

p.405 **Tendances de l'incidence et de la mortalité par cancer en France et projections pour l'année en cours : méthodes d'estimation et rythme de production**

Trends in cancer incidence and mortality in France and projection for the current year: estimation methods and production schedules

p.409 **Évolution du nombre et du risque de décès par cancer en France métropolitaine de 1975 à 1999 : des inégalités locales**

Trends in the number and risk of death from cancer in metropolitan France from 1975-1999: local inequalities

Tendances de l'incidence et de la mortalité par cancer en France et projections pour l'année en cours : méthodes d'estimation et rythme de production

Laurent Remontet¹, Aurélien Belot (aurelien.belot@chu-lyon.fr)^{1,2}, Nadine Bossard¹, pour le comité de pilotage de la base commune des registres du cancer Francim*

1/ Hospices Civils de Lyon, Service de Biostatistique, Lyon, France 2/ Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France

* Membres du comité de pilotage :

Pour l'InVS : J. Bloch, L. Chérié Challine, Z. Uhry, A. Rogel, A. Belot, A. Danzon
Pour Francim : P. Grosclaude, M. Velten, M. Colonna

Pour les HCL : N. Bossard, L. Remontet
Pour l'INCa : G. Dixsaut

Résumé / Abstract

Le réseau français des registres du cancer (Francim), l'Institut de veille sanitaire (InVS), le Service de biostatistique des Hospices civils de Lyon (HCL) et l'Institut national du cancer (INCa) mènent en commun un programme de partenariat scientifique pour la surveillance épidémiologique du cancer en France.

Les tendances de l'incidence et de la mortalité par cancer en France sont au centre de ce processus de surveillance : cet article présente le cadre et le mode de production de ces indicateurs. Deux types d'études sont réalisées : celles destinées à décrire les tendances de l'incidence et de la mortalité par cancer depuis 1980, et celles destinées à fournir des projections pour l'année en cours. Pour chaque type d'étude, sont présentés : les données utilisées, les principes des méthodes statistiques employées, les indicateurs épidémiologiques produits ainsi que leur intérêt et leur rythme de production. Les raisons qui rendent nécessaire l'utilisation d'une modélisation statistique dans ces différents travaux sont aussi exposées.

Trends in cancer incidence and mortality in France and projection for the current year: estimation methods and production schedules

The French network of cancer registries (FRANCIM), the French Institute for Public Health Surveillance (InVS), the Department of Biostatistics of the Hospices Civils de Lyon (HCL), and the French National Cancer Institute (INCa) are running a common program of epidemiological surveillance of cancer in France.

Trends in cancer incidence and mortality in France are at the core of this surveillance program. The present article shows the frame and the methods that produce those indicators. Two study types are carried out: those that display cancer incidence and mortality trends since 1980, and those that produce estimates for current year. For each study type the article shows: the data used, the principles of the statistical methods applied, the epidemiological indicators built with their roles and production schedules. The article also displays the rationale for statistical modelling within the context of those studies.

Mots clés / Key words

Cancer, incidence, mortalité, registre, tendance, projection / Cancer, incidence, mortality, registry, trends, projection

Introduction

Le réseau français des registres du cancer (Francim), l'Institut de veille sanitaire (InVS), le Service de biostatistique des Hospices civils de Lyon (HCL) et l'Institut national du cancer (INCa)

mènent en commun un programme de partenariat scientifique pour la surveillance épidémiologique du cancer en France. Ce programme précise l'ensemble des actions à mener pour accroître les connaissances utiles à la décision de santé publique aux niveaux national et infranational.

Parmi ces actions figure la mise à disposition régulière d'indicateurs épidémiologiques essentiels (incidence, mortalité, survie, prévalence). Ces indicateurs sont obtenus à partir d'analyses statistiques des données d'incidence recueillies par les registres et des données de mortalité four-

nies par le Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc) de l'Inserm. Cet article expose les choix retenus par la collaboration Francim/InVS/HCL/INCa pour ce qui concerne le rythme de production et la méthodologie utilisée pour les estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France.

Disponibilité et modélisation des données d'incidence et de mortalité par cancers

Afin d'en assurer la qualité et l'exhaustivité, les registres réalisent un important travail de recueil, de validation et de consolidation de leurs données. En conséquence, les données validées d'incidence sont disponibles avec un certain délai. Actuellement, ce délai est de quatre ans et sera bientôt ramené à trois ans. Ainsi, depuis l'été 2009, la base informatique centralisant les données des registres intègre ces données d'incidence jusqu'à l'année 2005 incluse. Cette base est administrée au sein du Service de biostatistique des HCL et rassemble actuellement les données de plus de 20 registres départementaux. Contrairement aux données d'incidence qui ne sont disponibles que pour une partie de la population (couverture d'environ 20% actuellement), les données de mortalité sont disponibles pour la France entière et leur délai de mise à disposition est plus court. Ainsi, les données de mortalité observées jusqu'à l'année 2007 incluse sont disponibles depuis l'été 2009.

Ces données d'incidence et de mortalité font ensuite l'objet d'une modélisation statistique permettant de fournir des estimations de l'incidence au niveau national. Bien que le nombre de décès survenus à un âge et une année donnés soit connu pour la France entière, la modélisation de la mortalité est nécessaire, comme celle de l'incidence, car seule la modélisation permet :

- de stabiliser les estimations d'incidence et de mortalité en retirant les variations aléatoires (poissonniennes) inhérentes à ces deux processus. Ceci permet d'obtenir le niveau moyen (ou niveau « attendu ») de chacun de ces processus ;

- de disposer ainsi de taux stabilisés d'incidence et de mortalité pour la zone registre, de taux stabilisés de mortalité pour la France (détaillés par année et par âge), ces taux servant à l'estimation de l'incidence pour la France entière (voir paragraphe « Méthode statistique » ci-dessous) ;
- de mettre en évidence et d'interpréter les tendances, en rendant compte notamment de l'impact des variables fondamentales que sont l'âge et l'année de naissance ;

- de réaliser des projections de l'incidence et de la mortalité pour les années postérieures à la dernière année d'observation ;

- de disposer d'indicateurs épidémiologiques pertinents (voir paragraphe « Indicateurs produits » ci-dessous).

Deux types d'analyses sont réalisés pour fournir des estimations de l'incidence et de la mortalité par cancers en France. Une analyse détaillée des tendances de l'incidence et de la mortalité est actualisée tous les cinq ans. Par ailleurs, des

projections pour l'année en cours sont réalisées annuellement. Ces études diffèrent par leur objectif, par la nature des indicateurs fournis, par leur méthodologie statistique et par leur rythme de production (le développement méthodologique et la production étant réalisés par le Service de biostatistique des HCL). Elles sont détaillées ci-après.

Analyse détaillée des tendances de l'incidence et de la mortalité par cancer depuis 1980

Indicateurs produits

Pour chaque localisation tumorale, pour chaque année depuis 1980, chez l'homme et chez la femme, les indicateurs suivants sont produits [1,2] : les taux d'incidence et de mortalité en France (pour 100 000 personnes-année) - taux bruts et standardisés selon la structure d'âge de la population européenne et mondiale - ainsi que les nombres de cas et de décès, tous âges et par classe d'âge. L'effet de la cohorte de naissance est illustré par le risque cumulé de présenter un cancer (ou d'en décéder) entre 0 et 74 ans (en%) selon la cohorte de naissance. Les taux par âge de la cohorte 1930 sont également fournis. Les tendances chronologiques, ainsi que le taux annuel moyen d'évolution, sont fournis entre 1980 et 2005 pour la dernière publication [2].

Les deux indicateurs ci-dessus « risque cumulé selon la cohorte » et « taux par âge de la cohorte 1930 » sont des informations longitudinales essentielles pour l'épidémiologiste. En effet, pour avoir un sens, le risque cumulé doit être calculé à partir de la courbe longitudinale du taux en fonction de l'âge pour la cohorte considérée : il correspond alors au risque (moyen) qu'ont subi les individus de cette cohorte. Un risque cumulé est parfois calculé dans certaines publications à partir de la courbe transversale de l'âge pour une année donnée : il correspond alors au risque (moyen) d'une cohorte fictive et n'est applicable à aucun groupe d'individus en particulier. À l'inverse de ce « risque cumulé transversal », le « risque cumulé longitudinal » n'est accessible que par l'intermédiaire d'une modélisation des données (tous les âges de la cohorte 1930 par exemple ne sont pas observés).

Méthode statistique

La méthode statistique utilisée dans cette étude pour estimer l'incidence nationale est exposée en détail par ailleurs [1,2]. Les principes en sont rappelés ici.

La zone géographique couverte par l'ensemble des registres (« zone registre ») ne peut être considérée comme représentative de la France en termes d'incidence des cancers : l'incidence observée dans cette zone ne peut donc pas être assimilée à l'incidence nationale sans faire appel à un facteur de correction. Ce facteur est construit ici à partir de la mortalité par cancer car celle-ci est disponible pour la France entière et est corrélée à l'incidence. Ainsi, le facteur de correction est le rapport « mortalité France entière »/« mortalité zone registre », rapport qui est estimé puis appliqué à « l'incidence zone

registre » afin d'obtenir une estimation de l'incidence France entière :

$$\text{Incidence France} = \frac{\text{Mortalité France}}{\text{Mortalité zone registre}} \times \text{Incidence zone registre}$$

Rappelons que cette méthode, publiée à plusieurs reprises [1,2], ne fait à aucun moment l'hypothèse que le rapport incidence/mortalité est le même dans les différents départements français. Elle fait seulement l'hypothèse moins forte que le rapport incidence/mortalité de l'ensemble de la « zone registre » est représentatif de celui qu'on observerait sur la France entière.

Cette méthode permet donc de corriger l'incidence de la zone registre (dans son rôle d'estimateur de l'incidence nationale) au vu de la mortalité : si, pour un cancer donné, la mortalité en France est supérieure à la mortalité dans la zone registre, alors le facteur de correction sera supérieur à 1, ce qui entraînera que l'incidence nationale sera supérieure à l'incidence zone registre.

Chacune des trois composantes de l'équation, nécessaires pour estimer l'incidence nationale, est obtenue à partir d'un modèle âge-cohorte incluant un terme linéaire d'interaction entre l'âge et la cohorte. Des fonctions souples et continues (splines de lissage) sont utilisées pour modéliser l'effet de l'âge et de la cohorte de naissance. Le terme d'interaction, introduit seulement s'il est statistiquement significatif, permet de décrire des tendances plus complexes que celles dont peut rendre compte un simple modèle âge-cohorte (voir étude suivante sur les projections). En résumé, cette approche permet de décrire au mieux les tendances des trois composantes (*i.e.* l'ajustement des modèles se fait « au plus près » des données observées).

Calendrier et mise à disposition des résultats

La publication des tendances se fait sur un rythme quinquennal. Les tendances 1980-2000 [1] et les tendances 1980-2005 [2] ont été publiées en 2003 et 2008 respectivement. Les tendances 1980-2005 ont utilisé des données allant jusqu'en 2003 pour l'incidence et jusqu'en 2004 pour la mortalité. La prochaine analyse détaillée est prévue pour l'année 2012 : elle concernera des estimations pour la période 1980-2010, avec des données jusqu'en 2008 pour l'incidence et jusqu'en 2009 pour la mortalité (tableau 1).

Ces résultats sont aussi disponibles sur le site Web de l'InVS : <http://www.invs.sante.fr/surveillance/cancers/index.htm>

Projections de l'incidence et de la mortalité par cancer pour l'année en cours

Indicateurs produits

Si l'observation de l'évolution passée est intéressante en termes d'interprétation épidémiologique (en regard de l'évolution de facteurs de risque ou des pratiques diagnostiques), disposer d'estimations les plus récentes possibles est également un enjeu important. La collaboration Francim/InVS/HCL/INCa a souhaité mettre à disposition des estimations nationales pour l'année en cours,

Tableau 1 Calendrier et rythme de production de l'étude « Projections de l'incidence et de la mortalité par cancer pour l'année en cours », France / Table 1 Agenda and production schedule of the study: 'Cancer incidence and mortality projections for the current year', France

Analyse effectuée l'année ¹	À partir des données allant jusqu'à l'année (inclusive)		Indicateurs ² produits pour l'année	Mise à disposition ³
	Incidence	Mortalité		
2008	2004	2006	2009	15 octobre 2009
2009	2005	2007	2010	1 ^{er} février 2010
2010	2006	2008	2011	1 ^{er} février 2011
2011	2008 ⁴	2009	2012	1 ^{er} février 2012
2012	2009	2010	2013	1 ^{er} février 2013

¹ Les analyses sont effectuées durant le dernier trimestre de l'année

² Incidence et mortalité, selon les 3 scénarii

³ Sur le site Internet de l'InVS : <http://www.invs.sante.fr/surveillance/cancers/index.htm>

⁴ Gain de un an à partir de cette date

en termes de nombre de cas, de décès, de taux d'incidence et de mortalité, tous âges et par grande classe d'âge. Ceci suppose par exemple qu'au début de l'année 2010 soient fournies des estimations pour l'année 2010, alors que les données des registres ne seront disponibles que jusqu'à l'année 2005 au moment de l'analyse (tableau 1). Pour réaliser de telles estimations, il faut donc avoir recours à des projections à cinq ans (N+5). Ce n'était pas le cas dans l'analyse détaillée des tendances expliquée ci-dessus.

Méthode statistique

Le modèle « âge-cohorte avec test de l'interaction », décrit ci-dessus pour l'analyse détaillée des tendances, privilégie la notion d'adéquation aux données observées. Cette dernière propriété n'en fait pas forcément un modèle adapté à des fins de projections à long terme. La figure 1 illustre ce point avec le cancer du sein. L'incidence de la zone registre est ajustée avec ce modèle sur les données 1982-1996 (les années postérieures à 1996 étant exclues). Ce modèle détecte une stabilisation de l'incidence dans les années 1992-1996 et projette donc cette tendance jusqu'en 2002 (courbe en trait plein). Malheureusement, cette stabilisation de l'incidence s'est avérée temporaire et l'incidence a repris sa croissance par la suite (cf. les données observées après 1996). Cet exemple montre qu'un modèle basé sur la seule tendance moyenne 1982-1996 (i.e. modèle âge-cohorte sans interaction) s'avère dans ce cas particulier plus adapté pour projeter l'incidence (courbe en pointillé).

Réaliser des projections à N+5, comme cela est actuellement nécessaire pour fournir des taux d'incidence pour l'année en cours, doit donc s'accompagner d'une certaine prudence. Ces projections étant par nature incertaines, la stratégie retenue a été d'illustrer cette incertitude en envisageant trois scénarii :

- dans le scénario A, il est supposé que la tendance récente (observée les 5 dernières années) se prolonge. Pour rendre compte d'un tel phénomène, on utilise le modèle « âge-cohorte avec test de l'interaction » ;
- dans le scénario B, le risque de cancer pour les années postérieures à 2005 est supposé constant et égal à celui estimé pour 2005. Ce scénario rend compte de l'influence des seuls changements démographiques dans l'évolution du nombre de cas (ou de décès) ;

- dans le scénario C, il est supposé que la tendance moyenne se prolonge, cette tendance étant estimée sur l'ensemble de la période d'observation. Ainsi, si un changement récent de tendance est observé, il est supposé, dans ce scénario, qu'il n'est que temporaire. Pour rendre compte d'un tel phénomène, on utilise un modèle âge-cohorte sans interaction.

La figure 2 illustre schématiquement les différences de projections entre le scénario A et le scénario C. Les données sont observées sur la période 1980-2003 et l'on désire faire des projections pour l'année 2008 :

- dans la configuration 2a, la tendance récente est identique à la tendance 1980-2003 (même pente) : dans ce cas simple, les 2 scénarii fournissent les mêmes projections pour 2008. Cette configuration est rencontrée par exemple pour l'incidence du cancer du poumon chez la femme ;
- dans la configuration 2b, la tendance récente est à une décroissance plus rapide que celle observée sur la période 1980-2003 : dans ce cas, le scénario A fournira pour 2008 un nombre de cas (ou de décès) inférieur à celui du scénario C.

Cette configuration est rencontrée par exemple pour la mortalité du cancer de l'œsophage chez l'homme ;

- dans la configuration 2c, la tendance récente est à une croissance plus faible que celle observée globalement sur la période 1980-2003 : dans ce cas, le scénario A fournira pour 2008 un nombre de cas inférieur à celui du scénario C. Cette configuration est rencontrée par exemple pour l'incidence du cancer colorectal chez l'homme ;

- dans la configuration 2d, la tendance récente est à une croissance plus rapide que celle observée globalement : dans ce cas, le scénario A fournira pour 2008 un nombre de cas supérieur à celui du scénario C. Cette configuration est rencontrée par exemple pour l'incidence du cancer du pancréas chez l'homme.

Afin de fournir une estimation « de référence » pour l'année en cours, la vraisemblance relative de chaque scénario est discutée par un groupe de travail réunissant des experts de la localisation cancéreuse considérée et un scénario jugé le plus probable est choisi. Ce choix est basé sur des arguments épidémiologiques : tendance de l'incidence observée dans d'autres pays, évolution des facteurs de risque connus, évolution des pratiques médicales... Il est aussi basé, à partir des projections 2009, sur les tendances récentes observées au niveau des données des ALD30 (Affection longue durée, fournies par les caisses d'assurance maladie, cf. Conclusions et perspectives). Le choix du scénario est ainsi un travail d'interprétation et d'anticipation, qui repose sur la synthèse de tous les éléments disponibles. Pour certaines localisations, ce choix peut rester difficile et pourra être remis en cause au fur et à mesure que d'autres données seront disponibles. Des commentaires spécifiques doivent être faits ici pour l'incidence du cancer du sein et de la

Figure 1 Projections de l'incidence du cancer du sein pour les années postérieures à 1996, selon un modèle rendant compte de la tendance récente et selon un modèle restituant uniquement la tendance moyenne. Les deux modèles sont ajustés sur les données 1982-1996, France / Figure 1 Breast cancer incidence projections for years subsequent to 1996, according to a model reflecting the recent trend and to a model yielding only the average trend. Both models are adjusted on 1982-1996 data, France

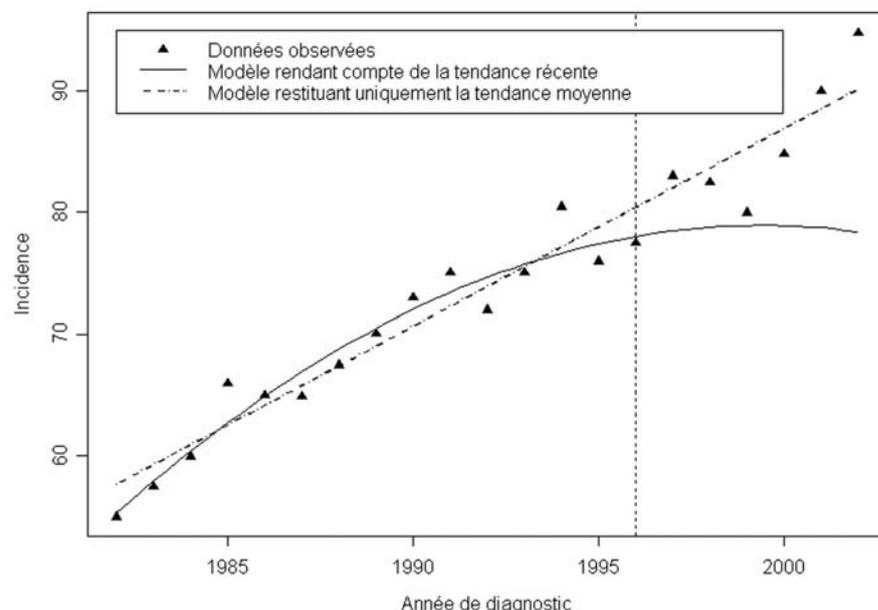
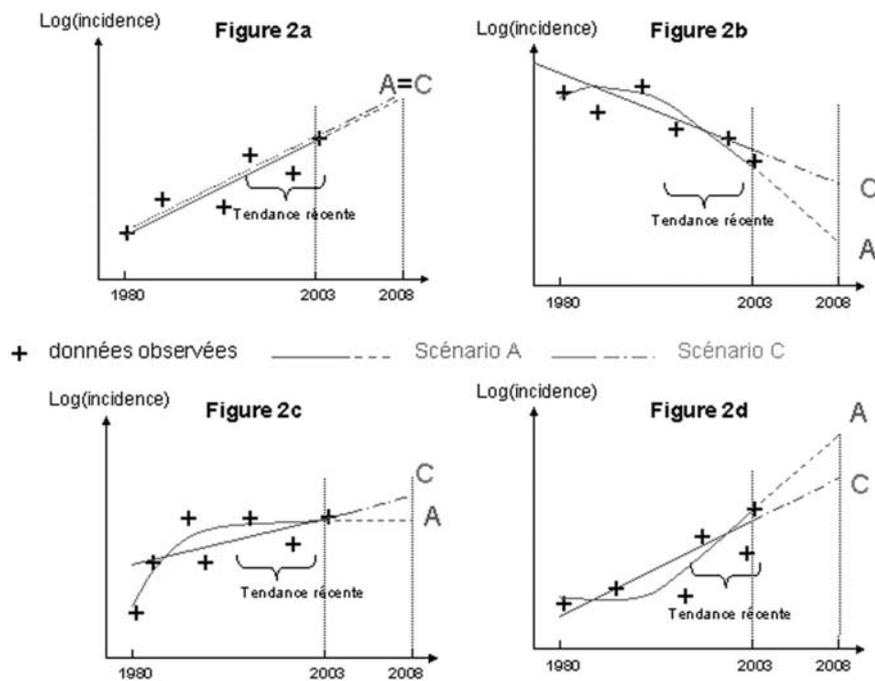


Figure 2 Projections pour l'année 2008 selon les scénarii A et C, pour différentes configurations des tendances observées, France / Figure 2 Projections for 2008 according to A and C scenarii for different trend configurations observed, France



prostate, les deux cancers les plus fréquents en France.

D'après une étude basée sur les ALD30 [3], une chute brutale de l'incidence du cancer du sein s'est produite dans certaines classes d'âges en France à partir de l'année 2005. La possibilité d'une relation entre cette chute et la forte diminution de la prescription des traitements hormonaux substitutifs de la ménopause a été évoquée, la concomitance de ces deux phénomènes ayant également été observée dans d'autres pays [4-7]. Les données des registres ne peuvent actuellement pas restituer cette hypothétique baisse de l'incidence en raison du délai de leur mise à disposition. Pour ce cancer, le scénario B a donc été choisi, tout en sachant qu'il surestime probablement l'incidence réelle.

Dans le cas de l'incidence du cancer de la prostate, la tendance récente et la tendance moyenne correspondent toutes deux à des augmentations vertigineuses, conduisant à des projections de près de 100 000 nouveaux cas par an. Dans la réalité, l'incidence de ce cancer dépendra de l'évolution des pratiques médicales et il est peu prudent de faire une prédiction de cette dernière : dans l'expectative, le scénario B a donc été choisi pour ce cancer.

Du fait des difficultés décrites pour le sein et la prostate et de l'importance numérique de ces deux localisations, l'estimation « tous cancers » doit être interprétée avec prudence et en indiquant systématiquement les scénarii retenus pour le sein et la prostate.

Calendrier et mise à disposition

Le calendrier est détaillé dans le tableau 1. Ces projections sont disponibles : <http://www.invs.sante.fr/surveillance/cancers/index.htm>

Conclusions et perspectives

Cet article expose les options méthodologiques retenues pour fournir des indicateurs nationaux d'incidence et de mortalité dans le cadre de la surveillance des cancers en France, accompagnées du calendrier de production. Réaliser des projections nationales pour l'année en cours est un exercice difficile, pour lequel il est nécessaire de continuer les développements méthodologiques en termes de modélisation statistique.

Des travaux de recherche sur des données complémentaires à celles des registres, comme par exemple celles issues des listes d'ALD 30, constituent également un axe de travail important. Si ces dernières ne peuvent pas constituer une source exhaustive de l'incidence (ni fournir des tendances anciennes, leur recul ne dépassant pas 10 ans), elles demeurent une information utilisable du fait de leur caractère national et leur mise à disposition rapide : en effet, si l'on suppose que cette absence d'exhaustivité est homogène dans le temps, alors les variations de l'incidence des ALD correspondront aux variations de l'incidence des cancers. Ainsi, la tendance des ALD pendant les années les plus récentes est une information « externe » très utile et importante dans le choix du scénario à retenir (cette information sera utilisée dans le choix du scénario à partir des projections 2009).

L'utilisation des données du PMSI est aussi une voie de recherche importante et actuellement très active, notamment pour la production d'estimations au niveau régional et départemental [8-12]. À ce niveau géographique d'estimation, il est en effet nécessaire de disposer d'un autre facteur de correction que celui basé sur la mortalité par cancers, notamment pour les cancers dont l'incidence est sensible aux pratiques médicales : pour ces cancers, il est en effet peu probable de pouvoir détecter les départements à forte incidence à partir de la seule mortalité.

Remerciements

À Jacques Estève qui est à l'origine de la proposition des trois scénarii et Ellen Benhamou pour sa lecture attentive.

Références

- [1] Remontet L, Estève J, Bouvier AM, Grosclaude P, Launoy G, Menegoz F, et al. Cancer incidence and mortality in France over the period 1978-2000. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2003; 51(1 Pt 1):3-30.
- [2] Belot A, Grosclaude P, Bossard N, Jouglu E, Benhamou E, Delafosse P, et al. Cancer incidence and mortality in France over the period 1980-2005. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2008; 56(3):159-75.
* Résultats détaillés et commentaires en ligne [Consulté le 20/05/2009] : http://www.invs.sante.fr/surveillance/cancers/estimations_cancers/presentation.htm
- [3] Allemand H, Seradour B, Weill A, Ricordeau P. Decline in breast cancer incidence in 2005 and 2006 in France : a paradoxical trend. *Bull Cancer*. 2008; 95(1):11-5.
- [4] Ravdin PM, Cronin KA, Howlader N, Berg CD, Chlebowski RT, Feuer EJ, et al. The decrease in breast-cancer incidence in 2003 in the United States. *N Engl J Med*. 2007; 356:1670-4.
- [5] Ringa V, Fournier A. Did the decrease in use of menopausal hormone therapy induce a decrease in the incidence of breast cancer in France (and elsewhere) ? *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2008; 56(5):297-301.
- [6] Chlebowski RT, Kuller LH, Prentice RL, Stefanick ML, Manson JE, WHI Investigators, et al. Breast cancer after use of estrogen plus progestin in postmenopausal women. *N Engl J Med*. 2009; 360(6):573-87.
- [7] Parkin DM. Is the recent fall in incidence of postmenopausal breast cancer in UK related to changes in use of hormone replacement therapy ? *Eur J Cancer*. 2009; 45(9):1649-53.
- [8] Uhry Z, Colonna M, Remontet L, Grosclaude P, Carré N, Couris CM, et al. Estimating infra-national and national thyroid cancer incidence in France from cancer registries data and national hospital discharge database. *Eur J Epidemiol*. 2007; 22(9):607-14.
- [9] Remontet L, Mitton N, Couris CM, Iwaz J, Gomez F, Olive F, et al. Is it possible to estimate the incidence of breast cancer from medico-administrative databases ? *Eur J Epidemiol*. 2008; 23(10):681-8.
- [10] Colonna M, Bossard N, Mitton N, Remontet L, Belot A, Delafosse P, et al. Some interpretation of regional estimates of the incidence of cancer in France over the period 1980-2005. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2008; 56(6):434-40.
* Résultats détaillés et commentaires en ligne [Consulté le 20/05/2009] : http://www.invs.sante.fr/surveillance/cancers/estimations_cancers/presentation.htm
- [11] Couris CM, Polazzi S, Olive F, Remontet L, Bossard N, Gomez F, et al. Breast cancer incidence using administrative data : correction with sensitivity and specificity. *J Clin Epidemiol*. 2009; 62(6):660-6.
- [12] Uhry Z, Remontet L, Grosclaude P, Velten M, Colonna M. Estimations départementales de l'incidence du cancer colorectal en France à partir des données des registres et des données hospitalières, 1999-2003. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 13 août 2009 [Publication en avance en ligne]

Évolution du nombre et du risque de décès par cancer en France métropolitaine de 1975 à 1999 : des inégalités locales

Stéphane Rican (srican@u-paris10.fr)^{1,2}, Éric Jouglas², Charlotte Roudier-Daval³, Gilles Dixsaut³, Martine Le Quellec-Nathan³

1/ Laboratoire Espace Santé et Territoires. Université Paris-Ouest, Nanterre La Défense, France
2/ Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc), Inserm, Le Vésinet, France
3/ Institut national du cancer (INCa), Boulogne-Billancourt, France

Résumé / Abstract

Le nombre de décès par cancer augmente en France. Cet accroissement résulte à la fois de l'accroissement démographique, de l'évolution de la structure par âge de la population et de l'évolution du risque de décéder d'un cancer. Le rôle de chaque composante varie au cours du temps, mais aussi selon les lieux. L'application d'une méthode de décomposition démographique permet d'analyser les changements intervenus dans la distribution locale des effectifs de décès associés aux cancers. Cette analyse est réalisée sur la période 1970 – 2004. Elle permet de révéler le poids inégal du vieillissement de la population dans l'accroissement des décès par cancer ainsi que des rythmes très différents dans l'évolution des risques de décéder d'un cancer selon les régions.

Trends in the number and risk of death from cancer in metropolitan France from 1975-1999: local inequalities

The number of deaths due to cancer is increasing in France. This trend results from both demographic trends (size of population and age-structure) and death-risk trends. The role of each component varies over time and space. A demographic decomposition method applied on death allows the analysis of local variations in numbers of deaths from cancer. This analysis is conducted over the 1970 to 2004 period. It reveals the unequal role of population ageing in the increase of deaths, as well as much varying rates in death-risk trends of dying from cancer by region.

Mots clés / Key words

Décès, cancer, répartition géographique / Death, cancer, geographical distribution

Introduction

Le cancer est devenu, pour la première fois en 2004, la première cause de décès en France [1]. Comme dans toutes les sociétés de développement comparable, les vastes progrès réalisés en matière de lutte contre les maladies infectieuses puis contre les maladies cardiovasculaires s'accompagnent d'un accroissement important du nombre de décès par cancers. Alors que le risque de décéder d'un cancer diminue depuis une dizaine d'années, témoignant des progrès réalisés en matière de prévention, de diagnostic précoce, de traitements et de prise en charge, le vieillissement croissant de la population contribue à augmenter le nombre de décès dus aux cancers. L'évolution de ce nombre peut se décrire en trois paramètres principaux : l'évolution du nombre d'habitants, le changement de la structure par âge de la population et un effet résiduel pouvant s'apparenter à l'évolution du risque de décéder d'un cancer (synthétisant à la fois l'évolution de l'incidence et de l'âge au décès).

Dans le cadre de la réalisation de l'Atlas de la mortalité par cancer en France (1970-2004) [2], nous avons cherché à quantifier la part liée à chacun de ces paramètres dans l'augmentation nationale et locale du nombre de décès dus aux cancers.

Méthodes

Les données sont issues des fichiers du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc) de l'Inserm, enregistrant de façon exhaustive, sur la période 1970-2004, les décès survenus en France métropolitaine, avec pour chaque décès le sexe, l'âge, le lieu de résidence au moment du décès et la cause du décès. Les

données plus récentes n'étaient pas disponibles au moment de l'analyse. Les traitements des données au niveau national permettent de suivre l'évolution annuelle des effectifs et des taux standardisés de mortalité pour chaque cause de décès.

Afin d'analyser les changements intervenus dans la distribution spatiale des taux, les décès sont regroupés selon quatre périodes quinquennales, centrées sur les recensements de population (1973-1977, 1980-1984, 1988-1992, 1997-2001), afin de disposer de dénominateurs fiables de population. Des taux de variation annuelle sont calculés pour tenir compte des pas de temps différents entre chaque recensement.

Afin de tenir compte des révisions successives de la Classification internationale des maladies (CIM) (8^e révision de 1970 à 1978, 9^e révision de 1979 à 1999, 10^e révision de 2000 à 2004), les codes suivants ont été retenus :

CIM 8 : 140-209, 230-239

CIM 9 : 140-209, 230-239

CIM 10 : C00-C97, D00-D09, D37-D48

Une décomposition démographique de l'évolution des effectifs de décès liés aux cancers permet de calculer la part attribuable aux changements démographiques et aux autres changements (incidence, risque...) dans l'évolution de l'effectif de décès constaté dans chaque zone [3,4]. La méthode consiste à calculer le nombre de décès par cancer supplémentaires attendus dans chaque zone selon son évolution démographique (taille de population et structure par âge de la population) si le risque de décès était resté le même que celui de la période de référence. En confrontant ce nombre attendu à l'effectif observé on obtient le nombre de décès par cancer non expliqué par la seule évolution démogra-

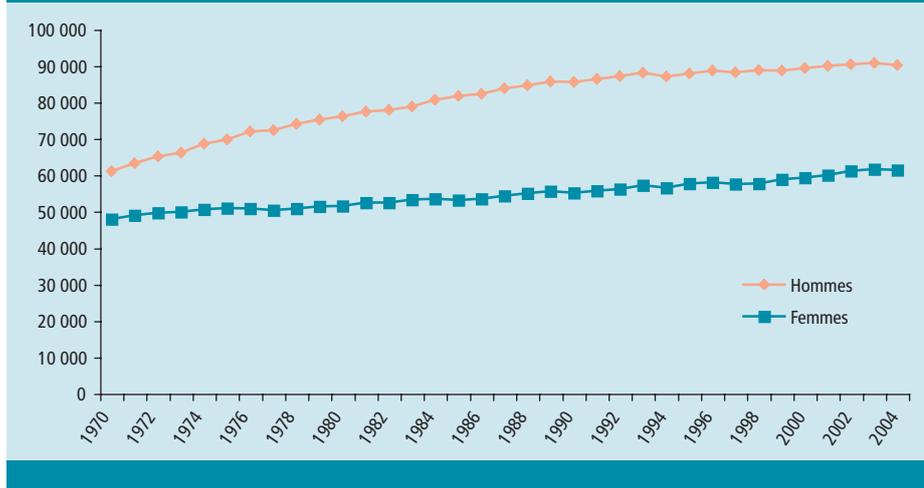
phique (effet résiduel traduisant l'évolution du risque de décéder d'un cancer, ce risque étant lié à l'évolution de l'incidence et de l'âge au décès pour chaque cancer). Cette technique a été appliquée pour analyser sur l'ensemble de la période (1973-1977 à 1997-2001) et sur la période plus récente (1988-1992 à 1997-2001), l'évolution des parts attribuables à ces différents facteurs. Des taux annuels de variation sont calculés pour tenir compte des pas de temps différents entre chaque recensement.

L'analyse est réalisée à l'échelle des 348 zones d'emploi définies par l'Insee selon le critère d'attraction maximale entre commune de domicile et commune de travail. Elles sont inscrites dans des frontières régionales et comptent chacune au moins 25 000 actifs. Les unités spatiales ainsi construites présentent une réelle homogénéité socio-économique et expriment d'une certaine façon les espaces de vie et de circulation de la population dans les années situées autour de 1990 (zonage des zones d'emploi de 1994).

Résultats

Le nombre de décès dus aux cancers a fortement augmenté depuis 1970 (figure 1). Le nombre annuel de décès par cancer a progressé de 110 000 en 1970 à 150 000 en 2004, soit un accroissement de plus de 35%. La progression du nombre de décès féminins par cancer a été lente et régulière sur l'ensemble de la période, passant de 50 000 en 1970 à 60 000 en 2004. Pour les hommes en revanche, deux phases peuvent être distinguées. De 1970 au début des années 1990, le nombre de décès par cancer a fortement augmenté passant de 60 000 par an à près de 90 000. Depuis 1990, il augmente très légè-

Figure 1 Effectifs de décès par cancer en France métropolitaine / Figure 1 Numbers of deaths from cancer in metropolitan France



ment voire stagne autour de 90 000 décès annuels.

La décomposition démographique de cet accroissement permet de repérer le poids grandissant du vieillissement de la population dans l'évolution du nombre de décès par cancer (figure 2, tableau 1).

Ainsi pour les hommes, en métropole, par rapport à la période de référence 1973-1977, le nombre de décès par cancer sur la période 1997-2001 est supérieur de 27%, dont 22% peuvent être attribués au vieillissement de la population et 12% à l'accroissement de la population alors que l'évolution favorable du risque de décès masculin contribue à faire diminuer le nombre de décès (-7%). Autrement dit, pour une moyenne de 794 décès supplémentaire chaque année entre ces deux périodes, 637 décès peuvent être attribués au vieillissement de la population, 347 à l'augmentation du nombre d'habitants alors que la diminution du risque de décès a permis d'éviter en moyenne 190 décès chaque année. Différentes phases doivent cependant être isolées au cours de cette période. Dans un premier temps (1975-1982), l'augmentation du nombre des décès peut être attribuée à parts égales au vieillissement de la population, à l'augmentation de la population et à l'accroissement du risque de décès par cancer. Progressivement le risque de décès diminue, tandis que le vieillissement de la population prend une part prépondérante.

Pour les femmes, les parts attribuables à chaque composante sont très différentes (figure 3, tableau 2). Sur l'ensemble de la période, l'évolution du risque de décès contribue à faire diminuer le nombre de décès, ce phénomène s'accroissant au cours du temps. L'augmentation du nombre de décès par cancer résulte donc, à parts égales, d'un accroissement de la population et de son vieillissement (ce dernier devenant prépondérant en fin de période).

Déclinée localement, une telle analyse permet de repérer les différentes dynamiques régionales (figure 4). Pour les hommes, l'augmentation du nombre de décès dus aux cancers concerne l'ensemble du territoire, à l'exception notable de

Paris. Le nombre de décès a fortement progressé sur l'ensemble du pourtour méditerranéen, le long de la vallée de la Loire (d'Orléans à Nantes) et en Haute-Normandie. Les facteurs associés à ces accroissements varient cependant d'une région à l'autre. L'augmentation du nombre de décès sur le pourtour méditerranéen ou dans la vallée de la Loire résulte pour une grande part de la vitalité démographique de ces régions. En revanche, pour la Haute-Normandie, l'augmentation du nombre de décès a pour origine l'accroissement du risque de décès et le vieillissement de la population. On note par ailleurs, pour la diagonale allant de la Champagne-Ardenne à l'Auvergne, que les risques de décès et le vieillissement de la population ont contribué à faire augmenter le nombre de décès alors que les dynamiques démographiques ont eu tendance à

le faire diminuer. Enfin, l'évolution favorable de l'Alsace ou de la Bretagne (faibles augmentations du nombre de décès) s'explique différemment : la Bretagne conjugue une diminution modérée du risque de décès et un faible dynamisme démographique, tandis que l'Alsace associe à son dynamisme démographique une forte diminution des risques de décès.

L'analyse en fin de période (figure 5) confirme le rôle prépondérant joué par le vieillissement de population dans les dynamiques locales, les risques de décès par cancer diminuant de manière quasi-généralisée. On note, sur cette dernière période, une diminution du nombre de décès par cancer dans certaines régions, soit marquées par un faible dynamisme démographique (diagonale centrale de sous-peuplement), soit marquées par une forte diminution des risques de décès (Bretagne, Alsace, principaux centres urbains tels que Paris, Lille, Marseille ou Nice).

Pour les femmes, les tendances sont semblables (non présentées ici, voir [2]) et les mêmes évolutions régionales peuvent être repérées. On note toutefois qu'en fin de période, les risques de décès augmentent dans certaines zones périphériques situées en marge du réseau urbain, traduisant une croissance de la mortalité par cancers du poumon, non compensée par les progrès réalisés sur d'autres cancers.

Discussion

Le vieillissement de la population constitue aujourd'hui le facteur prépondérant de l'évolution du nombre de décès associés aux cancers. Le risque de décéder d'un cancer, en revanche, diminue aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Alors que l'incidence des cancers est

Figure 2 Évolution du nombre de décès par cancer des hommes depuis 1973-1977 en France métropolitaine / Figure 2 Trends in the number of deaths from cancer in men from 1973 to 1977 in metropolitan France

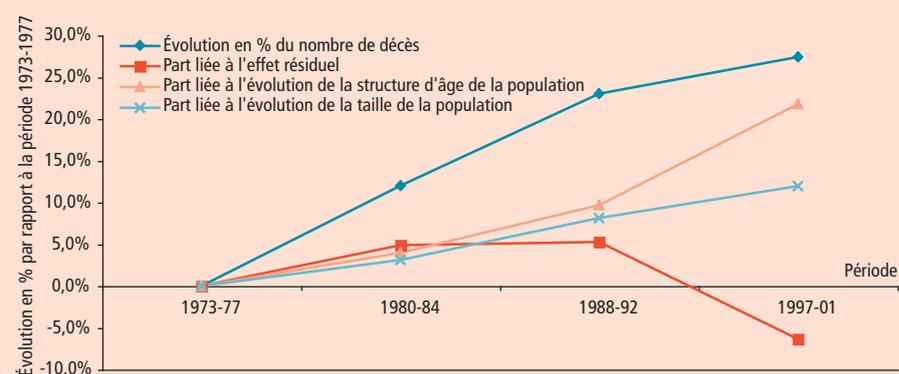


Tableau 1 Évolution des effectifs masculins de décès par cancer en France métropolitaine / Table 1 Trends in the number of deaths in men from cancer in metropolitan France

	1973-1977	1980-1984	1988-1992	1997-2001
Effectifs moyens annuels de décès	69 516	77 871	85 510	88 563
Augmentation annuelle moyenne entre chaque période		1 194	955	339
Dont :				
due à l'évolution de la population		311	434	298
due au vieillissement de la population		396	491	938
due à l'effet résiduel		487	30	-897

Source : CépiDc Inserm

Traitement : INCa, Atlas de la mortalité par cancer

Figure 3 Évolution du nombre de décès par cancer des femmes depuis 1973-1977 en France métropolitaine / Figure 3 Trends in the number of deaths from cancer in women from 1973 to 1977 in metropolitan France

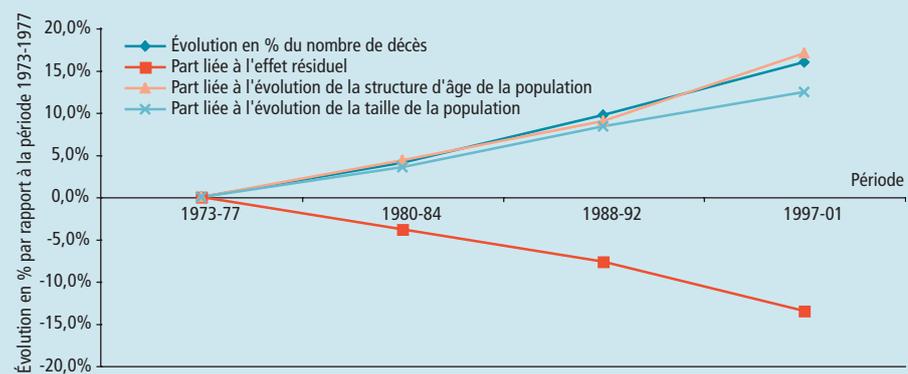


Tableau 2 Évolution des effectifs féminins de décès par cancer en France métropolitaine / Table 2 Trends in the number of death from cancer in women in metropolitan France

	1973-1977	1980-1984	1988-1992	1997-2001
Effectifs moyens annuels de décès	50 395	52 441	55 284	58 439
Augmentation annuelle moyenne entre chaque période		292	355	351
Dont :				
due à l'évolution de la population		254	305	228
due au vieillissement de la population		314	291	450
due à l'effet résiduel		-276	-240	-328

Source : CépiDc Inseem / Traitement : INCa, Atlas de la mortalité par cancer

en progression sur l'ensemble de la période [5], la diminution du risque de décéder traduit une amélioration progressive de l'espérance de vie

des personnes atteintes d'un cancer, liée en partie au remplacement, dans l'incidence, de cancers de pronostics défavorables (voies aéro-

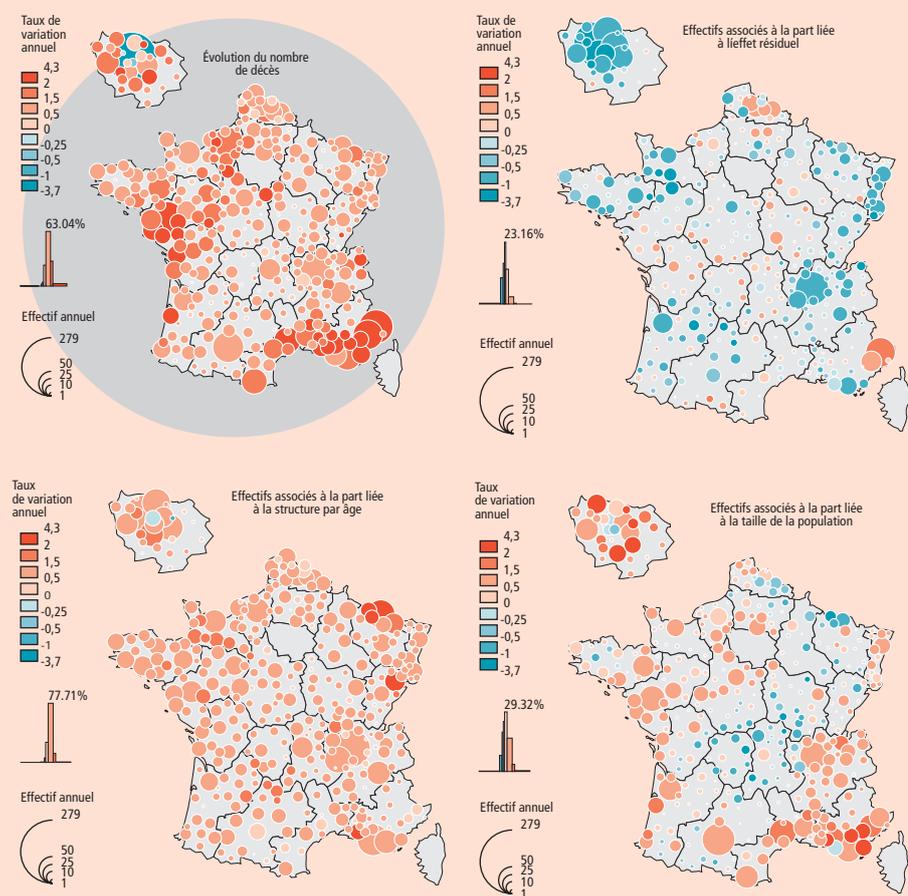
digestives supérieures, œsophage, estomac, col de l'utérus) par des cancers de meilleurs pronostics (prostate, sein). Elle s'explique également, dans une moindre mesure et pour certains cancers, par des diagnostics plus précoces, une amélioration des traitements et une meilleure prise en charge (cancers du sein, cancers colorectaux par exemple).

Cette évolution favorable s'est toutefois effectuée à des rythmes très différents d'une région à l'autre. Si la diminution des risques de décès a été entamée dès les années 1980 dans l'est de la France, elle n'a concerné les régions du centre qu'à la fin des années 1990. Ce risque de décès tend à s'améliorer beaucoup plus lentement sur le pourtour méditerranéen que dans les autres régions françaises. Associée à un fort accroissement démographique et à un vieillissement accéléré de la population, on explique mieux la très forte augmentation du nombre de décès dans ces régions, notamment dans les petits centres urbains et les marges des grandes villes. La stagnation ou l'amélioration plus lente dans l'évolution des risques de décès de ces zones expriment à la fois une augmentation de l'incidence des cancers et une modification dans les profils de cancers incidents, comme le montrent les analyses menées à partir des fichiers de mise en Affections longue durée (ALD) [6]. À l'inverse, le centre de l'agglomération parisienne, du fait du desserrement urbain (diminution de la population) et des changements sociaux (rajeunissement et embourgeoisement des quartiers centraux), se caractérise par une diminution du nombre de décès par cancer sur l'ensemble de la période.

Ces évolutions différenciées s'accompagnent d'une redistribution des inégalités face à la mortalité par cancer en France. Ces changements ne sont pas spécifiques aux cancers, mais renvoient à des recompositions sanitaires plus globales, à l'image des principales mutations socio-économiques et culturelles du territoire français. On note en particulier dans ces recompositions la modernisation économique, la tertiarisation des villes bretonnes, la reconversion des bassins industriels des vallées alpines ou l'importance des changements socioculturels en Alsace [7], tandis que l'extension des situations de précarité sur le pourtour méditerranéen, les difficultés de reconversion des bassins industriels du nord ou la décroissance démographique du centre de la France tendent à entraîner ou à maintenir des indicateurs de santé défavorables [6,8].

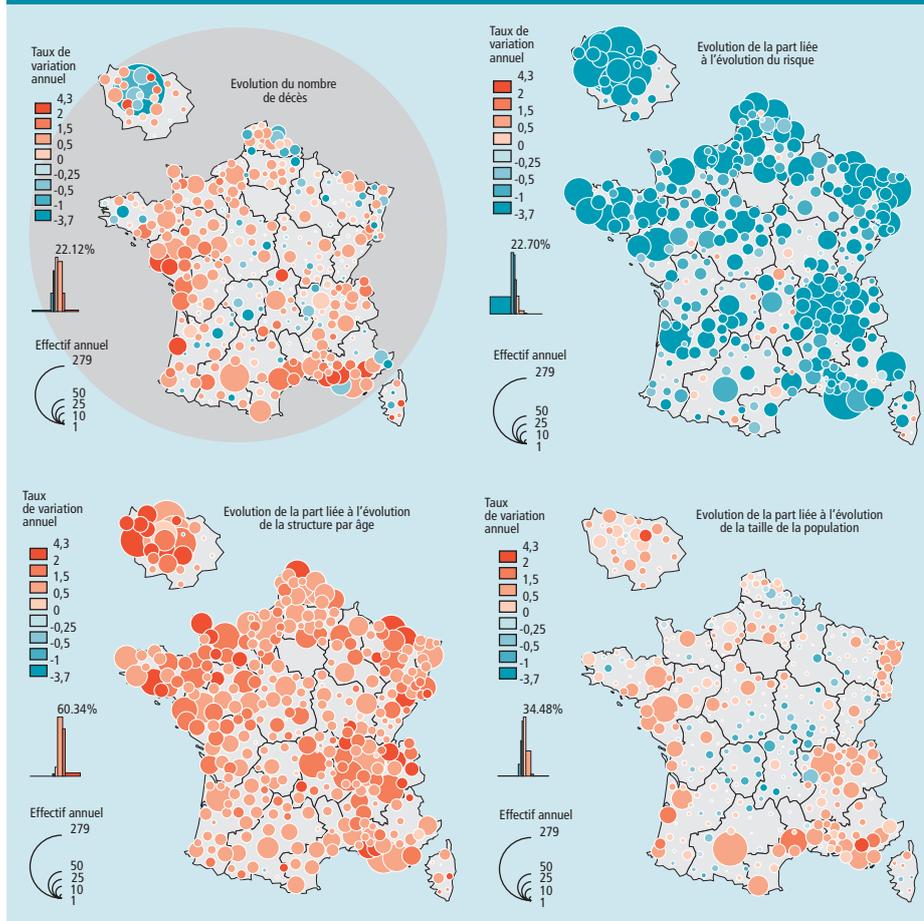
La méthode utilisée, mise en place pour une analyse au niveau national [4], n'avait à notre connaissance jamais été employée au niveau local. Appliquée à des découpages géographiques suffisamment larges, regroupant plus de 100 000 personnes à chaque période quinquennale pour assurer une puissance statistique suffisante, cette méthode permet de repérer les différents ressorts des évolutions locales de décès. Elle ne tient toutefois pas compte des

Figure 4 Décomposition de l'évolution de la mortalité par cancer des hommes à l'échelle des zones d'emploi, de 1973-1975 à 1977-2001 en France métropolitaine / Figure 4 Breaking-down of mortality trends due to cancer in men scaled on employment areas from 1973-1975 and 1997-2001 in metropolitan France



Source : CépiDc Inseem, Insee - Traitement et infographie : Atlas de la mortalité par cancer, INCa, 2008.

Figure 5 Décomposition de l'évolution de la mortalité par cancer des hommes à l'échelle des zones d'emploi, de 1988-1992 à 1997-2001 en France métropolitaine / **Figure 5** Breaking-down of mortality by cancer trends due to cancer in men scaled on employment areas from 1988-1992 and 1997-2001 in metropolitan France



Source : CépIDC Inserm, Insee - Traitement et infographie : Atlas de la mortalité par cancer, INCa, 2008.

situations initiales inégales, accentuées en début de période, et doit être complétée par une analyse de l'évolution de la distribution des taux comparatifs de mortalité par cancer au cours du temps, présentée dans l'Atlas de la mortalité par cancers [2].

Le suivi dans le temps et les comparaisons spatiales des données sur les décès sont influencés par les pratiques de certification qui peuvent varier localement et dans le temps. Le choix d'un regroupement large de décès permet

toutefois de limiter le poids de ce facteur dans les évolutions constatées.

Ces travaux portant sur l'ensemble des cancers, doivent être complétés avec des données plus récentes et par des approches cancer par cancer, afin de mieux cerner les cancers responsables de ces recompositions.

Conclusion

Cette étude, et l'Atlas de la mortalité par cancer dont elle extraite, permettent de révéler des leviers d'actions différents d'une région à l'autre

dans la progression du cancer en France et de son impact sur la mortalité générale.

Ces résultats ouvrent de nombreuses pistes de recherche dans le champ de l'analyse des inégalités de santé, notamment sur les mécanismes sociaux et territoriaux à l'œuvre dans la constitution et la modification des inégalités face aux cancers, sur les conditions sociales, économiques, culturelles à réunir pour l'amélioration des niveaux de mortalité tout en tenant compte des difficultés méthodologiques de l'approche spatio-temporelle des faits de santé, a fortiori de la mortalité. Il faudrait en particulier pouvoir poursuivre cette approche en intégrant les composantes migratoires ou les effets « générationnels » ainsi que les modifications socio-territoriales intervenues au cours de cette période (en particulier le lien avec les indices de « défaveur » social). Ils apportent aussi aux décideurs en santé publique, outre la localisation de zones et de régions prioritaires, des pistes de réflexion sur les différents types d'actions possibles permettant de lutter contre les inégalités les plus marquées.

Références

- [1] Aouba A, Péquignot F, Le Toullec A, Jouglu E. Les causes médicales de décès en France en 2004 et leur évolution 1980-2004. *Bull Epidemiol Hebd.* 2007; (35-36):308-14.
- [2] INCa, Inserm. Atlas de la mortalité par cancer en France métropolitaine (Évolution 1970-2004), 2009, p. 182. <http://www.e-cancer.fr/>
- [3] Bashir SA, Estève J. Analysing the difference due to risk and demographic factors for incidence or mortality. *Int J Epidemiol.* 2000; 29:878-84.
- [4] Boussac-Zarebska M, Uhry Z, Chérié-Challine L. Mortalité observée par cancer en France et dans 22 régions métropolitaines. Situation pour la période 1995-99 et évolution entre 1980-84 et 1995-99. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire, 2005. http://www.invs.sante.fr/cancer_1983_2002/presentation.htm
- [5] Belot A, Grosclaude P, Bossard N, Jouglu E, Benhamou E, Delafosse P, et al. Cancer incidence and mortality in France over the period 1980-2005. *Rev Epidemiol Santé Publique.* 2008; 56(3):159-75.
- [6] Salem G, Rican S, Kürzinger ML. Atlas de la santé en France. Vol 2 : Comportements et maladies. Paris : John Libbey Eurotext, 2006.
- [7] Damette F, Scheibling J. Le territoire français : permanences et mutations. 2^e ed. Paris : Hachette, 2003.
- [8] Salem G, Rican S, Jouglu E. Atlas de la santé en France. Vol 1 : Les causes de décès. Paris : John Libbey Eurotext, 2000.

La publication d'un article dans le BEH n'empêche pas sa publication ailleurs. Les articles sont publiés sous la seule responsabilité de leur(s) auteur(s) et peuvent être reproduits sans copyright avec citation exacte de la source.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin épidémiologique hebdomadaire sur <http://www.invs.sante.fr/BEH>

Directrice de la publication : Dr Françoise Weber, directrice générale de l'InVS
Rédactrice en chef : Judith Benrekassa, InVS, redactionBEH@invs.sante.fr
Rédactrice en chef adjointe : Valérie Henry, InVS, redactionBEH@invs.sante.fr
Secrétaires de rédaction : Jacqueline Fertun, Farida Mihoub
Comité de rédaction : Dr Sabine Abitbol, médecin généraliste ; Dr Thierry Ancelle, Faculté de médecine Paris V ; Dr Pierre-Yves Bello, InVS ; Catherine Buisson, InVS ; Dr Christine Chan-Chee, InVS ; Dr Sandrine Danet, Drees ; Dr Anne Gallay, InVS ; Dr Isabelle Gremy, ORS Ile-de-France ; Philippe Guilbert, Inpes ; Dr Rachel Haus-Cheymol, Service de santé des Armées ; Eric Jouglu, Inserm CépIDC ; Dr Nathalie Jourdan-Da Silva, InVS ; Dr Bruno Morel, InVS ; Dr Sandra Sinno-Tellier, InVS ; Hélène Therre, InVS.
 N° CPP : 0206 B 02015 - N° INPI : 00 300 1836 - ISSN 0245-7466

Diffusion / Abonnements : Alternatives Économiques
 12, rue du Cap Vert - 21800 Quétigny
 Tél. : 03 80 48 95 36
 Fax : 03 80 48 10 34
 Courriel : ddorey@alternatives-economiques.fr
 Tarif 2009 : France et international 62 € TTC
Institut de veille sanitaire - Site Internet : <http://www.invs.sante.fr>
Imprimerie : Maulde et Renou Sambre - Maubeuge
 146, rue de la Liberté - 59600 Maubeuge