

Surveillance épidémiologique en entreprise : analyse sur 20 ans de la mortalité des travailleurs et ex-travailleurs d'EDF-GDF

Août 2006

J.-L. Marchand, E. Imbernon, M. Goldberg : Département santé travail, Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice

Dans le cadre de la mission de surveillance épidémiologique des risques professionnels qui lui est confiée, le Département santé travail (DST) de l'Institut de veille sanitaire a initié un programme de surveillance en entreprises, visant à mettre en place un suivi épidémiologique des travailleurs dans des secteurs d'intérêt. L'objectif est de détecter d'éventuels excès de certaines pathologies dans ces secteurs, ou de pouvoir mettre en évidence des disparités selon les métiers, secteurs ou expositions professionnelles. Ceci peut contribuer à identifier des problèmes de santé liés au travail, à évaluer leur impact chez les travailleurs et à orienter ou évaluer les actions de prévention.

Dans cette optique, l'analyse des causes de décès constitue un premier volet, permettant de faire un bilan initial de la mortalité de la population selon des caractéristiques professionnelles. L'analyse sur 20 ans de la population des travailleurs et ex-travailleurs d'EDF-GDF est le premier travail de ce type réalisé au DST. Il est présenté ici pour illustrer en quoi consiste une telle étude, et quels sont les principaux résultats qui peuvent en découler.

L'étude présentée est une analyse de mortalité dans une cohorte "historique". Elle a été réalisée à partir de données concernant :

- l'ensemble des personnes ayant été salariées à EDF-GDF entre 1978 et 1995 ;
- leurs caractéristiques professionnelles individuelles et l'historique des postes qu'ils ont occupés dans l'entreprise depuis leur entrée ;
- les expositions à certains produits chimiques utilisés dans l'entreprise, qu'ils ont subies au cours de leur activité ;
- l'ensemble des décès (et leurs causes) survenus entre 1978 et 1998 dans cette population.

Objectifs

Trois objectifs étaient prévus pour cette analyse :

- caractériser globalement la mortalité de cette population, notamment en la comparant à celle de la population générale française ;
- étudier les relations entre les expositions professionnelles à différentes substances chimiques et la mortalité par cancer ;
- estimer la proportion de décès dus aux expositions, pour certains cancers.

Population et données

La population étudiée correspond à la Cohorte-78, qui inclut toutes les personnes ayant été salariées à EDF-GDF entre 1978 et 1995.

Elle a été initialement reconstituée par l'ex-division épidémiologie du service général de médecine du travail d'EDF-GDF, à partir des fichiers du service du personnel de

l'entreprise. Les informations disponibles sur chacun des travailleurs comprenaient notamment l'histoire professionnelle détaillée dans l'entreprise, c'est-à-dire la liste et les dates des emplois successivement occupés.

L'analyse présentée concerne les hommes ayant travaillé au moins un an dans l'entreprise, soit 182 490 personnes. La majorité est entrée à EDF-GDF avant 1978, et près d'un tiers était parti à la retraite avant 1995.

Recherche des décès

La recherche rétrospective de tous les décès survenus de 1978 à 1998 dans la cohorte, ainsi que leurs causes, a été réalisée à partir du nom, du prénom, du sexe, de la date et du lieu de naissance de chacun des travailleurs.

Le décret 98-37 du 16 janvier 1998 autorise l'interrogation des fichiers de l'Insee (décès) et de l'Inserm (causes de décès) dans le cadre des études de santé, sous réserve d'accord de la Cnil. Il définit une procédure qui a été utilisée dans cette étude en 2000-2001, et permettait donc de rechercher les causes de décès de 1978 à 1998 (dernière année disponible). Le Service des pensions des industries électriques et gazières a collaboré avec l'InVS en amont de cette procédure pour la recherche de statut vital.

À l'issue de l'ensemble du processus, 15 934 décès avant le 1^{er} janvier 1999 ont été répertoriés, sur une population réduite à 182 053 personnes (après exclusion de sujets avec données incomplètes), qui se décomposait en 110 000 individus vivants en 1978, et 160 000 en 1998.

Reconstitution des expositions professionnelles

Les expositions professionnelles de chaque travailleur à différentes substances chimiques ont été évaluées à partir de la connaissance de leurs métiers successifs dans l'entreprise, grâce à la base de données MATEX.

La base de données MATEX est une matrice emplois-expositions développée précédemment par un groupe d'experts et d'épidémiologistes. Elle comprend tous les métiers ayant existé à EDF-GDF, et donne des informations concernant 27 substances chimiques utilisées dans l'entreprise (solvants, résines, métaux, fibres, charbon et dérivés...) dont certaines ont des effets cancérigènes avérés ou suspectés. Pour chaque métier et chaque substance, elle donne – selon différentes périodes d'emploi – des indices d'exposition (niveau d'exposition et proportion de travailleurs exposés par exemple).

MATEX a permis de transformer l'histoire professionnelle de chaque travailleur en histoires d'expositions et d'évaluer les expositions cumulées individuelles.

Description générale de la mortalité (répartition des décès observés par cause)

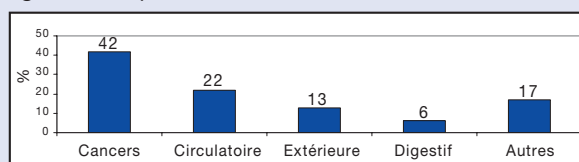
Étude EDF-GDF

La première cause de décès est représentée par les cancers (42 % des décès, figure 1), devant les maladies de l'appareil circulatoire (22 %), et les causes extérieures (traumatismes et accidents, 13 %). Il s'agit d'une répartition attendue au vu de la structure d'âge de cette population.

Analyses réalisées et résultats de l'étude

Les principales analyses qu'il est possible de réaliser dans ce type d'étude sont présentées ci-après, avec une sélection de résultats observés à EDF-GDF pour chacune. Cette présentation n'a pas pour objet premier de détailler ces résultats en eux-mêmes, mais plus de donner au lecteur un aperçu (non exhaustif) des questions qui peuvent être abordées dans ces études, avec en illustration des résultats de la Cohorte-78. Le lecteur désirant en savoir plus pourra accéder aux résultats complets publiés dans un rapport de l'InVS [1]. Un guide méthodologique expliquant le principe de la surveillance épidémiologique de la mortalité en entreprise et les données nécessaires a également été publié précédemment [2]. Ces documents sont accessibles sous forme électronique sur le site de l'InVS (<http://www.invs.sante.fr/publications> - Rubrique santé et travail).

Figure 1 – Répartition des causes de décès



Comparaison de la mortalité à la population française

La comparaison de la mortalité à celle d'une population de référence – souvent la population générale – est un premier type d'analyse classique qui permet de caractériser

globalement la population étudiée, en particulier de rechercher des excès significatifs de décès pour certaines pathologies.

Étude EDF-GDF

Des ratios standardisés de mortalité (SMR) ont été calculés en comparaison à la population française sur la période 1979-1998.

Observations

- Sous-mortalité significative (- 22 %) par rapport à la population française (figure 2), mais d'amplitude variable selon les principales causes de décès : très prononcée pour les maladies infectieuses (- 47 %) et moins pour les cancers (- 12 %).
- Fort contraste selon les catégories sociales (figure 3) : la sous-mortalité s'atténue avec l'échelle sociale, les ouvriers non qualifiés étant même caractérisés par une surmortalité générale (+ 3 %) et par cancer (+ 15 %).

Commentaires

- La sous-mortalité par rapport à la population générale est une observation classique sur les populations professionnelles, en moyenne en meilleure santé que la population générale en raison de phénomènes de sélection divers dans l'accès au travail.
- Malgré cette sous-mortalité globale des salariés EDF-GDF, des disparités marquées selon la catégorie professionnelle sont observées et reflètent les inégalités socio-professionnelles de santé existant en France.

Figure 2 – Sous-mortalité par cause de décès à EDF-GDF

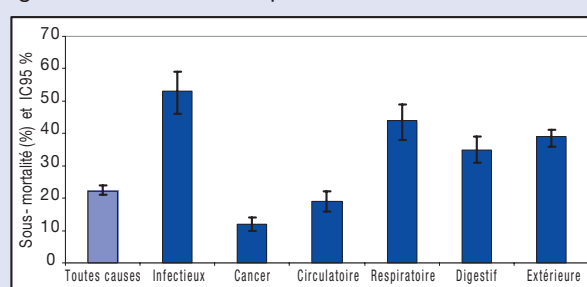
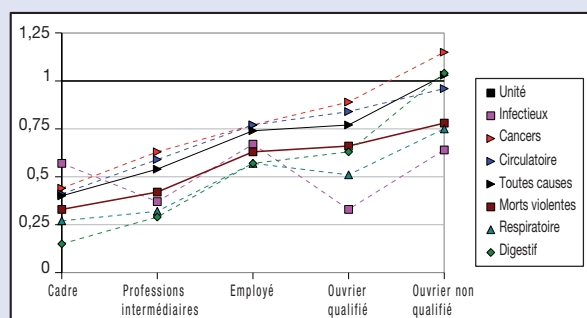


Figure 3 – SMR par catégorie professionnelle d'embauche



Comparaison de la mortalité par métier à l'ensemble des travailleurs étudiés

La comparaison de la mortalité par métier à celle de l'ensemble des travailleurs étudiés permet d'établir une hiérarchie des métiers en terme de mortalité par une

pathologie donnée. Il s'agit notamment de repérer, au sein du secteur étudié, les métiers pour lesquels la mortalité observée diffère significativement de l'ensemble.

Étude EDF-GDF

Des SMR par cause ont été calculés pour une quarantaine de métiers types (métier le plus longuement occupé, réévalué chaque année pour chaque travailleur), en prenant l'ensemble de la cohorte comme référence, sur la période 1979-1998.

Observations

- Mise en évidence de métiers associés à une sur ou sous-mortalité significative pour les cancers (figure 4) et les maladies circulatoires (figure 5).
- Gaziers et électriciens en distribution, travailleurs en entretien, ouvriers en usine à gaz : surmortalité significative pour plusieurs des principales causes de décès (figure 6)
- "Cols blancs" : sous-mortalité pour plusieurs causes de décès, mais surmortalité par maladie infectieuse (figure 6).

Commentaires

- Disparités de mortalités apparaissant aussi en comparaisons internes à EDF-GDF selon les métiers, quand on distingue les "cols bleus".
- Observation de ces disparités plus directe que dans la comparaison à la population générale.

Figure 4 – Métiers avec un ratio standardisé de mortalité par cancer significativement différent de 1

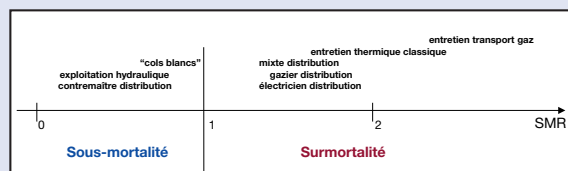


Figure 5 – Métiers avec un ratio standardisé de mortalité par maladie circulatoire significativement différent de 1

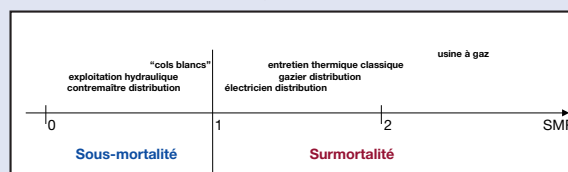


Figure 6 – Causes de décès avec surmortalité ou sous-mortalité significative, pour différents métiers types

Métier	Secteur	Cancer	Circulatoire	Respiratoire	Digestif	Infectieux
Gaziers	distribution	■	■	■	■	■
Électriciens	distribution	■	■	■	■	■
Travailleurs entretien	prod therm classique	■	■	■	■	■
Travailleurs entretien	transport de gaz	■	■	■	■	■
Ouvriers	usines à gaz	■	■	■	■	■
Cols blancs		■	■	■	■	■

■ = Surmortalité significative par rapport à l'ensemble EDF-GDF
■ = Sous-mortalité significative par rapport à l'ensemble

Comparaisons internes de mortalité en fonction des expositions

Si des données d'expositions chez les travailleurs sont disponibles, la comparaison de la mortalité des exposés à celle des non exposés parmi la population étudiée permet

d'estimer les élévations de risque de décès éventuellement liées à des substances utilisées dans l'activité de l'entreprise ou du secteur.

Étude EDF-GDF

Des risques relatifs de décès par cancer associés aux expositions ont été estimés par régression de Poisson.

Observations

- Risque de décès par cancer du poumon : associations significatives observées avec l'exposition à certains cancérigènes connus, et au perchloréthylène (tableau 1).
- Risque de décès par cancer de la plèvre : associations significatives observées avec l'exposition à l'amiante, et au tétrachlorure de carbone (tableau 2).

Commentaires

- Certains produits cancérigènes connus, utilisés à EDF-GDF, sont effectivement associés à une élévation du risque de décès par cancer chez les travailleurs de l'entreprise, sur la période étudiée.
- D'autres substances aux effets cancérigènes non avérés sont aussi liées au risque pour certaines localisations dans cette étude (il faut garder toutefois à l'esprit que la multiplicité des analyses réalisées peut engendrer l'apparition d'associations fortuites).

Tableau 1 – Risques relatifs^a de cancer du poumon estimés pour les expositions aux substances cancérigènes connues pour cette localisation, et le perchloréthylène^b

Expositions	RR	IC 95 %	RR selon niveau cumulé ^c
Gazéification charbon	0,90	0,69-1,17	1,1 - 0,5 - 0,8 - 0,9
Brais de houille	1,30	1,08-1,57	1,4 - 1,3 - 1,1 - 1,1
Amiante	1,12	0,98-1,29	1,1 - 1,0 - 1,2 - 1,4
Silice cristalline	1,17	0,98-1,39	1,0 - 1,1 - 1,0 - 1,2
Cadmium	0,80	0,68-0,95	0,8 - 0,8 - 1,0 - 0,8
Chrome	1,16	0,93-1,45	1,2 - 1,4 - 1,5 - 0,8
Perchloréthylène	1,26	1,11-1,42	1,3 - 1,1 - 1,2 - 1,3

Tableau 2 – Risques relatifs^a de cancer de la plèvre estimés pour l'amiante, cancérigène connu de cette localisation, et le tétrachlorure de carbone^b

Expositions	RR	IC 95%	RR selon niveau cumulé ^c
Tétrachlorure carbone	2,85	1,74-4,67	2,1 - 1,9 - 3,9 - 2,1
Amiante	1,92	1,21-3,05	0,4 - 1,0 - 1,7 - 2,9

^a Modèle multivarié, risques relatifs associés à l'exposition passée, ajustés sur l'âge et la catégorie professionnelle à l'embauche pour le poumon, et l'âge seulement pour la plèvre.

^b Le perchloréthylène et le tétrachlorure de carbone ont été trouvés associés à la mortalité pour ces cancers dans d'autres analyses non détaillées.

^c Risques relatifs associés à quatre classes croissantes de niveau cumulé (gras = significatif).

Calcul de nombres (ou proportions) de décès attribuables aux expositions

L'impact d'une exposition augmentant le risque d'une maladie peut être évalué dans une population en termes de nombre ou de proportion de cas provoqués. Ces estimations

nécessitent de connaître le nombre de personnes exposées dans la population étudiée, et l'augmentation de risque engendrée par la substance en question.

Étude EDF-GDF

Des évaluations de nombres de décès attribuables aux expositions ont été réalisées pour les cancérogènes connus en utilisant la formule de Levin, et en faisant varier théoriquement les risques relatifs associés aux expositions.

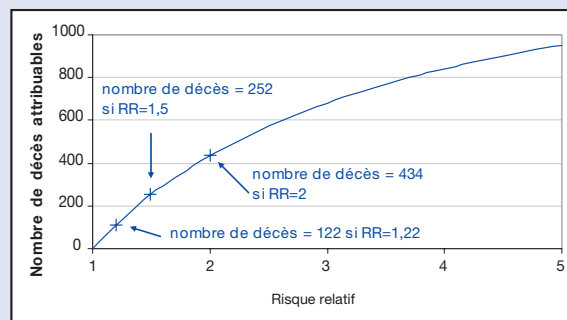
Observations

- Décès par cancer du poumon attribuables à l'amiante (1979-1998 parmi 1 587 décès observés) : nombre dépendant du risque relatif associé à l'exposition : par exemple 252 décès (16 % du total) s'il est de 1,5 ou 434 décès (soit 27% du total) s'il est de 2 (figure 7).
- Le risque relatif estimé dans l'étude est de 1,22 dans les analyses univariées (résultat non détaillé), ce qui correspondrait à 122 décès attribuables à l'amiante.

Commentaires

- En comparaison, 65 cancers du poumon ont été reconnus comme maladie professionnelle liée à l'amiante entre 1977 et 2000 à EDF-GDF.

Figure 7 – Estimation du nombre de décès par cancer broncho-pulmonaire attribuable à l'amiante en fonction du risque relatif associé à l'exposition



Discussion

Différentes analyses possibles dans les études de mortalité rétrospectives sont présentées dans cette plaquette :

- situer la population étudiée en fonction d'autres populations, notamment en termes de surmortalité éventuelle. La mise en évidence d'un facteur de risque professionnel peut cependant être rendue plus difficile du fait de la meilleure santé moyenne des travailleurs par rapport à la population générale ;
- situer les métiers les uns par rapport aux autres en termes de mortalité. L'échelle des métiers par rapport à une pathologie peut renvoyer à différentes explications possibles, mais l'observation des métiers se situant en haut peut permettre de repérer l'existence de risques professionnels spécifiques, ou confirmer des problèmes déjà connus ;
- évaluer si des expositions sont associées à des augmentations significatives du risque de décès pour certaines pathologies. Pour des substances dont les effets sur la santé sont connus, ces analyses peuvent permettre de vérifier si l'exposition a effectivement pesé en termes de mortalité dans la population étudiée. Pour les autres substances, les associations observées avec la mortalité peuvent contribuer à la réflexion sur leur dangerosité éventuelle et suggérer d'exercer une vigilance particulière des travailleurs exposés, tout en restant prudent vis-à-vis de l'interprétation de ce type de résultat ;
- estimer des nombres de décès potentiellement provoqués par certaines expositions pour distinguer celles qui pèsent le plus en termes de mortalité attribuable, donc évitable.

Intérêts

Les études rétrospectives de mortalité peuvent donner un bilan intéressant d'une population professionnelle au regard

d'un éventail diversifié de pathologies, y compris après le départ en retraite. Cette plaquette a été conçue pour présenter l'analyse faite sur la population EDF-GDF, et illustrer les types de résultats qui peuvent être observés dans ces études.

Elles comportent des limites, ne permettant notamment pas de s'intéresser aux problèmes de santé non létaux. Mais elles sont facilitées par la possibilité existante d'accéder aux décès de la population, et nécessitent des moyens plus légers que d'autres types d'études tout en permettant d'obtenir des résultats à un horizon plus court - dans cette étude, deux ans pour la recherche des décès et les analyses principales une fois la cohorte constituée -.

Elles constituent un outil de base de la surveillance épidémiologique, et un préalable utile avant la mise en place éventuelle d'un système prospectif de suivi de pathologies d'intérêt, qui serait une forme aboutie de surveillance épidémiologique systématique en entreprise. Les premiers résultats qu'elles fournissent peuvent également déjà constituer des éléments d'information importants pour orienter les politiques de prévention en milieu professionnel.

Références

- [1] Analyse de la mortalité générale et par cancer des travailleurs et ex-travailleurs d'EDF-GDF. InVS, octobre 2005.
- [2] Surveillance épidémiologique de la mortalité et investigation d'agrégats spatio-temporels en entreprise. InVS, juin 2004.



Département santé travail

12, rue du Val d'Osne - 94415 Saint-Maurice Cedex
Tél : 33 (0)1 41 79 67 00 - Fax : 33 (0)1 41 79 67 67
<http://www.invs.sante.fr>