

**MORTALITÉ CARDIO-NEURO-VASCULAIRE ET DÉSAVANTAGE SOCIAL EN FRANCE EN 2011**  
// NEURO-CARDIOVASCULAR MORTALITY AND SOCIAL DEPRIVATION IN FRANCE IN 2011

Camille Lecoffre (camille.lecoffre@santepubliquefrance.fr), Elsa Decool, Valérie Olié

Santé publique France, Saint-Maurice, France

Soumis le 05.04.2016 // Date of submission: 04.05.2016

**Résumé // Abstract**

**Introduction** – Les différences de niveau socioéconomique d'une population sont à l'origine de disparités en termes de mortalité. Cet article décrit le lien entre mortalité et désavantage social pour l'infarctus du myocarde (IdM), l'accident vasculaire cérébral (AVC), l'insuffisance cardiaque (IC) et l'embolie pulmonaire (EP), en France métropolitaine en 2011.

**Méthodes** – Les données proviennent de la base nationale des causes médicales de décès. Pour chacune des causes retenues, les taux de mortalité ont été calculés par quintile de population selon l'indice écologique de désavantage social Fdep09. L'association entre la mortalité et le désavantage social a été mesurée par le rapport entre le taux standardisé dans le quintile le plus défavorisé (Q5) et celui dans le quintile le moins défavorisé (Q1). L'interaction avec l'âge et avec le sexe a été testée par régression de Poisson.

**Résultats** – La mortalité était significativement plus élevée dans le quintile de population le plus défavorisé par rapport au moins défavorisé pour l'IdM (ratio Q5/Q1=1,51, IC95%: [1,43-1,59]), l'AVC (1,36 [1,30-1,41]), l'IC (1,45 [1,42-1,49]) et l'EP (1,39 [1,31-1,48]). Quelle que soit la cause, les écarts de mortalité étaient significativement plus importants chez les sujets de moins de 65 ans que chez ceux de 65 ans et plus, chez les hommes et chez les femmes. Pour l'AVC, les écarts étaient plus importants chez les hommes que chez les femmes.

**Conclusion** – Pour les quatre principales causes de décès cardio-neuro-vasculaires, la mortalité augmentait avec le désavantage social. La mise en œuvre de mesures de réduction de ces inégalités, priorité de la stratégie nationale de santé, doit s'accompagner d'un suivi de l'évolution de ces indicateurs dans le temps et l'espace.

*Introduction* – Socioeconomic differences in a population are the cause of mortality disparities. This article describes the relationship between mortality and social deprivation concerning myocardial infarction (MI), stroke, heart failure (HF) and pulmonary embolism (PE), in mainland France in 2011.

*Methods* – Data were extracted from the French national medical causes of death database. For each cause of death, mortality rates were calculated by quintile of the French geographical deprivation index Fdep09. The association between mortality and social deprivation was determined using the rate ratio defined as the standardized rate in the most deprived quintile (Q5) divided by the one in the least deprived quintile (Q1). Interaction with age and sex was tested by using Poisson regression.

*Results* – The mortality rate was significantly higher in the most deprived quintile than in the least deprived quintile for MI (Q5/Q1 ratio =1.51, CI95%: [1.43-1.59]), stroke (1.36 [1.30-1.41]), HF (1.45 [1.42-1.49]) and PE (1.39 [1.31-1.48]). For each cause of death, mortality disparities were significantly higher among people younger than 65 years old than among people aged 65 years and older, in men and in women. For stroke, disparities were larger in men than in women.

*Conclusion* – For the four main neuro-cardiovascular causes of death, mortality rates increased with social deprivation. The implementation of measures to decrease these inequalities, which is a priority of the France's national health strategy, should go along with a follow-up of the spatial and temporal trends of these indicators.

**Mots-clés** : Désavantage social, Mortalité, Infarctus du myocarde, Accident vasculaire cérébral, Insuffisance cardiaque, Embolie pulmonaire

// **Keywords**: Social deprivation, Mortality, Myocardial infarction, Stroke, Heart failure, Pulmonary embolism

**Introduction**

En France, les inégalités sociales de santé (ISS) sont plus marquées que dans la plupart des autres pays européens et ont tendance à augmenter<sup>1,2</sup>. Leur réduction constitue un défi prioritaire des politiques et système de santé<sup>3</sup>.

Le poids du désavantage social sur la mortalité cardio-neuro-vasculaire a été décrit dans de nombreux pays industrialisés, avec un risque de décès plus élevé pour les populations les plus défavorisées socioéconomiquement<sup>4,5</sup>. Cet impact a été mis en évidence aussi bien avec des données individuelles qu'avec des indices écologiques

de désavantage social. G. Rey et coll. ont ainsi montré, pour la période 1997-2001 en France, que le taux de mortalité cardio-neuro-vasculaire dans son ensemble augmentait avec le niveau de désavantage social<sup>6</sup>. Face à la diversité des maladies cardio-neuro-vasculaires, des données sur des groupes plus homogènes paraîtraient plus adaptées pour orienter les actions de santé publique.

Des études ont ainsi décrit l'existence d'une association positive entre le désavantage social et la mortalité pour les cardiopathies ischémiques, notamment l'infarctus du myocarde, ainsi que pour les maladies cérébrovasculaires, en particulier l'accident vasculaire cérébral, dans plusieurs pays y compris en France, où les données sont anciennes<sup>7-11</sup>. Bien que moins étudiée, la mortalité liée à l'embolie pulmonaire a également été décrite comme plus élevée dans les populations les plus défavorisées socioéconomiquement<sup>12,13</sup>. En revanche, pour l'insuffisance cardiaque, l'association est modeste, peu robuste ou significative uniquement pour certaines populations<sup>14,15</sup>.

L'impact du désavantage social sur la mortalité cardio-neuro-vasculaire semble également plus important chez les sujets jeunes que chez les plus âgés et ce pour les différentes maladies<sup>10,16</sup>. En revanche, il ne semble pas y avoir de différence significative de l'impact en fonction du sexe<sup>4,7,17,18</sup>, bien que les résultats soient contrastés pour l'accident vasculaire cérébral ou l'embolie pulmonaire<sup>12,19</sup>.

Face au constat de l'augmentation des inégalités sociales de santé en France, le besoin de disposer de données nationales actualisées régulièrement a été fortement affirmé dans la stratégie nationale de santé<sup>3</sup>.

L'objectif de cette étude est de décrire l'association entre la mortalité et le désavantage social pour l'infarctus du myocarde (IdM), l'accident vasculaire cérébral (AVC), l'insuffisance cardiaque (IC) et l'embolie pulmonaire (EP), en fonction de l'âge et du sexe.

## Matériel et méthodes

### Données de mortalité

Les données de mortalité proviennent de la base nationale de données sur les causes médicales de décès du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDC-Inserm). Ces données sont collectées à partir des certificats de décès et codées selon la 10<sup>e</sup> révision de la Classification internationale des maladies (CIM-10). Pour les personnes domiciliées en France métropolitaine, les décès par IdM (codes I21 à I23 en cause initiale) et par AVC (codes I60 à I64 ou G46 en cause initiale) et les décès liés à l'IC (codes I50, I11.0, I13.0, I13.2, I13.9, J81 et K 76.1 en cause initiale ou associée) et à l'EP (codes I26 en cause initiale ou associée) enregistrés en 2011 ont été dénombrés.

### Désavantage social

Le niveau de désavantage social de la commune de résidence au moment du décès a été estimé à partir de

l'indice FDep (*French deprivation index*)<sup>6</sup>. Cet indice écologique est construit à partir de quatre variables : le revenu médian par ménage, le pourcentage de bacheliers dans la population de plus de 15 ans, le pourcentage d'ouvriers dans la population active et le taux de chômage. Il a été calculé à l'échelle communale, pour la France métropolitaine, à partir des données de l'Institut national de la statistique des études économiques (Insee) de l'année 2009. Après pondération par le nombre d'habitants de la commune, il permet de définir des quintiles de population en fonction du niveau de désavantage social. Les 20% de la population habitant dans les communes les moins défavorisées font partie du premier quintile (Q1), les 20% de la population habitant dans les communes les plus défavorisées font partie du dernier quintile (Q5). Pour chacune des causes de décès étudiées, la commune de résidence était manquante pour moins de 0,10% des décès, impliquant une valeur manquante pour l'indice FDep09. Aucune différence en termes de répartition par âge et sexe n'a été relevée entre la population exclue pour valeur manquante de l'indice Fdep09 et la population d'étude.

### Analyse statistique

Pour chaque cause de décès retenue, les taux bruts de mortalité ont été calculés par quintile de population selon l'indice FDep09, par sexe et par classe d'âge (avant et après 65 ans), en prenant les données du recensement de la population 2011 (Insee) comme dénominateur. Ils sont exprimés pour 100 000 habitants. Pour chaque quintile de population, des taux standardisés sur l'âge ont été calculés par la méthode directe, en utilisant la population européenne de 2010 (Eurostat) comme population de référence.

L'association entre la mortalité et le désavantage social a été mesurée au moyen d'un indice de surmortalité, noté « Q5/Q1 », défini comme le rapport entre le taux de mortalité standardisé dans le quintile le plus défavorisé (Q5) et le taux dans le quintile le moins défavorisé (Q1)<sup>16</sup>. Un intervalle de confiance à 95% (IC95%) a été calculé pour chaque ratio avec la formule de l'intervalle de confiance du *Comparative Mortality Figure* (CMF). L'interaction entre le désavantage social et, d'une part, la classe d'âge, d'autre part le sexe après ajustement sur l'âge, a été testée par régression de Poisson, pour les deux quintiles extrêmes.

Les analyses ont été réalisées au moyen du logiciel SAS-EG<sup>®</sup> version 4.3.

## Résultats

Parmi les décès survenus en 2011 et pour lesquels l'indice de désavantage social FDep09 était disponible, 16 185 étaient dus à un IdM et 27 664 à un AVC, 71 091 étaient liés à une IC et 12 513 à une EP (tableau).

Pour chacune des causes de décès retenues, les taux bruts de mortalité et les taux standardisés sur l'âge augmentaient avec le désavantage social (tableau et figure 1). La mortalité était significativement plus élevée dans le quintile le plus

Tableau

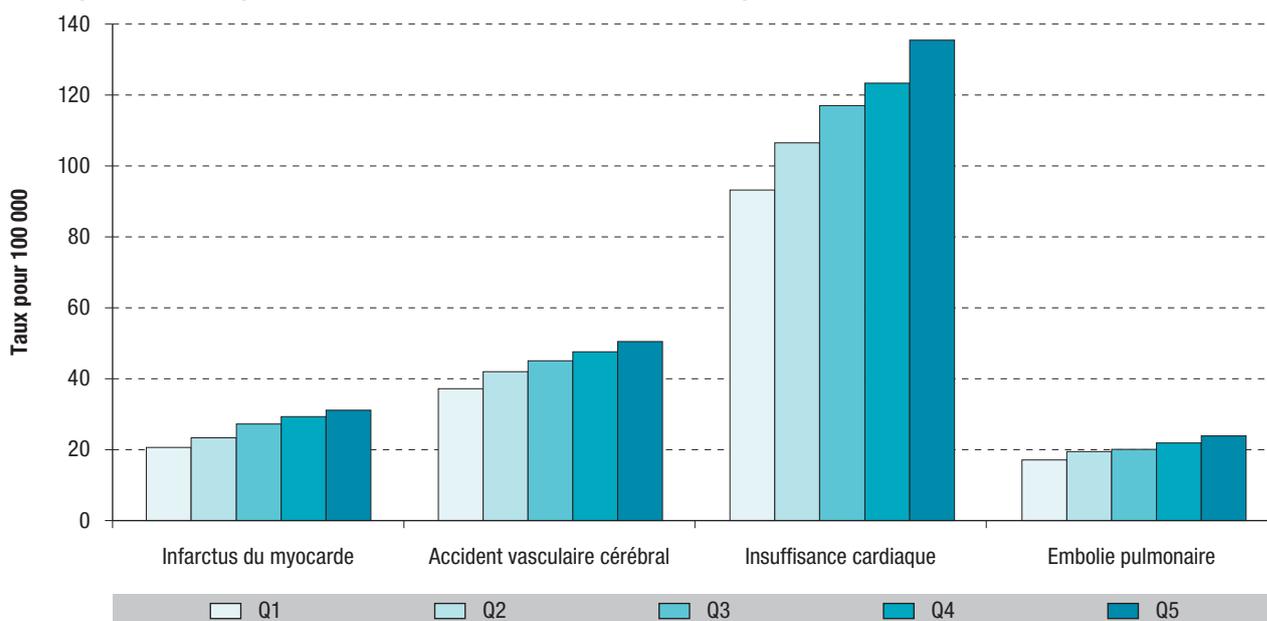
**Caractéristiques de la population, taux bruts de mortalité en fonction des quintiles de population selon l'indice de désavantage social de la commune de résidence (FDep09), pour l'infarctus du myocarde, l'accident vasculaire cérébral, l'insuffisance cardiaque et l'embolie pulmonaire, tous sexes confondus, France métropolitaine, 2011**

Cause de décès	Total	Indice de désavantage social (FDep09) en quintiles*				
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
<b>Infarctus du myocarde</b>						
N	16 185	2 200	2 695	3 368	3 880	4 042
Femmes (%)	41,77	40,59	42,45	41,27	42,53	41,64
Âge moyen (écart-type) en années	77,6 (13,8)	78,0 (14,0)	77,7 (14,0)	77,6 (13,6)	77,8 (13,6)	77,2 (13,9)
Taux bruts (pour 100 000)	25,7	17,7	20,9	26,7	30,8	32,4
<b>Accident vasculaire cérébral</b>						
N	27 664	3 950	4 814	5 630	6 489	6 781
Femmes (%)	58,18	60,71	57,98	57,66	58,68	56,79
Âge moyen (écart-type) en années	82,3 (11,6)	82,5 (12,3)	82,5 (11,6)	82,2 (11,6)	82,5 (11,3)	81,8 (11,5)
Taux bruts (pour 100 000)	43,9	31,7	37,3	44,7	51,4	54,3
<b>Insuffisance cardiaque</b>						
N	71 091	9 717	12 057	14 523	16 675	18 119
Femmes (%)	55,17	56,42	54,36	54,89	55,15	55,28
Âge moyen (écart-type) en années	84,9 (11,0)	85,7 (11,3)	85,0 (11,1)	84,9 (11,1)	85,1 (10,5)	84,2 (11,0)
Taux bruts (pour 100 000)	112,7	78,0	93,4	115,3	132,2	145,0
<b>Embolie pulmonaire</b>						
N	12 513	1 819	2 226	2 460	2 894	3 114
Femmes (%)	56,76	59,26	55,35	57,89	55,11	56,94
Âge moyen (écart-type) en années	78,4 (13,5)	79,6 (13,2)	78,6 (13,6)	79,0 (13,1)	78,3 (13,4)	77,3 (13,8)
Taux bruts (pour 100 000)	19,8	14,6	17,3	19,5	22,9	24,9

\* Q1 : quintile le moins défavorisé ; Q5 : quintile le plus défavorisé.

Figure 1

**Taux de mortalité standardisés sur l'âge\* en fonction des quintiles de population selon l'indice de désavantage social de la commune de résidence (FDep09), pour l'infarctus du myocarde, l'accident vasculaire cérébral, l'insuffisance cardiaque et l'embolie pulmonaire, tous sexes confondus, France métropolitaine, 2011**



\* Taux standardisés sur l'âge selon la population européenne (Eurostat 2010).

Q1 : quintile le moins défavorisé ; Q5 : quintile le plus défavorisé.

défavorisé que dans le moins défavorisé pour l'IdM (Q5/Q1=1,51, IC95% [1,43-1,59]), l'AVC (1,36 [1,30-1,41]), l'IC (1,45 [1,42-1,49]) et l'EP (1,39 [1,31-1,48]) (figure 2a).

### Effet du sexe

Les écarts de mortalité entre quintiles extrêmes étaient significativement plus marqués chez les hommes que chez les femmes pour l'AVC (respectivement 1,52 [1,42-1,62] et 1,25 [1,19-1,32]) (figure 2b). Pour les trois autres causes de décès, les écarts n'étaient pas significativement différents.

### Effet de l'âge

Quelle que soit la cause de décès retenue, les écarts de mortalité entre les quintiles 5 et 1 étaient significativement plus importants chez les sujets de moins de 65 ans que chez les personnes âgées de 65 ans et plus (figure 2c). Cette différence significative était retrouvée chez les hommes et chez les femmes (non présenté).

Les disparités de mortalité étaient particulièrement marquées pour l'IC chez les sujets de moins de 65 ans (2,38 [2,14-2,66]).

## Discussion

Les résultats de notre étude montrent i) qu'à structure d'âge identique la mortalité augmente avec le niveau de désavantage social de la commune de résidence pour les quatre maladies cardio-neuro-vasculaires étudiées et ii) que les écarts de mortalité selon le désavantage social sont plus marqués chez les moins de 65 ans que chez les 65 ans et plus. Pour l'accident vasculaire cérébral, le lien entre mortalité et désavantage social est également plus marqué chez les hommes que chez les femmes.

L'existence d'inégalités sociales de mortalité mise en évidence dans notre étude a également été observée dans des études internationales portant sur les cardiopathies ischémiques, l'accident vasculaire cérébral et l'embolie pulmonaire<sup>5,12,13,20</sup>. En revanche, les résultats des études portant sur l'insuffisance cardiaque diffèrent entre eux<sup>14,21</sup>. Ces différences s'expliquent pour partie par des schémas d'étude différents : mortalité en population générale dans notre étude *versus* mortalité au sein d'un groupe de patients atteints d'insuffisance cardiaque dans les autres. Cet argument est conforté par les conclusions de certains auteurs suggérant un impact limité des facteurs socioéconomiques chez les sujets ayant une insuffisance cardiaque stable<sup>14</sup>. Enfin, les mécanismes de l'impact du désavantage social sur la mortalité liée à l'insuffisance cardiaque sont complexes et encore mal connus, cette maladie étant la résultante de nombreux phénomènes physiopathologiques.

Le caractère écologique de notre étude rend complexe l'interprétation de l'association observée entre la mortalité et le désavantage social dans la mesure où elle reflète probablement un effet combiné de facteurs liés aux individus, à leur prise en charge et à leur environnement. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ces résultats. L'incidence

des maladies cardio-neuro-vasculaires est très corrélée au désavantage social pour la plupart des maladies artérielles<sup>14, 22-24</sup>. Cela s'explique, en grande partie, par l'adoption plus fréquente par les personnes les plus défavorisées socioéconomiquement de comportements défavorables à la santé (tabagisme, alimentation déséquilibrée, sédentarité par exemple), une prévalence plus importante des principaux facteurs de risque cardiovasculaire (diabète de type 2, hypertension artérielle...) chez ces personnes et un moins bon contrôle de ces facteurs<sup>4,16,22,25,26</sup>. De plus, une prévalence plus importante des facteurs psychosociaux type stress ou dépression, des comorbidités cardiovasculaires ou une plus grande fragilité des sujets âgés vivant dans les zones les plus défavorisées seraient également des hypothèses possibles<sup>5,11,21</sup>. Pour la mortalité par embolie pulmonaire, l'hypothèse d'une prévalence plus importante des comorbidités comme l'obésité chez les personnes les plus défavorisées est également cohérente avec l'augmentation de l'incidence chez les plus défavorisés<sup>27</sup>.

Une prise en charge médicale plus tardive lors de l'apparition de signes cliniques de la maladie, possiblement liée à une mauvaise connaissance des signes évocateurs et à un moindre recours au système de santé, pourrait également expliquer une augmentation de la mortalité en fonction du désavantage social<sup>14,28</sup>.

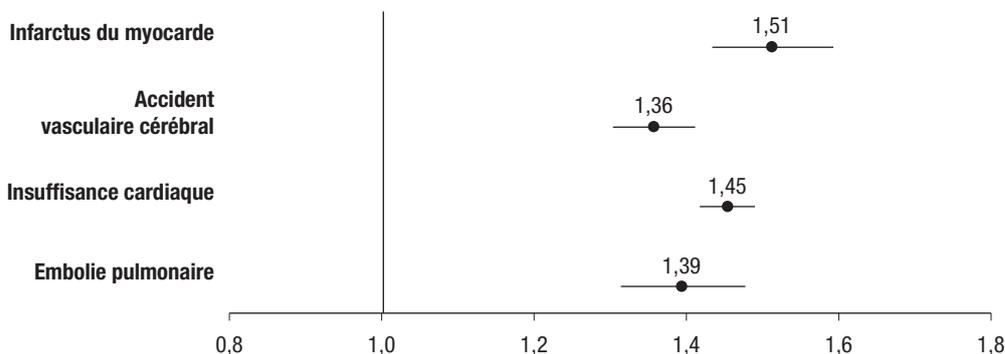
La qualité des soins après un événement cardio-neuro-vasculaire, le soutien social et le suivi des recommandations thérapeutiques après hospitalisation pourraient aussi jouer un rôle important dans la relation entre désavantage social et mortalité cardiovasculaire. Ainsi, pour les patients du registre dijonnais des accidents vasculaires cérébraux, la mortalité à 90 jours augmentait avec le désavantage social, alors qu'aucune relation n'était observée entre la mortalité en soins intensifs et le désavantage social<sup>11</sup>. De même, pour l'insuffisance cardiaque, le désavantage social était associé avec la mortalité à un an<sup>21</sup>. Par ailleurs, chez les patients souffrant de cette affection, la mortalité était plus élevée chez ceux présentant une limitation dans les activités de la vie quotidienne<sup>15</sup>, facteur lui-même lié à la catégorie sociale<sup>29</sup>. Pour l'embolie pulmonaire, l'observance du traitement anticoagulant, négativement associée à la mortalité, était associée positivement au niveau d'éducation, l'une des composantes de l'indice de désavantage social<sup>28</sup>.

Enfin, l'environnement physique du lieu de résidence pourrait également expliquer une partie des inégalités sociales en matière de mortalité cardiovasculaire. Un environnement dégradé, non-sûr ou dépourvu d'installations sportives et culturelles peut être source de stress et/ou favoriser la sédentarité, ces caractéristiques de l'environnement étant par ailleurs des facteurs de risque artériel et veineux<sup>27</sup>. La pollution atmosphérique, facteur de risque cardiovasculaire reconnu<sup>30</sup>, est aussi plus importante dans les zones les plus défavorisées socioéconomiquement<sup>31</sup>. Enfin, le niveau d'accessibilité des structures de soins peut également retarder la prise en charge médicale des personnes.

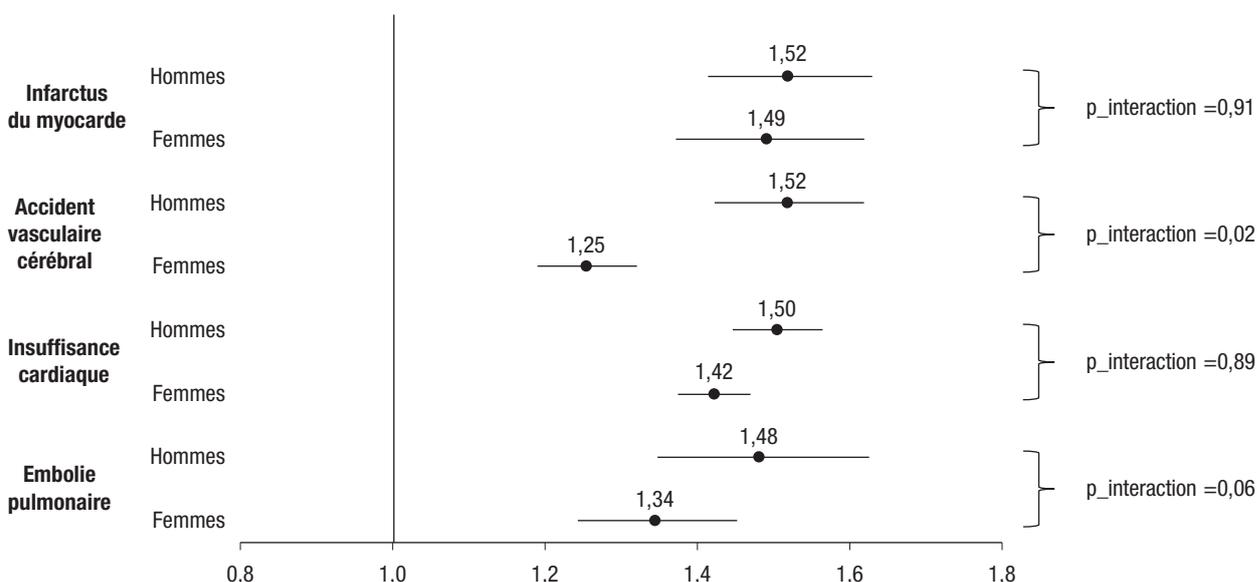
Figures 2

**Ratio du taux de mortalité standardisé\* dans le quintile le plus défavorisé (Q5) sur le taux dans le quintile le moins défavorisé (Q1) et intervalle de confiance à 95%, pour l'infarctus du myocarde, l'accident vasculaire cérébral, l'insuffisance cardiaque et l'embolie pulmonaire, France métropolitaine, 2011**

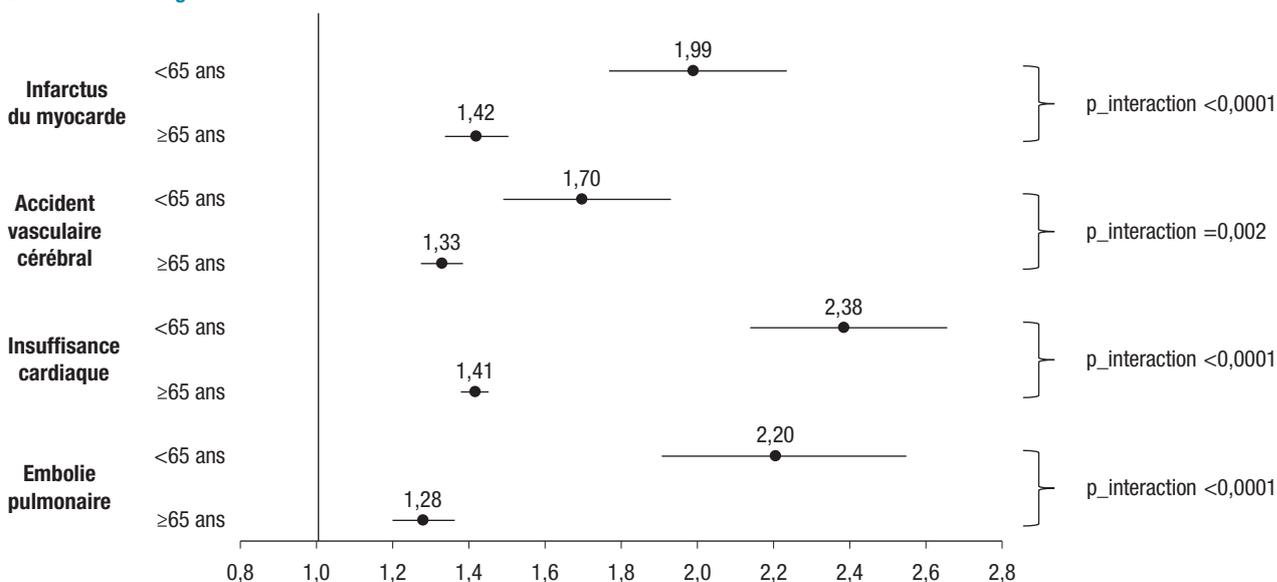
**2a : Tous sexes confondus**



**2b : Par sexe**



**2c : Par classe d'âge**



\* Taux standardisés sur l'âge selon la population européenne (Eurostat 2010).

p\_interaction : p-value du test d'interaction entre le FDep09 en quintiles et le sexe (b), et la classe d'âge (c).

Dans notre étude, les écarts de mortalité cardio-neuro-vasculaire entre les quintiles extrêmes de population selon l'indice de désavantage social étaient plus importants chez les moins de 65 ans, quelle que soit la cause de décès. Cette relation inverse est bien décrite dans la littérature pour la mortalité toutes causes et spécifique<sup>10,16</sup>. Elle s'explique notamment par un effet de sélection : les personnes vivant dans des conditions socioéconomiques plus défavorables décèdent plus jeunes, réduisant ainsi les écarts de situations au sein des populations plus âgées. Ce résultat est également retrouvé pour les hospitalisations pour maladies cardio-neuro-vasculaires<sup>22,24</sup>.

Les écarts de mortalité entre les plus défavorisés et les moins défavorisés étaient similaires chez les hommes et les femmes, excepté pour l'accident vasculaire cérébral, pour lequel l'association était plus forte chez les hommes. Si la grande majorité des études n'ont pas mis en évidence de différence significative en fonction du sexe, y compris pour l'accident vasculaire cérébral, d'autres aboutissent à des conclusions contradictoires<sup>4,6,7,12,17,18</sup>. C. Li et coll. ont toutefois observé une mortalité à 28 jours et à un an après un AVC significativement plus élevée chez les hommes ayant de bas revenus mais pas chez les femmes<sup>19</sup>. Les hypothèses avancées étaient une prévalence plus élevée des comorbidités chez les hommes ayant un AVC que chez les femmes, des attitudes différentes en termes de recours aux soins ou de suivi des recommandations médicales ou hygiéno-diététiques, elles-mêmes liées à la position socioéconomique.

### Forces et limites de l'étude

Les principales forces de notre étude sont l'utilisation de données nationales exhaustives concernant les causes médicales de décès et la très faible part de données manquantes concernant l'indice FDep09.

Les données de mortalité sont codées sur la base des recommandations internationales (CIM-10), ce qui leur confère une homogénéité dans l'espace et dans le temps, et une comparabilité avec les données internationales. Toutefois, nos résultats concernant les plus âgés peuvent être légèrement impactés par une surestimation modérée des décès cardiovasculaires, notamment chez les sujets de plus de 85 ans<sup>32</sup>. De plus, du fait de l'absence de spécificité et de la multiplicité des symptômes de l'embolie pulmonaire, certains cas de décès dus à cette maladie ne sont pas diagnostiqués, conduisant à une sous-estimation des taux de mortalité. De la même manière, l'insuffisance cardiaque est sous-diagnostiquée comme cause initiale de décès (notamment en présence de cardiopathies ischémiques). Afin de limiter l'impact de ces sous-estimations sur nos résultats, nous avons sélectionné pour ces maladies les codes en causes multiples.

Les inégalités sociales ont été mesurées par un indice écologique construit pour le contexte français et calculé à l'échelle communale<sup>6</sup>. Cet indice, disponible dans les bases de données médico-administratives nationales, permet en partie de pallier l'absence de données socioéconomiques individuelles dans ces bases. En

tant qu'indicateur écologique, le FDep intègre plusieurs dimensions du désavantage social et son interprétation est soumise à plusieurs limites. Il est notamment impossible de prendre en compte la variabilité des situations socioéconomiques existant entre les habitants d'une même commune (biais écologique), le FDep étant calculé à l'échelle communale. Autre limite de notre étude, nous avons pris en compte le désavantage social au niveau de la commune de domicile. Or, les caractéristiques des autres communes fréquentées par les individus pour leurs activités professionnelles ou de loisirs peuvent également impacter leur santé. De plus, d'autres paramètres importants pour la compréhension des mécanismes liés aux inégalités de santé n'ont pas pu être pris en compte : l'accessibilité des soins, l'environnement physique, le soutien social, les comportements et mode de vie, les risques professionnels.

Nous n'avons pas pu ajuster nos résultats sur les principaux facteurs de risque cardiovasculaire (tabagisme, sédentarité, diabète...), ceux-ci étant absents des bases de données de mortalité. Enfin, notre étude concerne uniquement la France métropolitaine, le FDep n'étant pas disponible pour les régions d'outre-mer. Cette restriction pourrait conduire à une légère sous-estimation des écarts de mortalité nationaux, les régions ultra-marines étant probablement défavorisées.

### Conclusion

En France métropolitaine, il existe des inégalités importantes de mortalité cardio-neuro-vasculaire en fonction du désavantage social, notamment chez les plus jeunes. Face à ce constat, et dans un contexte d'accroissement des ISS, il semble important de mettre en place un suivi de l'évolution de ces inégalités et d'intensifier la mise en œuvre de mesures de réduction de ces inégalités, que ce soit dans le champ de la prévention primaire (réduction du tabagisme, promotion d'habitudes de vie favorables à la santé...), secondaire ou tertiaire (amélioration de la prise en charge, éducation thérapeutique du patient...), dans ceux de l'amélioration de l'environnement professionnel et résidentiel (accès aux soins, réduction des nuisances...) ou dans celui du soutien social. ■

### Remerciements

À Edwige Bertrand (Santé publique France) pour son appui pour la recherche bibliographique et à Maud Gorza (Santé publique France) pour son expertise sur les inégalités sociales de santé.

### Références

- [1] Mackenbach JP, Stirbu I, Roskam AJ, Schaap MM, Menvielle G, Leinsalu M, et al. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *N Engl J Med*. 2008;358(23):2468-81.
- [2] Menvielle G, Chastang JF, Luce D, Leclerc A. Évolution temporelle des inégalités sociales de mortalité en France entre 1968 et 1996. Étude en fonction du niveau d'études par cause de décès. *Rev Epidemiol Santé Publique*. 2007;55(2):97-105.
- [3] Touraine M. Health inequalities and France's national health strategy. *Lancet*. 2014;383(9923):1101-2.
- [4] Mackenbach JP, Cavelaars AE, Kunst AE, Groenhouf F. Socioeconomic inequalities in cardiovascular disease mortality; an international study. *Eur Heart J*. 2000;21(14):1141-51.

- [5] Huisman M, Read S, Towriss CA, Deeg DJ, Grundy E. Socioeconomic inequalities in mortality rates in old age in the World Health Organization Europe region. *Epidemiol Rev.* 2013;35:84-97.
- [6] Rey G, Jouglé E, Fouillet A, Hémon D. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997-2001: variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. *BMC Public Health.* 2009;9:33. <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-9-33>
- [7] Santana P, Costa C, Mari-Dell'Olmo M, Gotsens M, Borrell C. Mortality, material deprivation and urbanization: exploring the social patterns of a metropolitan area. *Int J Equity Health.* 2015;14:55. <http://equityhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-015-0182-y>
- [8] Koopman C, Bots ML, van Oeffelen AA, van Dis I, Verschuren WM, Engelfriet PM, *et al.* Population trends and inequalities in incidence and short-term outcome of acute myocardial infarction between 1998 and 2007. *Int J Cardiol.* 2013;168(2):993-8.
- [9] Stirbu I, Looman C, Nijhof GJ, Reulings PG, Mackenbach JP. Income inequalities in case death of ischaemic heart disease in the Netherlands: a national record-linked study. *J Epidemiol Community Health.* 2012;66(12):1159-66.
- [10] Menvielle G, Leclerc A, Chastang JF, Luce D. Socioeconomic inequalities in cause specific mortality among older people in France. *BMC Public Health.* 2010;10:260. <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-10-260>
- [11] Grimaud O, Leray E, Lalloué B, Aghzaf R, Durier J, Giroud M, *et al.* Mortality following stroke during and after acute care according to neighbourhood deprivation: a disease registry study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2014;85(12):1313-8.
- [12] Agarwal S, Menon V, Jaber WA. Residential zip code influences outcomes following hospitalization for acute pulmonary embolism in the United States. *Vasc Med.* 2015;20(15):439-46.
- [13] Samkoff JS, Comstock GW. Epidemiology of pulmonary embolism: mortality in a general population. *Am J Epidemiol.* 1981;114(4):488-96.
- [14] Hawkins NM, Scholes S, Bajekal M, Love H, O'Flaherty M, Raine R, *et al.* Community care in England: reducing socioeconomic inequalities in heart failure. *Circulation.* 2012;126(9):1050-7.
- [15] Schockmel M, Agrinier N, Jourdain P, Alla F, Eicher JC, Coulon P, *et al.* ODIN cohort participants. Socioeconomic factors and mortality in diastolic heart failure. *Eur J Clin Invest.* 2014;44(4):372-83.
- [16] Huisman M, Kunst AE, Bopp M, Borgan JK, Borrell C, Costa G, *et al.* Educational inequalities in cause-specific mortality in middle-aged and older men and women in eight western European populations. *Lancet.* 2005;365(9458):493-500.
- [17] Avendaño M, Kunst AE, Huisman M, van Lenthe F, Bopp M, Borrell C, *et al.* Educational level and stroke mortality: a comparison of 10 European populations during the 1990s. *Stroke.* 2004;35(2):432-7.
- [18] Saurel-Cubizolles MJ, Chastang JF, Menvielle G, Leclerc A, Luce D; EDISC group. Social inequalities in mortality by cause among men and women in France. *J Epidemiol Community Health.* 2009;63(3):197-202.
- [19] Li C, Hedblad B, Rosvall M, Buchwald F, Khan FA, Engström G. Stroke incidence, recurrence, and case-fatality in relation to socioeconomic position: a population-based study of middle-aged Swedish men and women. *Stroke.* 2008;39(8):2191-6.
- [20] Mackenbach JP. Health inequalities: Europe in Profile. Rotterdam: Erasmus MC; 2006. 52 p. [http://www.who.int/social\\_determinants/resources/european\\_inequalities.pdf](http://www.who.int/social_determinants/resources/european_inequalities.pdf)
- [21] Rathore SS, Masoudi FA, Wang Y, Curtis JP, Foody JM, Havranek EP, *et al.* Socioeconomic status, treatment, and outcomes among elderly patients hospitalized with heart failure: findings from the National Heart Failure Project. *Am Heart J.* 2006;152(2):371-8.
- [22] 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(3):430-5.
- [23] Pujades-Rodriguez M, Timmis A, Stogiannis D, Rapsomaniki E, Denaxas S, Shah A, *et al.* Socioeconomic deprivation and the incidence of 12 cardiovascular diseases in 1.9 million women and men: implications for risk prediction and prevention. *PLoS One.* 2014;9(8):e104671. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0104671>
- [24] Lecoffre C, Decool E, Olié V. Hospitalisations pour maladies cardio-neuro-vasculaires et désavantage social en France en 2013. *Bull Epidémiol Hebd.* 2016;(20-21):359-66. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2016/20-21/2016\\_20-21\\_2.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2016/20-21/2016_20-21_2.html)
- [25] Havranek EP, Mujahid MS, Barr DA, Blair IV, Cohen MS, Cruz-Flores S, *et al.* Social determinants of risk and outcomes for cardiovascular disease: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2015;132(9):873-98.
- [26] Mandereau-Bruno L, Denis P, Fagot-Campagna A, Fosse-Edorh S. Prévalence du diabète traité pharmacologiquement et disparités territoriales en France en 2012. *Bull Epidémiol Hebd.* 2014;(30-31):493-9. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=12280](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=12280)
- [27] Zöller B, Li X, Sundquist J, Sundquist K. Neighborhood deprivation and hospitalization for venous thromboembolism in Sweden. *J Thromb Thrombolysis.* 2012;34(3):374-82.
- [28] Isma N, Merlo J, Ohlsson H, Svensson PJ, Lindblad B, Gottsäter A. Socioeconomic factors and concomitant diseases are related to the risk for venous thromboembolism during long time follow-up. *J Thromb Thrombolysis.* 2013;36(1):58-64.
- [29] Montaut A, Danet S. Les inégalités sociales de santé en France. Exploitation de l'enquête Handicap-Santé 2008. *Bull Epidémiol Hebd.* 2011;(8-9):75-8. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=9260](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=9260)
- [30] Martinelli N, Olivieri O, Girelli D. Air particulate matter and cardiovascular disease: a narrative review. *Eur J Intern Med.* 2013;24(4):295-302.
- [31] Deguen S. Exposition à la pollution atmosphérique et inégalités sociales de santé. *Bull Epidémiol Hebd.* 2013;(1-2):18-20. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=11266](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=11266)
- [32] Alperovitch A, Bertrand M, Jouglé E, Vidal JS, Ducimetière P, Helmer C, *et al.* Do we really know the cause of death of the very old? Comparison between official mortality statistics and cohort study classification. *Eur J Epidemiol.* 2009;24(11):669-75.

#### Citer cet article

Lecoffre C, Decool E, Olié V. Mortalité cardio-neuro-vasculaire et désavantage social en France en 2011. *Bull Epidémiol Hebd.* 2016;(20-21):352-8. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2016/20-21/2016\\_20-21\\_1.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2016/20-21/2016_20-21_1.html)