantation rénale</i>	0,0	2,1***	2,0*	1,5	1,4	0,3	0,3	1,0	0,9
<i>Suivi de transplantation rénale</i>	0,4	1,1	1,1	1,2	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9

^a Taux brut (%); ^b Âge sexe : risque relatif ajusté sur l'âge et le sexe ; CMU-C : risque relatif ajusté sur l'âge, le sexe et le statut CMU-C.

* p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

au reste de la population. Il est intéressant de noter que le sur-risque de cancer du poumon décrit au niveau national n'est pas retrouvé pour la population CMU-C en Outre-mer. Il est possible que la relation entre le niveau socioéconomique et le tabagisme soit différente dans ces régions, dans lesquelles la prévalence du tabagisme est par ailleurs plus faible qu'en métropole¹⁰.

La différence de structure socioéconomique des populations, mesurée par la CMU-C, explique partiellement le fait que de nombreuses pathologies soient retrouvées plus fréquemment dans les DOM qu'en métropole. Pour la majorité des pathologies, les différences d'état de santé entre DOM et métropole sont moins importantes après ajustement sur le statut de bénéficiaire de la CMU-C, surtout à La Réunion où la proportion de ses bénéficiaires est particulièrement élevée.

Forces et limites

Les principales forces de l'étude résident dans l'utilisation du Sniiram, qui rassemble des données sur plus de 76% de la population française, et de la cartographie basée sur des algorithmes qui recourent à l'ensemble des données médico-administratives disponibles et dépassent donc les indicateurs fournis par la mortalité (indicateur tardif) et l'ALD (indicateur partiel d'une pathologie). Néanmoins, ces algorithmes de construction récente présentent des limites. En effet, ils dépendent du recours, de l'offre et de l'accès aux soins. Ces derniers peuvent être moins importants chez des personnes bénéficiaires de la CMU-C et/ou résidant dans les DOM pour de multiples raisons, et ce bien que la CMU-C permette d'accéder à un panier de soins sans avance de frais et sans dépassement d'honoraires. Cependant, la mortalité n'étant pas mesurée *via* la consommation de soins, la surmortalité observée n'est pas exposée à ce biais. Par ailleurs, la spécificité et la sensibilité des algorithmes doivent être améliorées et, s'ils sont utilisés pour construire des tableaux de bord, ils doivent aussi être développés en tenant compte du contexte et de la situation épidémiologique et démographique locaux. Cette étude a exclu les non-consommateurs, qui ne représentent que 4% de la population étudiée, mais peuvent être plus fréquents dans des régions de faible niveau socioéconomique. Cependant, la notion de non-consommant dans le Sniiram est complexe, car elle peut inclure aussi bien des personnes en bonne santé que des personnes institutionnalisées, décédées à l'étranger ou autres cas de figure.

De par son caractère binaire, le statut CMU-C ne permet pas de mesurer les gradients de niveaux socioéconomiques existants. De plus, il ne prend pas en compte les caractéristiques de l'environnement des individus et de nombreux autres facteurs, divers selon les sous-groupes de bénéficiaires de la CMU-C. Des indicateurs géographiques gradués de désavantage social permettraient de pallier certaines de ces limites, mais les indicateurs classiquement utilisés n'ont pas été développés pour les DOM. Cependant, le statut CMU-C présente l'avantage de mesurer des

caractéristiques individuelles, là où un indicateur géographique ne permet pas de prendre en compte l'hétérogénéité des niveaux socio-économiques des individus vivant au sein d'un même territoire.

Conclusion

Les résultats soulignent l'importance des données du Sniiram dans l'analyse des inégalités sociales et géographiques de santé. Globalement, la population des DOM qui bénéficie de la CMU-C a un moins bon état de santé que celle qui n'en bénéficie pas, comme en métropole. La population des DOM présente un état de santé différent de celle de la France hexagonale, plus dégradé sur de nombreux indicateurs. Or, la fréquence élevée de la CMU-C dans les DOM n'explique pas totalement ces différences d'état de santé observées entre la métropole et les DOM, qui sont souvent en défaveur, mais parfois aussi en faveur de certains DOM. Ces résultats soulignent la nécessité d'actions de santé publique spécifiques à chaque DOM et, au sein de chaque DOM, un ciblage des bénéficiaires de la CMU-C pour de multiples types d'actions, sachant que ce groupe ne représente qu'une partie des populations désavantagées, auxquelles appartiennent aussi les bénéficiaires de l'ACS. ■

Remerciements

À Chloé Le Cossec.

Références

- [1] Cour des comptes. La santé dans les outre-mer, une responsabilité de la République. Paris: Cour des comptes; 2014. 287 p. <https://www.ccomptes.fr/Publications/Publications/La-sante-dans-les-outre-mer-une-responsabilite-de-la-Republique>
- [2] Thomas N, Trugeon A, Michelot F, Ochoa A, Castor-Newton M-J, Cornely V, *et al.* Inégalités socio-sanitaires dans les départements d'outre-mer - Analyses infra-régionales et comparaisons avec le niveau national. Paris: Fnors, 2014. 96 p. <http://www.fnors.org/>
- [3] Inamo J, Daigre JL, Boissin JL, Kangambega P, Larifla L, Chevallier H, *et al.* High blood pressure and obesity: disparities among four French Overseas Territories. *J Hypertens.* 2011;29:1494-501.
- [4] Daigre JL, Atallah A, Boissin JL, Jean-Baptiste G, Kangambega P, Chevallier H, *et al.* The prevalence of overweight and obesity, and distribution of waist circumference, in adults and children in the French Overseas Territories: the PODIUM survey. *Diabetes Metab.* 2012;38:404-11.
- [5] Ndong JR, Romon I, Druet C, Prevot L, Hubert Brierre R, Pascolini E, *et al.* Caractéristiques, risque vasculaire, complications et qualité des soins des personnes diabétiques dans les départements d'outre-mer et comparaison à la métropole : Entred 2007-2010, France. *Bull Epidémiol Hebd.* 2010;(42-43):432-6. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=502
- [6] Tuppin P, Ricci-Renaud P, de Peretti C, Fagot-Campagna A, Alla F, Danchin N, *et al.* Frequency of cardiovascular diseases and risk factors treated in France according to social deprivation and residence in an overseas territory. *Int J Cardiol.* 2014;173:430-5.
- [7] Fuhrman C, Nicolau J, Rey G, Solet JL, Quenel P, Jouglu E, *et al.* Asthme et BPCO : taux d'hospitalisation et de mortalité dans les départements d'outre-mer et en France métropolitaine, 2005-2007. *Bull Epidémiol Hebd.* 2011;(13-14):168-72. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=9382

[8] Cazein F, Pinget R, Lot F, Pillonel J, Le Strat Y, Sommen C, *et al.* Découvertes de séropositivité VIH et sida France, 2003-2011. *Bull Epidemiol Hebd.* 2013;(28-29):333-40. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=12489

[9] Ledrans M, Cassadou S, Boucau S, Huc Anais P, Leparç Goffart I, Prat C, *et al.* Émergence du chikungunya dans les départements français d'Amérique : organisation et résultats de la surveillance épidémiologique, avril 2014. *Bull Epidemiol Hebd.* 2014;(21-22):368-79. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=12117

[10] Richard JB. Premiers résultats du Baromètre santé DOM 2014. Saint-Denis: Inpes; 2015. 32 p. <http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/detaildoc.asp?numfiche=1677>

[11] Tuppin P, Blotière PO, Weill A, Ricordeau P, Allemand H. Surmortalité et hospitalisations plus fréquentes des bénéficiaires de la couverture maladie universelle complémentaire en 2009. *Presse Med.* 2011;40:304-14.

[12] Tuppin P, de Roquefeuil L, Weill A, Ricordeau P, Merlière Y. French national health insurance information system and the permanent beneficiaries sample. *Rev Epidemiol Santé Publique.* 2010;58:286-90.

[13] Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. Propositions de l'Assurance Maladie sur les charges et produits pour l'année 2016. Paris: Cnamts; 2015. p. 171-5.

<http://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/rapports-et-periodiques/rapport-charges-et-produits-pour-l-annee-2016.php>

[14] Quantin C, Cnamts. Étude des algorithmes de définition des pathologies dans le Sniiram. Paris: Cnamts; 2015. <http://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/etudes-en-sante-publique/cartographie-des-pathologies-et-des-depenses/methodologie.php>

[15] Leclerc A, Kaminski M, Lang T. Inégaux face à la santé - Du constat à l'action. Paris: Éditions La Découverte ; Inserm; 2008. 300 p.

[16] Tuppin P, Samson S, Colinot N, Gastaldi-Menager C, Fagot-Campagna A, Gissot C. Morbidité des bénéficiaires de la couverture maladie universelle complémentaire (CMUC) ou de l'aide pour une complémentaire santé (ACS) selon leurs consommations de soins en 2012. (Soumis à publication).

Citer cet article

Filipovic-Pierucci A, Cuerq A, Samson S, Tala S, Fagot-Campagna A, Tuppin P. Consommation de soins et mortalité des bénéficiaires de la CMU-C dans les départements français d'outre-mer en 2012, et comparaisons avec la France métropolitaine. *Bull Epidemiol Hebd.* 2015;(38-39):733-41. http://www.invs.sante.fr/beh/2015/38-39/2015_38-39_4.html