

APPORT DU DECOUPAGE INFRA-COMMUNAL EN IRIS DANS LA SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE DU CANCER DU POUMON *

Alexandra Senkowski ¹, Marc Colonna ²
et Dominique Bicut ¹

RESUME : La réalisation d'un Atlas du cancer dans l'agglomération grenobloise avait permis de révéler des disparités de répartition spatiale de l'incidence du cancer du poumon masculin à l'échelle communale. L'objectif de ce travail était donc d'utiliser une nouvelle échelle spatiale d'analyse (l'IRIS) pour déterminer si les disparités observées ne cachaient pas des disparités infra-communales passées inaperçues. Des excédents et défauts de cas statistiquement significatifs de l'ordre de 30 à 40% par rapport au reste de l'agglomération ont été observés après utilisation d'une technique de lissage Bayésienne. L'impôt sur le revenu médian par unité de consommation est apparu comme la variable la plus discriminante pour la caractérisation des populations étudiées.

Mots-clés : Epidémiologie géographique, IRIS, estimation Bayésienne, cancer broncho-pulmonaire.

SUMMARY: The mapping of a cancer atlas for the Grenoble urban area in Southeastern France demonstrated spatial heterogeneities in the incidence of lung cancer among males in the area. Our study was designed to make use of a novel finer spatial scale ('IRIS') to determine whether variations in spatial distribution were not obscuring intra-community spatial variations that had remained unnoticed. Statistically significant excesses and lack of cases amounting to 30%-40% approximately compared with the rest of the urban area of Grenoble were recorded thanks to a Bayesian smoothing approach. The median income per consumption unit appeared to be the most discriminating variable characterizing the population studied.

Keywords: Geographical epidemiology, IRIS, Bayesian estimation, Lung cancer.



I - INTRODUCTION

Le cancer du poumon constitue encore aujourd'hui une des premières causes de mortalité prématurée masculine pour laquelle d'importantes disparités sont observées selon les catégories sociales. A titre indicatif, la

maladie est à l'origine de près de 27 000 décès annuels en France et représente près de 8% des décès masculins toutes causes confondues.

* Texte de la communication affichée lors des Journées AEEMA, 31 mai-1^{er} juin 2007

¹ Laboratoire EPSP-TIMC, Faculté de Médecine, Domaine de la Merci, 38700 La Tronche, France, Alexandra.senkowski@wanadoo.fr, mcolonna.registre@wanadoo.fr, Dominique.Bicut@imag.fr

² Registre du Cancer de l'Isère, 23 Chemin des Sources, 38240 Meylan, France

II - CONTEXTE ET OBJECTIFS

La réalisation d'un Atlas du cancer dans l'agglomération grenobloise en 2005 avait permis de décrire la variabilité de répartition géographique du cancer du poumon masculin parmi l'ensemble des 27 communes de l'agglomération au cours de la période 1990-1999. Cette étude avait révélé une incidence du cancer du poumon masculin dans l'agglomération significativement plus élevée que dans le reste du département avec un excédent de cas de l'ordre de 15%. Mais elle avait également mis en évidence une répartition spatiale hétérogène de l'incidence de la maladie avec des communes en sur-incidences et en sous-incidences statistiquement significatives par rapport au reste de l'agglomération. L'objectif de notre étude était donc de rechercher des disparités

spatiales passées inaperçues à l'échelle communale en utilisant une échelle plus fine créée récemment par l'INSEE, l'IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique). Autrement dit, il s'agissait de savoir si l'hétérogénéité spatiale observée reflétait la variabilité naturelle de répartition géographique de la maladie -soit un réel excès de risque pour certaines populations- et quels étaient les déterminants associés à ces disparités. Cette nouvelle unité de découpage géographique correspond au découpage des unités urbaines de plus de 5 000 habitants en 3 types dominants: habitat, activité et divers. Elle permet donc *a priori* de caractériser les populations étudiées de façon plus homogène et de s'affranchir des inconvénients liés à l'utilisation d'échelles administratives.

III - MATERIEL ET METHODE

Près de 99% des cas de cancer du poumon masculins diagnostiqués entre 1990 et 1999 dans l'agglomération ont pu être géocodés et répartis en 162 IRIS. L'estimation des personnes-années à risque a été effectuée à partir des données issues des recensements de 1990 et 1999 par la méthode « diagonale simple » qui consiste à faire vieillir les générations sans prendre en compte les phénomènes migratoires [Benhamou et Laplanche, 1991]. Les effectifs estimés par année d'âge ont été regroupés par classes d'âge de cinq ans afin de pallier le problème de la fragilité des données aux âges extrêmes. Le taux de référence choisi pour le calcul du nombre de cas attendus était celui de l'ensemble de l'agglomération pour la période 1990-1999.

Une technique de lissage Bayésienne a été appliquée pour l'estimation des risques relatifs afin de pallier les problèmes inhérents à la finesse de cette nouvelle échelle spatiale d'analyse [Colonna, 2006 ; Lawson *et al.*, 2003]. En effet, en l'absence de lissage, les valeurs extrêmes des rapports standardisés

d'incidence peuvent ne plus refléter la variabilité naturelle de répartition géographique de la maladie mais plutôt celle de la structure de peuplement des unités géographiques étudiées. La technique de lissage Bayésienne dite « mixte » a notamment permis de prendre en compte les phénomènes d'autocorrélation spatiale se traduisant par des risques relatifs estimés similaires entre IRIS contiguës. Cette méthode a été retenue pour l'interprétation des résultats, étant donné que les tests d'hétérogénéité³ et d'autocorrélation spatiale se sont avérés significatifs. Le choix des paramètres de la distribution hyper *a priori* de l'approche Bayésienne a été effectué à partir de la variabilité observée des rapports standardisés d'incidence selon la méthode proposée par Mollié [Mollié, 2000]. A partir de ce modèle prenant en compte une source de variation d'origine spatiale, des variables d'ajustement de type socio-économiques issues du recensement de 1999 ont été intégrées en supposant que le niveau d'exposition individuelle pouvait être approximé par celui de l'IRIS de résidence.

³ Le test retenu est celui de Potthoff et Whittinghill [Elliott *et al.*, 2000]

Les estimations ont été réalisées avec le logiciel WinBugs® à l'issue de 30 000 itérations. La convergence a été préalablement contrôlée graphiquement et obtenue au terme de 5 000 itérations. La mise en évidence de sous-incidences ou de sur-incidences particulières a été effectuée par la lecture des intervalles de confiance issus des méthodes

de lissage. L'excédent de cas par rapport au reste de l'agglomération a été apprécié par le test de l'hypothèse « Risque Relatif > 1 ». Les modèles développés ont été comparés par le Critère d'Information de la Déviance (Critère DIC) permettant de choisir le meilleur modèle parmi un ensemble de modèles plausibles [Spiegelhalter *et al.*, 2002].

IV - RESULTATS

Le recours à une méthode de lissage était justifié dans notre étude étant donné le faible nombre d'observations par unité et leur faible taille. En effet, moins de 10 cas incidents ont été dénombrés dans plus de deux tiers des IRIS et moins de 2 000 hommes étaient recensés dans 95% des IRIS selon le recensement de 1999. La répartition des cas de cancer du poumon masculin observés à l'échelle communale au cours de la période 1990-1999 lors de la réalisation de l'Atlas du cancer a été retrouvée à l'échelle infra-communale. Les disparités observées à l'échelle infra-communale étaient globalement importantes puisqu'elles variaient du simple au triple. Par ailleurs, des excédents et défauts de cas statistiquement significatifs de l'ordre de 30 à 40% par rapport au reste de l'agglomération ont été observés pour certaines IRIS. Le découpage infra-communal a également permis de révéler des situations hétérogènes au sein de certaines communes regroupant des IRIS ayant des risques relatifs estimés à la fois supérieurs et inférieurs à 1. Le lissage a réduit de façon conséquente l'amplitude de variation des résultats : elle variait de 0,5 à 1,5 pour les risques relatifs estimés par l'approche Bayésienne et était de 2,7 pour les rapports standardisés d'incidence. Les défauts ou excès de risque observés étaient généralement confirmés par le lissage quelle que soit leur significativité statistique. Les modifications observées pour certaines

IRIS s'expliquaient principalement par la présence d'IRIS limitrophes en sous-incidence ou en sur-incidence induisant respectivement une réduction ou une augmentation des risques relatifs estimés. Par ailleurs, l'effet du lissage est apparu d'autant plus important que le nombre de cas attendus était faible et que le rapport standardisé d'incidence observé s'éloignait de la moyenne.

La régression sur les variables d'ajustement socio-économiques issues du recensement de 1999 a permis de montrer une association négative entre les risques relatifs estimés par la méthode mixte et l'impôt sur le revenu médian par unité de consommation. A l'inverse, une association positive a été observée avec le pourcentage d'ouvriers et d'employés, de sans diplômes, de célibataires et avec le taux de chômage. L'impôt sur le revenu médian s'est cependant révélé avoir un effet prépondérant sur l'ensemble des autres variables d'ajustement utilisées et est donc apparue comme la variable la plus discriminante pour la caractérisation des populations étudiées en marquant un ensemble d'informations non mesurées. Cette relation a été confirmée par l'utilisation de variables fictives (création de classes) : le risque relatif estimé était supérieur pour toutes les classes ayant un revenu médian par unité de consommation inférieur ou égal à 20 000 € (niveau pris comme niveau de référence).

V - CONCLUSION

Cette nouvelle échelle spatiale d'analyse s'est donc révélée pertinente vis-à-vis de l'analyse d'un problème de santé donné en milieu urbain dans un contexte de forte variabilité démographique et d'hétérogénéité des populations. Cependant, sa finesse nécessite de recourir à des techniques de lissage

Bayésienne afin de ne pas représenter une information bruitée par les variations de structure de peuplement. Néanmoins, la mise en œuvre de cette approche Bayésienne reste facilitée à l'heure actuelle par des logiciels informatiques tels que WinBugs®.

BIBLIOGRAPHIE

Benhamou E., Laplanche A. - Estimation de la population à risque entre deux recensements pour le calcul d'un taux d'incidence ou de mortalité par cancer: comparaison de quatre méthodes. *Rev. Epidémiol. Santé Publique*, 1991, **39**, 71-77.

Colonna M. - Influence des paramètres *a priori* dans l'estimation Bayésienne des risques relatifs. Analyse spatiale du cancer de la vessie dans l'agglomération grenobloise. *Rev. Epidémiol. Santé Publique*, 2006, **54**, 529-542.

Elliott P., Wakefield J., Best N. *et al.* - Spatial epidemiology - Method and application, 475 pages, Ed. Oxford University Press, New York, 2000.

Lawson A., Browne W., Vidal Rodeiro C. - Disease mapping with WinBugs and MLwiN, 278 pages, Ed. John Wiley and Sons Ltd, Sussex, 2003.

Mollié A. - Bayesian mapping of Hodgkin's disease in France. *In: Spatial Epidemiology – Method and application*. Elliott P., Wakefield J., Best N. *et al.*, Ed. Oxford University Press, New York, 2000, 267-285.

Spiegelhalter D.J., Best N., Carlin B. *et al.* - Bayesian measures of model complexity and fit (with discussion). *J. R. Stat. Soc. Ser. B.*, 2002, **64** (4), 583-639.

WinBugs 1.4.1 - Unité de Biostatistiques du Medical Research Council de Cambridge, 2006, [<http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs>].

