

*Santé travail*

# Analyse de la mortalité des agents et ex-agents de la RATP sur la période 1980-1999

Cohorte EDGAR

Dave Campagna, Karima Ihaddadene,  
Alain Randon, Napoléon Mattei (RATP)

Jean-Luc Marchand, Céline Le Naour, Ellen Imbernon  
(Département santé travail de l'InVS)



# Sommaire

Abréviations	2	3.3. Comparaison de la mortalité à celle d'Île-de-France	11
Résumé	3	3.3.1 Comparaison toutes causes confondues	11
<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>	3.3.2 Comparaison par grandes catégories de causes de décès	13
1.1. Contexte	4	3.3.3 Comparaison par type de cancer	14
1.2. L'étude de mortalité	4	3.3.4 Comparaison par cause, pour les maladies circulatoires, respiratoires et digestives	15
<b>2. Population et méthodes</b>	<b>5</b>	3.3.5 Mortalité par cardiopathies ischémiques en tenant compte de facteurs individuels et d'activité	16
2.1. Population étudiée	5	<b>4. Discussion</b>	<b>17</b>
2.1.1 Présentation de la RATP	5	4.1. Validité des données	17
2.1.2 Identification des personnes	5	4.1.1 Exhaustivité de la cohorte	17
2.1.3 Données recueillies	5	4.1.2 Qualité des données de mortalité	17
2.1.4 Recherche des données de mortalité	5	4.2. Analyses statistiques	18
2.2. Analyses de mortalité	6	4.2.1 Choix de la population de référence	18
2.2.1 Outils	6	4.2.2 Taux de référence	18
2.2.2 Prise en compte des causes de décès	6	4.2.3 Plan d'analyse	18
2.2.3 Facteurs pris en compte	6	4.3. Résultats observés	18
2.2.4 Analyses réalisées	6	4.3.1 Sous-mortalité générale	18
<b>3. Résultats</b>	<b>7</b>	4.3.2 Mortalité par causes	19
3.1. Description de la population	7	4.3.3 Synthèse et suite	19
3.1.1 Caractéristiques générales	7	Références bibliographiques	21
3.1.2 Statuts vitaux	8		
3.1.3 Personnes-années	8		
3.2. Mortalité observée	9		
3.2.1 Caractéristiques générales	9		
3.2.2 Causes de décès	9		

# Analyse de la mortalité des agents et ex-agents de la RATP sur la période 1980-1999

## Cohorte EDGAR

### Rédacteurs

Dave Campagna, Cellule d'épidémiologie de la RATP  
Karima Ihaddadene, Cellule d'épidémiologie de la RATP  
Alain Randon, Service de santé au travail de la RATP  
Napoléon Mattei, Service de santé au travail de la RATP  
Jean-Luc Marchand, Département santé travail de l'InVS  
Céline Le Naour, Département santé travail de l'InVS  
Ellen Imbernon, Département santé travail de l'InVS

L'étude EDGAR (Étude des causes de décès générales et spécifiques des agents de la RATP) est réalisée par la Cellule d'épidémiologie de la RATP.

Sa responsabilité scientifique et technique est assurée par le docteur Alain Randon, du service de médecine du travail de la RATP.

L'Institut de veille sanitaire (InVS) est partenaire scientifique de l'étude depuis 2002.

La mise en œuvre de l'étude est suivie par un comité de coordination scientifique composé de membres du Département santé travail de l'InVS, du médecin coordonnateur de la médecine du travail de la RATP, du responsable scientifique et technique de l'étude, et de membres de la Cellule d'épidémiologie.

### Remerciements

Les auteurs remercient toutes les personnes qui ont participé à la mise en place de l'étude EDGAR et notamment la direction de la RATP.

Ils remercient les médecins du travail et les membres des Comités d'hygiène et sécurité (CHS-CT) de la RATP.

Ils remercient en particulier Philippe Ospital et Thierry Le Petit du Département gestion innovations sociales pour leur contribution à la constitution des bases de données ; ainsi que Jean-Marc Rondet et son équipe du Département patrimoine, archives, pour leur aide à la recherche de données manquantes ou erronées.

Ils remercient également Josiane Chavanne du Centre de ressources informatiques de l'IFR69 de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, Eve Bourgkard du Département épidémiologie en entreprise de l'Institut national de recherche et de sécurité et Martine Bovet du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès pour leur concours dans la recherche des statuts vitaux et des causes de décès.

# Abréviations

<b>CépiDc</b>	Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès
<b>CIM9</b>	9 <sup>e</sup> révision de la classification internationale des maladies
<b>CMP</b>	Compagnie du métro parisien
<b>CSHPF</b>	Conseil supérieur d'hygiène publique de France
<b>EDF-GDF</b>	Électricité de France-Gaz de France
<b>EDGAR</b>	Étude des causes de décès générales et spécifiques des agents de la RATP
<b>Insee</b>	Institut national de la statistique et des études économiques
<b>INRS</b>	Institut national de recherche et de sécurité
<b>Inserm</b>	Institut national de la santé et de la recherche médicale
<b>RATP</b>	Régie autonome des transports parisiens
<b>RNIPP</b>	Répertoire national d'identification des personnes physiques
<b>SMR</b>	Ratio standardisé de mortalité
<b>STCRP</b>	Société de transports en commun de la région parisienne

## CONTEXTE, OBJECTIFS

Cette étude a été mise en place en coopération entre le service de santé au travail de la Régie autonome des transports parisiens (RATP) et l'Institut de veille sanitaire (InVS) pour analyser la mortalité des agents de la régie depuis 1980. L'objectif était de repérer d'éventuelles causes de décès apparaissant en excès dans cette population et d'examiner des associations entre risques de décès, caractéristiques professionnelles et expositions à certaines nuisances. Le présent rapport concerne la première phase du travail : la comparaison de la mortalité observée à celle de la population francilienne.

## MÉTHODES

La cohorte EDGAR est constituée de l'ensemble des agents statutaires qui étaient en activité au 1<sup>er</sup> janvier 1980 ou qui ont été recrutés après cette date et qui ont travaillé au moins un an à la RATP. Elle comprend 56 979 hommes et 11 802 femmes. Les décès survenus et leurs causes ont été identifiés auprès de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) et de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), pour la période 1980-1999. Des ratios standardisés de mortalité (SMR) ont été calculés en utilisant les taux de mortalité de la population de l'Île-de-France comme référence. Des analyses séparées ont été réalisées en fonction de différents critères : âge, période, génération de naissance, moment de l'embauche et durée écoulée depuis l'embauche.

## RÉSULTATS

Le statut vital fin 1999 a pu être établi pour la quasi-totalité des personnes et 5 130 décès ont été identifiés, parmi lesquels les causes médicales ont été retrouvées pour 4 949. Les cancers étaient la principale cause de décès chez les hommes (41 % de l'ensemble) comme chez les femmes (42 %).

La mortalité globale était significativement inférieure à celle de la population d'Île-de-France (SMR=0,88; IC 95%=0,86-0,91) chez les hommes et non significativement chez les femmes (SMR=0,92; IC 95%=0,83-1,01).

Cette sous-mortalité a évolué dans le sens d'une diminution sur la période étudiée, aussi bien chez les hommes (SMR=0,78 sur 1980-1984 et SMR=0,93 sur 1995-1999) que chez les femmes, où le nombre de décès observé est supérieur – de manière non significative – à celui attendu sur les dernières années (SMR=0,65 sur 1980-1984 et SMR=1,11 sur 1995-1999).

La sous-mortalité est supérieure à 20 % chez les agents embauchés depuis moins de 20 ans pour les hommes et tourne autour de 10 % pour les autres.

En distinguant les décès selon leur cause, la sous-mortalité est également observée pour la grande majorité des pathologies, ainsi que pour les causes externes. Le seul excès significatif relevé concerne les cardiopathies ischémiques chez les hommes (SMR=1,10; IC 95%=1,01-1,21). Quelques autres causes apparaissent en excès, mais aucune de manière significative.

## DISCUSSION ET CONCLUSION

La mortalité sur 20 ans des agents de la RATP (suivie y compris après leur départ à la retraite) est moins élevée que dans la population générale, comme habituellement observé dans les études en populations professionnelles ("healthy worker effect", dû à des phénomènes de sélection dans l'accès à l'emploi du fait de problèmes de santé). Cette sous-mortalité ne signifie pas pour autant l'absence de risques pour la santé chez ces travailleurs.

L'excès de cardiopathies ischémiques relevé ne peut être interprété pour l'instant, en l'absence de résultats permettant de le détailler (métiers concernés notamment). Il sera étudié plus avant lors de la seconde partie de l'étude à venir. Celle-ci analysera les relations entre causes de décès, caractéristiques professionnelles et expositions subies par les travailleurs en comparaisons internes (entre groupes d'agents en fonction des métiers, secteurs, exposition), permettant d'étudier de façon plus spécifique les risques potentiellement présents à la RATP.

# 1. Introduction

## 1.1 CONTEXTE

La question de la qualité de l'air dans l'enceinte du métro parisien et du RER a conduit durant l'année 2000 le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) à interroger la RATP sur les risques associés à l'exposition à certaines nuisances pour la santé de son personnel. Il n'existait alors pas de surveillance épidémiologique organisée de la santé des travailleurs à l'échelle de la régie.

La Direction générale de la santé et la Direction des relations du travail ont demandé à l'InVS d'analyser l'opportunité et la faisabilité d'une étude épidémiologique sur la population des agents RATP.

L'investigation de l'état sanitaire de cette population se justifie pleinement du fait des conditions de travail spécifiques de l'activité du transport de voyageurs et des différentes nuisances auxquelles sont potentiellement exposés les agents concernés. Elle s'intègre parfaitement dans le cadre des missions du Département santé travail de l'InVS, dont une des activités est la participation au développement de systèmes de surveillance en entreprise, avec pour finalité la connaissance de l'état de santé des travailleurs appartenant à des entreprises ou secteurs d'intérêt.

## 1.2 L'ÉTUDE DE MORTALITÉ

Des discussions avec la médecine du travail de l'entreprise ont permis la mise en place d'une collaboration entre l'InVS et la RATP en 2002, pour la réalisation d'une étude rétrospective de la mortalité des agents de la régie. Ce travail constitue la première phase du développement d'un système plus complet de surveillance épidémiologique de la santé des agents, incluant des suivis de morbidité, dont les modalités restent à définir.

L'étude de mortalité a nécessité la reconstitution de la cohorte EDGAR de toutes les personnes ayant travaillé à la RATP depuis 1980 et les premières analyses réalisées ont porté sur un suivi de la mortalité des agents sur une période de 20 ans, jusqu'en 1999. Son objectif est d'analyser la mortalité par cause chez les agents et ex-agents selon leurs caractéristiques professionnelles et les expositions professionnelles à différentes nuisances d'intérêt, en tenant compte des évolutions temporelles.

La première partie de ce travail a consisté en la caractérisation globale de la mortalité observée sur cette période, notamment en la comparant à celle de la population d'Île-de-France, avec pour objet d'examiner si des causes de décès apparaissent de manière significativement différente chez ces agents. Les résultats de cette analyse sont présentés dans ce rapport qui, faisant suite à celui sur l'analyse de la mortalité des travailleurs d'EDF-GDF sorti en 2005 [1], permet à l'InVS d'apporter des éléments de connaissance épidémiologique sur une autre population professionnelle. Il s'agit de la première étude réalisée en France sur une population incluant l'ensemble des métiers du transport terrestre de voyageurs.

La seconde partie du travail, à suivre, analysera la mortalité en fonction des caractéristiques de travail et expositions des agents, et permettra d'avoir une vue plus fine des liens éventuels entre celle-ci et le travail (les données nécessaires à la réalisation de cette partie sont en cours de reconstitution).

Les travaux (recueil des données, analyses) présentés dans ce document ont été réalisés par la Cellule d'épidémiologie de la RATP qui est en charge de l'étude, avec une collaboration scientifique du Département santé travail de l'InVS, dans le cadre du partenariat institué en 2002.

## 2. Population et méthodes

### 2.1 POPULATION ÉTUDIÉE

La cohorte EDGAR est constituée de l'ensemble des agents statutaires ayant été salariés pendant au moins un an à la RATP et ayant travaillé entre le 1<sup>er</sup> janvier 1980 et le 31 décembre 1999.

#### 2.1.1 Présentation de la RATP

A l'origine de l'entreprise se trouvent la Compagnie du métro de Paris (CMP), fondée en 1899, et la Société des transports en commun de la région parisienne (STCRP), créée en 1921, qui exploitait un ensemble de lignes de tramway, d'autobus et quelques lignes secondaires de chemin de fer. La fusion de la CMP et de la STCRP fut réalisée en 1942. La nationalisation de la CMP aboutit à la création, le 21 mars 1948, d'un établissement public: la RATP.

Son activité concerne essentiellement l'exploitation des transports publics en Île-de-France avec quatre réseaux, qui comprennent actuellement: 16 lignes de métro, 270 lignes de bus, 2 lignes de RER, 3 lignes de tramway. Huit millions de voyages sont quotidiennement réalisés par la RATP.

Trois grands domaines d'activité y sont distingués – l'exploitation, la maintenance des équipements et travaux, et les services fonctionnels – qui englobent des métiers d'une très grande variété. Ces différents pôles ont évolué différemment au fil du temps. Les services d'exploitation se sont développés, en raison d'une extension des réseaux, avec en particulier l'augmentation du nombre de machinistes receveurs. La maintenance du matériel a vu ses effectifs diminuer, notamment dans les ateliers du réseau bus (baisse de 30 % sur la période étudiée). De nouveaux secteurs se sont développés, ainsi ceux des services informatiques, télécoms et de l'ingénierie.

La population des agents RATP en activité est actuellement de 43 500 agents. Elle a varié de 37 000 à 40 000 personnes entre 1980 et 1999. Elle est d'une grande stabilité, la quasi-totalité d'entre elles effectuant toute leur carrière dans l'entreprise.

#### 2.1.2 Identification des personnes

Les personnes à inclure dans la cohorte ont été identifiées auprès de différentes sources de données internes à l'entreprise:

- le Service du personnel, dont les bases contiennent tous les agents en activité;
- le Service des pensions, dont les bases actives contiennent les agents retraités toujours vivants ou décédés avec ayant-droits, les archives contenant les agents décédés sans ayant-droits;
- le Département des systèmes d'information et de télécommunications, dont les archives informatiques permettent de retrouver les agents ayant quitté l'entreprise avant d'avoir cumulé le nombre d'années permettant d'être pensionné de la RATP.

L'extraction des agents ayant travaillé au moins un an entre 1980 et 1999 n'a cependant pas pu être faite directement, les informations permettant de vérifier ce critère n'étant pas présentes pour tous dans ces bases. L'extraction a de fait concerné toutes les personnes nées après 1913 (qui auraient donc eu 67 ans au plus en 1980) et l'éligibilité au regard de la cohorte a été déterminée en fonction de leurs dates d'entrées et sorties dans l'entreprise, obtenues dans les archives du service du personnel le cas échéant.

Finalement, 68 781 personnes ont été incluses dans la cohorte, soit 56 979 hommes et 11 802 femmes.

#### 2.1.3 Données recueillies

Les données recueillies sur chacun des sujets de la cohorte ont été les données d'état civil nécessaires à la recherche de leur décès éventuel, le matricule, la date d'entrée à la RATP et la date de sortie le cas échéant.

La grande majorité des données d'état civil provient des bases informatiques internes dans lesquelles les agents ont été identifiés, mais des recherches complémentaires ont cependant dû être faites pour près de 3 000 agents dans les archives physiques de la RATP (portant sur des communes de naissance, matricules, noms, prénoms, ou dates d'entrée/sortie manquants).

#### 2.1.4 Recherche des données de mortalité

La recherche des données de mortalité avait pour but d'identifier l'ensemble des décès survenus dans la cohorte sur la période 1980-1999, y compris après le départ éventuel des agents à la retraite ou hors de la RATP, ainsi que les causes de ces décès. Cette recherche a été faite en plusieurs étapes:

- les sujets de la cohorte identifiés comme toujours en activité dans l'entreprise ou à la retraite au moment de la recherche (faite en 2003) étaient de fait toujours vivants fin 1999 et n'ont pas été concernés par les étapes suivantes;
- le statut vital (vivant/décédé) des autres agents a été recherché dans le Répertoire national d'identification des personnes physiques (RNIPP) de l'Insee en utilisant la procédure décrite dans le décret n°98-37 du 16 janvier 1998;
- des recherches de statuts vitaux complémentaires ont été faites auprès de services d'état civil communaux ainsi que dans l'exemplaire du fichier 7bis de l'Insee détenu à l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS);
- les causes de décès des personnes identifiées comme décédées ont été recherchées auprès du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc) de l'Inserm.

Il est précisé que la RATP a connaissance en principe des décès survenus chez ses agents en activité ou chez les pensionnés, mais pas des causes de ces décès. Les agents concernés ont été inclus dans la recherche auprès du RNIPP car il était nécessaire, pour rechercher ces causes auprès du CépiDc, de connaître le lieu administratif du décès, fourni par le RNIPP.

## 2.2 ANALYSES DE MORTALITÉ

La mortalité observée dans la cohorte a été comparée à celle de la région Île-de-France afin d'étudier l'existence éventuelle de causes de décès apparaissant en excès ou en déficit significatif chez les agents de la RATP.

### 2.2.1 Outils

Les analyses ont été faites en calculant des SMR, qui expriment le rapport entre un nombre de décès observé dans une population et un nombre attendu, en supposant qu'elle ait la même mortalité qu'une population de référence [2].

Les nombres de décès attendus ont été calculés en appliquant aux personnes-années observées dans la cohorte les taux de mortalité de la population masculine ou féminine francilienne par année et classe d'âge de 5 ans, disponibles à l'InVS.

La date de début de contribution individuelle aux personnes-années<sup>1</sup> correspondait pour chaque sujet à la plus tardive des deux suivantes : 1<sup>er</sup> janvier 1980 ou premier anniversaire de l'entrée à la RATP ; et la date de fin de contribution correspondait au décès pour les sujets décédés, au 31 décembre 1999 pour les sujets vivants à ce moment et à la date de dernières nouvelles (sortie de l'entreprise) pour les quelques sujets pour lesquels le statut vital n'a pu être établi.

Les intervalles de confiance à 95 % bilatéraux des SMR ont été calculés de manière exacte, sous l'hypothèse que les nombres de décès suivaient une loi de Poisson ayant pour espérance les nombres attendus [3].

### 2.2.2 Prise en compte des causes de décès

Les causes de décès fournies par le CépiDc sont la cause initiale, la cause immédiate et éventuellement deux causes associées présentes sur les certificats de décès et codées selon la 9<sup>e</sup> révision de la classification internationale des maladies (CIM9). L'information utilisée dans les analyses a été la cause initiale de décès.

Pour le besoin des analyses, deux regroupements de causes ont été effectués : en fonction des 17 grandes catégories de la CIM9, d'une part, en fonction des 111 catégories de la liste simplifiée S9 dérivée de la CIM9, d'autre part.

### 2.2.3 Facteurs pris en compte

Les analyses ont été conduites séparément chez les hommes et les femmes. Les comparaisons à la mortalité francilienne ont été faites sur l'ensemble des agents, d'une part, puis en tenant compte de différents critères personnels et professionnels disponibles, d'autre part : période d'étude, période de naissance, âge atteint, âge d'embauche à la RATP, période d'entrée à la RATP, durée écoulée depuis l'entrée à la RATP.

### 2.2.4 Analyses réalisées

La mortalité a été comparée à celle d'Île-de-France en groupant tous les décès ensemble dans une première étape, puis en distinguant les causes par catégories dans un second temps. Les comparaisons concernant les cancers, les maladies circulatoires, respiratoires et digestives sont présentées de façon plus détaillée. L'analyse des données a été réalisée avec le logiciel SAS.

---

<sup>1</sup> Les personnes-années d'un agent correspondent à la durée en année pendant laquelle il a été surveillé pour sa mortalité.

## 3. Résultats

### 3.1 DESCRIPTION DE LA POPULATION

#### 3.1.1 Caractéristiques générales

Les agents ayant travaillé au moins un an à la RATP dans la période 1980-1999 sont au nombre de 68 781, dont 83 % d'hommes. Il s'agit pour moitié (tableau 1) de personnes nées dans les années 1950 et 1960, chez les hommes comme chez les femmes. Les femmes ont été embauchées en moyenne plus récemment que les hommes (notamment 56 % entrées dans l'entreprise après 1980 contre 45 %

chez leurs homologues masculins) et la très grande majorité des agents avait entre 20 et 29 ans lors de leur première embauche à la RATP. Un peu plus de la moitié étaient toujours en activité au 31 décembre 1999; parmi les personnes sorties des effectifs avant, la majorité correspond à des départs à la retraite.

Ces agents avaient travaillé en moyenne 20 ans dans l'entreprise au 31 décembre 1999 ou au moment de leur sortie des effectifs actifs si elle était survenue auparavant (résultats non détaillés).

Caractéristiques	Hommes		Femmes	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)
<b>Période de naissance</b>				
1915-1919	49	(<1)	18	(<1)
1920-1929	5 317	(9)	977	(8)
1930-1939	10 068	(18)	1 930	(16)
1940-1949	10 041	(18)	1 910	(16)
1950-1959	13 897	(24)	2 047	(17)
1960-1969	14 165	(25)	3 723	(32)
1970-1980	3 442	(6)	1 197	(10)
<b>Âge d'embauche à la RATP</b>				
13-19 ans	7 316	(13)	1 186	(10)
20-24 ans	27 171	(48)	5 545	(47)
25-29 ans	14 595	(26)	2 891	(25)
30-34 ans	6 185	(11)	1 553	(13)
35 ans et plus	1 712	(3)	627	(5)
<b>Période d'entrée à la RATP</b>				
1931-1949	946	(2)	142	(1)
1950-1959	9 435	(17)	1 347	(11)
1960-1969	11 893	(21)	2 473	(21)
1970-1979	9 173	(16)	1 260	(11)
1980-1998	25 532	(45)	6 580	(56)
<b>Statut au 31 décembre 1999<sup>a</sup></b>				
Actif	31 720	(56)	7 110	(60)
Plus actif	25 259	(44)	4 692	(40)
<i>Motifs de sortie</i>				
- parti en retraite	18 597	(74)	3 051	(65)
- décès	1 527	(6)	134	(3)
- autre	5 135	(20)	1 507	(32)
<b>Ensemble</b>	<b>56 979</b>	<b>(100)</b>	<b>11 802</b>	<b>(100)</b>

<sup>a</sup> Statut vis-à-vis de la RATP, avant recherche des données de mortalité.

### 3.1.2 Statuts vitaux

L'ensemble des recherches effectuées a permis de retrouver le statut vital au 31 décembre 1999 de plus de 99% des sujets, il reste inconnu pour 19 personnes (tableau 2). Un total de 5130 personnes ont été

identifiées décédées sur la période 1980-1999, soit 8% des hommes et 4% des femmes.

Les causes indiquées sur les certificats de décès ont été retrouvées pour 96% des décès masculins et 98% des décès féminins (tableau 2).

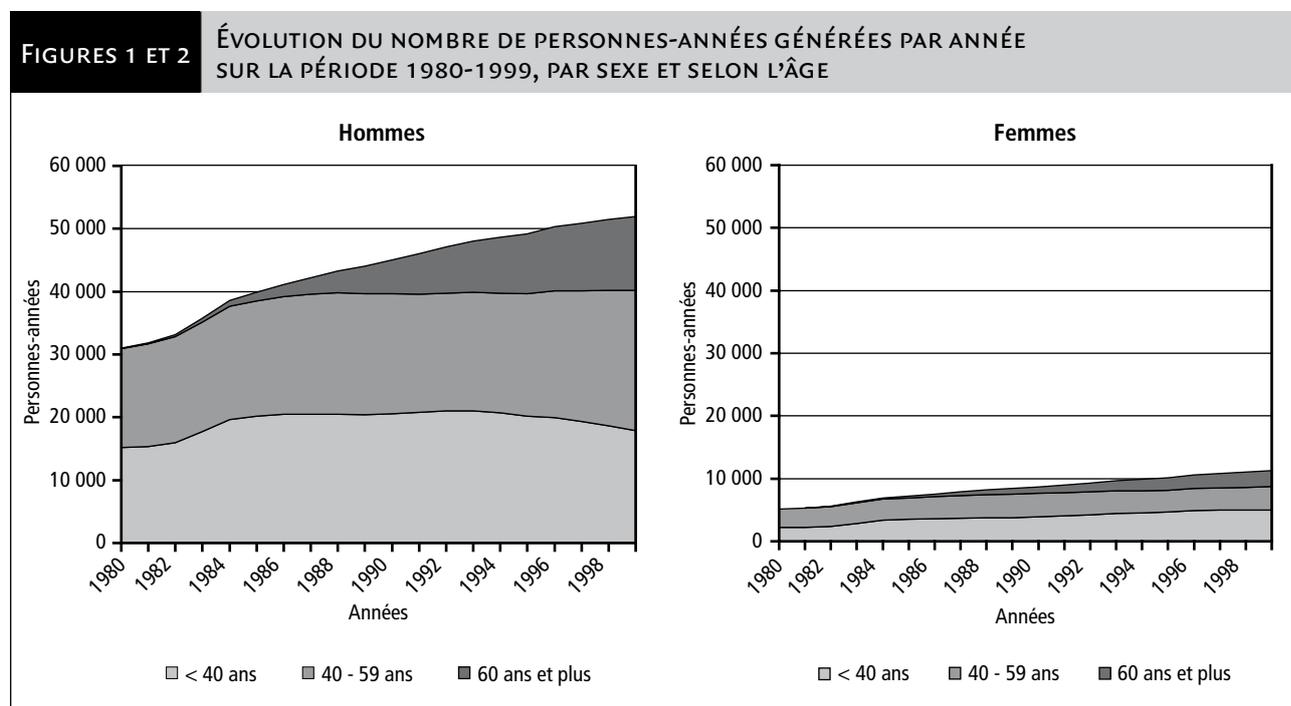
Statut vital au 31/12/1999	Hommes		Femmes	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)
Vivant	52 252	(92)	11 380	(96)
Décédé, causes de décès retrouvées <sup>a</sup>	4 537	(8)	412	(4)
Décédé, causes de décès non retrouvées	173	(<1)	8	(<1)
Inconnu	17	(<1)	2	(<1)
<b>Total</b>	<b>56 979</b>	<b>(100)</b>	<b>11 802</b>	<b>(100)</b>

<sup>a</sup> Causes de décès mentionnées sur le certificat de décès retrouvées auprès du CépiDc, pouvant être "causes inconnues ou non déclarées" (CIM9: 799.9) le cas échéant. Pour 284 de ces hommes et de ces femmes, la cause indiquée était "causes inconnues ou non déclarées" (CIM9: 799.9).

### 3.1.3 Personnes-années

L'ensemble des 68 781 sujets de la cohorte contribue pour 1 038 688 personnes-années sur la période considérée. L'évolution de ces contributions et leur structure d'âge sont présentées dans les figures 1 et 2 : le nombre annuel de personnes-années augmente naturellement au cours du temps avec l'enrichissement de la cohorte

par les nouveaux entrants à la RATP, tandis que le vieillissement de la population entraîne une augmentation au fil du temps du nombre de personnes-années correspondant à des personnes âgées de plus de 60 ans. Ces dernières représentent 12% des personnes-années sur l'ensemble de la cohorte et de la période, mais plus de 20% en 1999 chez les hommes comme chez les femmes.



## 3.2 MORTALITÉ OBSERVÉE

Un total de 5 130 décès ont été recensés, concernant 8 % des hommes et 4 % des femmes (tableau 2).

### 3.2.1 Caractéristiques générales

Le nombre de décès observés augmente au cours de la période étudiée avec la croissance de la cohorte et son vieillissement, chez les hommes

comme chez les femmes (tableau 3). Un peu plus d'un tiers des décès masculins et près de la moitié des décès féminins sont ainsi survenus dans les cinq dernières années de suivi.

Les âges de décès se situent pour deux tiers entre 50 et 69 ans pour les hommes et pour 58 % chez les femmes.

Caractéristiques	Hommes		Femmes	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)
<b>Période de décès</b>				
1980-1984	626	(13)	42	(10)
1985-1989	965	(20)	76	(18)
1990-1994	1 384	(29)	108	(26)
1995-1999	1 735	(37)	194	(46)
<b>Âge au décès</b>				
20-29 ans	157	(3)	9	(2)
30-39 ans	407	(9)	42	(10)
40-49 ans	675	(14)	64	(15)
50-59 ans	1 522	(32)	115	(27)
60-69 ans	1 594	(34)	130	(31)
70-79 ans	352	(8)	59	(14)
80 ans et plus	3	(<1)	1	(<1)
<b>Total</b>	<b>4 710</b>	<b>(100)</b>	<b>420</b>	<b>(100)</b>

### 3.2.2 Causes de décès

La première cause de mortalité observée est le cancer, en proportion comparable chez les hommes et les femmes avec 41 % et 42 % respectivement (tableau 4). Suivent les maladies circulatoires (21 % chez les hommes et 16 % chez les femmes) et les causes extérieures (11 % chez les hommes et 12 % chez les femmes).

Parmi les décès par tumeur maligne, le cancer broncho-pulmonaire arrive au premier rang des causes chez les hommes avec un peu plus

du quart des observations et le cancer du sein arrive au premier rang chez les femmes avec près du tiers des observations.

On constate, par ailleurs, que dans les décès par maladies de l'appareil circulatoire, les cardiopathies ischémiques sont la première cause chez les hommes avec près de la moitié des observations, alors que les maladies vasculaires cérébrales sont la première cause chez les femmes avec plus d'un tiers des observations (23 décès sur 67).

**TABLEAU 4 CAUSES DE DÉCÈS OBSERVÉES<sup>a</sup>**

Cause de décès	CIM9 <sup>b</sup>	Hommes		Femmes		Ensemble	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
Maladies infectieuses et parasitaires	001-139	153	(3)	6	(2)	159	(3)
Tumeurs	140-239	1911	(42)	180	(44)	2 091	(42)
- Cancers	140-208	1 873	(41)	174	(42)	2 047	(41)
<i>Lèvres, cavité buccale et pharynx</i>	140-149	145	(8)	4	(2)	149	(7)
<i>Œsophage</i>	150	102	(5)	1	(<1)	103	(5)
<i>Estomac</i>	151	71	(4)	7	(4)	78	(4)
<i>Intestin</i>	152-4	152	(8)	14	(8)	166	(8)
<i>Pancréas</i>	157	75	(4)	3	(2)	78	(4)
<i>Autres parties appareil digestif et péritoine</i>	155-6,8,9	150	(8)	4	(2)	154	(8)
<i>Larynx</i>	161	77	(4)	1	(<1)	78	(4)
<i>Trachée, bronches et poumon</i>	162	503	(27)	16	(9)	519	(25)
<i>Autres parties appareil respiratoire et organes thoraciques</i>	160,3-5	96	(5)	4	(2)	100	(5)
<i>Os et cartilage articulaire</i>	170	13	(<1)	1	(<1)	14	(1)
<i>Tissu conjonctif et autres tissus mous</i>	171	8	(<1)	0	(0)	8	(<1)
<i>Peau</i>	172-3	18	(1)	2	(1)	20	(1)
<i>Sein</i>	174-5	3	(<1)	56	(32)	59	(3)
<i>Prostate</i>	185	73	(4)	-	-	73	(4)
<i>Utérus</i>	179,80,82	-	-	12	(7)	12	(1)
<i>Ovaire et autres annexes de l'utérus</i>	183	-	-	10	(6)	10	(<1)
<i>Vessie</i>	188	50	(3)	1	(<1)	51	(2)
<i>Rein et organes urinaires autres ou n.p.</i>	189	47	(3)	1	(<1)	48	(2)
<i>Autres organes génito-urinaires</i>	181,4,6,7	5	(<1)	0	(0)	5	(<1)
<i>Encéphale</i>	191	42	(2)	8	(5)	50	(2)
<i>Sièges autres et sans précision</i>	190,2-9	148	(8)	15	(9)	163	(8)
<i>Maladie de Hodgkin</i>	201	4	(<1)	0	(0)	4	(<1)
<i>Autres cancers des tissus lymphoïde et histiocytaire</i>	200,2	39	(2)	5	(3)	44	(2)
<i>Myélome multiple et tumeurs immunoprolifératives</i>	203	12	(<1)	3	(2)	15	(1)
<i>Leucémies</i>	204-8	40	(2)	6	(3)	46	(2)
<b>Total cancers</b>			<b>(100)</b>		<b>(100)</b>		<b>(100)</b>
- Tumeurs non malignes	210-239	38	(<1)	6	(2)	44	(1)
Maladies endocriniennes de la nutrition et du métabolisme et troubles immunitaires	240-279	44	(<1)	9	(2)	53	(1)
Maladies du sang et des organes hématopoïétiques	280-289	11	(<1)	2	(<1)	13	(<1)
Troubles mentaux	290-319	73	(2)	5	(1)	78	(2)
Maladies du système nerveux et des organes des sens	320-389	63	(1)	15	(4)	78	(2)
Maladies de l'appareil circulatoire	390-459	950	(21)	67	(16)	1 017	(21)
<i>Cardiopathies rhumatismales</i>	390-398	2	(<1)	0	(0)	2	(<1)
<i>Maladies hypertensives</i>	401-405	24	(3)	2	(3)	26	(3)
<i>Cardiopathies ischémiques</i>	410-414	458	(48)	18	(27)	476	(47)
<i>Autres formes de cardiopathies</i>	415-425	66	(7)	5	(8)	71	(7)
<i>Troubles du rythme</i>	426-427	50	(5)	5	(8)	55	(5)
<i>Insuffisance cardiaque et maladies cardiaques mal définies</i>	428-429	80	(8)	7	(10)	87	(9)
<i>Maladies vasculaires cérébrales</i>	430-438	173	(18)	23	(34)	196	(19)
<i>Autres maladies de l'appareil circulatoire</i>	440-459	97	(10)	7	(10)	104	(10)
<b>Total maladies circulatoires</b>			<b>(100)</b>		<b>(100)</b>		<b>(100)</b>
Maladies de l'appareil respiratoire	460-519	135	(3)	13	(3)	148	(3)
<i>Pneumonie et bronchopneumonie</i>	480-486	43	(32)	4	(31)	47	(32)
<i>Grippe</i>	487	5	(4)	0	(0)	5	(3)
<i>Bronchite chronique, maladies pulmonaires obstructives</i>	490-2,4,6	50	(37)	4	(31)	54	(36)
<i>Asthme et alvéolite allergique</i>	493, 495	8	(6)	3	(23)	11	(7)
<i>Autres maladies de l'appareil respiratoire</i>	460-519	29	(21)	2	(15)	31	(21)
<b>Total maladies respiratoires</b>			<b>(100)</b>		<b>(100)</b>		<b>(100)</b>

**TABEAU 4 CAUSES DE DÉCÈS OBSERVÉES <sup>a</sup> (SUITE)**

Maladies de l'appareil digestif	520-579	335	(7)	29	(7)	364	(7)
<i>Ulcère digestif</i>	531-534	12	(4)	1	(4)	13	(4)
<i>Occlusion intestinale sans mention de hernie</i>	560	2	(1)	0	(0)	2	(1)
<i>Cirrhose alcoolique ou sans précision du foie</i>	571.0-3,5	242	(72)	20	(69)	262	(72)
<i>Autres maladies chroniques du foie</i>	571.4,6-9	5	(1)	3	(10)	8	(2)
<i>Autres maladies de l'appareil digestif</i>	520-579	74	(22)	5	(17)	79	(22)
<b>Total maladies digestives</b>			<b>(100)</b>		<b>(100)</b>		<b>(100)</b>
Maladies des organes génito-urinaires	580-629	15	(<1)	3	(<1)	18	(<1)
Complications grossesse, accouchement, suites de couches	630-676	-	-	1	(<1)	1	(<1)
Maladies de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané	680-709	3	(<1)	0	(0)	3	(<1)
Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif	710-739	3	(<1)	2	(<1)	5	(<1)
Anomalies congénitales	740-759	6	(<1)	1	(<1)	7	(<1)
Affections d'origine périnatale	760-779	0	(0)	0	(0)	0	(0)
Symptômes, signes et états morbides mal définis	780-799	326	(7)	29	(7)	355	(7)
- Causes inconnues ou non déclarées	799.9	259	(6)	25	(6)	284	(6)
Causes extérieures de traumatismes et empoisonnements	E800-999	509	(11)	50	(12)	559	(11)
- Dont suicides, y compris séquelles de suicides	E950-959	189	(4)	22	(5)	211	(4)
<b>Total</b>		<b>4537</b>	<b>(100)</b>	<b>412</b>	<b>(100)</b>	<b>4949</b>	<b>(100)</b>

<sup>a</sup> Non inclus les 181 décès pour lesquels les causes n'ont pu être retrouvées.

<sup>b</sup> CIM9: 9<sup>e</sup> version de la Classification internationale des maladies.

### 3.3 COMPARAISON DE LA MORTALITÉ À CELLE D'ÎLE-DE-FRANCE

#### 3.3.1 Comparaison toutes causes confondues

Sur la période 1980-1999, plus de 5 300 décès chez les hommes et 457 chez les femmes étaient attendus en référence à la mortalité francilienne (tableau 5). Les 4 710 décès masculins et 420 décès féminins observés dans la cohorte représentent une sous-mortalité de 12 % et 8 % respectivement, significative pour les premiers.

Lorsque la période est découpée en quatre sous-périodes quinquennales, cette sous-mortalité reste significative chez les hommes, mais décroît : elle passe de 22 % sur 1980-1984 à 7 % sur 1995-1999. Chez les femmes, la sous-mortalité est de 35 % et significative les cinq premières années, puis décroît sur les deux sous-périodes suivantes. À partir de 1995, le nombre de décès est même supérieur au nombre attendu de 11 %, l'excès n'étant pas significatif.

Les SMR calculés (toutes causes confondues) sur la période 1980-1999 en fonction de certaines caractéristiques personnelles et professionnelles sont présentés dans le tableau 6.

La sous-mortalité masculine s'observe de façon différente selon ces facteurs :

- en distinguant les agents selon la génération de naissance, elle est plus prononcée pour les agents nés dans les années 1950 et 1960. Un excès de décès est observé chez les personnes nées dans les années 1970, proche de la significativité mais portant sur des nombres peu élevés (19 décès observés pour 12 attendus) ;
- en distinguant les agents selon l'âge, elle est d'amplitude variable mais toujours significative entre 20 et 79 ans ;
- en distinguant les agents selon l'âge d'embauche à la RATP, elle est supérieure à 10 % chez les agents entrés avant 30 ans et inférieure (et non significative) chez les autres ;
- en distinguant les agents selon la période de leur embauche à la RATP, elle est variable mais sans pouvoir distinguer de tendance claire, étant plus prononcée (supérieure à 20 %) chez les agents entrés avant 1950, ou dans les années 70.

**TABEAU 5 RATIOS STANDARDISÉS DE MORTALITÉ (SMR) TOUTES CAUSES DE DÉCÈS CONFONDUES**

Période	Hommes				Femmes			
	Observés	Attendus	SMR	IC 95%	Observés	Attendus	SMR	IC 95%
1980-1984	626	804	<b>0,78</b>	<b>[0,72-0,84]</b>	42	65	<b>0,65</b>	<b>[0,47-0,87]</b>
1985-1989	965	1 136	<b>0,85</b>	<b>[0,80-0,90]</b>	76	92	0,83	[0,65-1,04]
1990-1994	1 384	1 520	<b>0,91</b>	<b>[0,86-0,96]</b>	108	126	0,86	[0,70-1,04]
1995-1999	1 735	1 862	<b>0,93</b>	<b>[0,89-0,98]</b>	194	175	1,11	[0,96-1,28]
1980-1999	4 710	5 322	<b>0,88</b>	<b>[0,86-0,91]</b>	420	457	0,92	[0,83-1,01]

Référence = population francilienne.

- en distinguant les agents selon la durée écoulée depuis leur embauche à la RATP, elle est plus prononcée (supérieure à 20 %) quand cette durée est inférieure à 20 ans qu'après. Elle est toutefois inférieure à 10 % entre 20 et 39 ans écoulés, et supérieure ensuite.

La sous-mortalité féminine présente un profil moins structuré, les décès observés étant en nombre plus restreint. On peut toutefois remarquer qu'elle est de 21 % et significative pour les femmes nées dans les années 1930.

TABLEAU 6	RATIOS STANDARDISÉS DE MORTALITÉ (SMR) TOUTES CAUSES DE DÉCÈS CONFONDUES, EN FONCTION DE DIFFÉRENTS FACTEURS INDIVIDUELS OU D'ACTIVITÉ							
	Hommes				Femmes			
	Observés	Attendus	SMR	IC 95%	Observés	Attendus	SMR	IC 95%
<b>Période de naissance</b>								
1910-1919	23	27	0,87	[0,55-1,30]	4	6	0,62	[0,17-1,58]
1920-1929	1503	1781	<b>0,84</b>	<b>[0,80-0,89]</b>	159	159	1,00	[0,85-1,17]
1930-1939	1840	1905	0,97	[0,92-1,01]	130	164	<b>0,79</b>	<b>[0,66-0,94]</b>
1940-1949	715	786	<b>0,91</b>	<b>[0,84-0,98]</b>	73	69	1,05	[0,82-1,32]
1950-1959	413	556	<b>0,74</b>	<b>[0,67-0,82]</b>	32	32	0,99	[0,68-1,40]
1960-1969	197	256	<b>0,77</b>	<b>[0,67-0,89]</b>	22	25	0,88	[0,55-1,34]
1970-1979	19	12	1,62	[0,97-2,53]	0	2	0,00	[0,00-1,81]
<b>Âge atteint</b>								
15-19 ans	0	<1	0,00	[0,00-8,65]	0	<1	0,00	[0,00-113]
20-29 ans	157	189	<b>0,83</b>	<b>[0,70-0,97]</b>	9	16	0,56	[0,26-1,07]
30-39 ans	407	524	<b>0,78</b>	<b>[0,70-0,86]</b>	42	39	1,07	[0,77-1,44]
40-49 ans	675	820	<b>0,82</b>	<b>[0,76-0,89]</b>	64	68	0,95	[0,73-1,21]
50-59 ans	1522	1633	<b>0,93</b>	<b>[0,89-0,98]</b>	115	133	0,86	[0,71-1,03]
60-69 ans	1594	1705	<b>0,94</b>	<b>[0,89-0,98]</b>	130	147	0,88	[0,74-1,05]
70-79 ans	352	446	<b>0,79</b>	<b>[0,71-0,88]</b>	59	51	1,15	[0,87-1,48]
80-89 ans	3	4	0,76	[0,16-2,22]	1	2	0,66	[0,02-3,68]
<b>Âge d'embauche à la RATP</b>								
13-19 ans	443	523	<b>0,85</b>	<b>[0,77-0,93]</b>	22	31	0,72	[0,45-1,09]
20-24 ans	1929	2235	<b>0,86</b>	<b>[0,82-0,90]</b>	123	145	0,85	[0,70-1,01]
25-29 ans	1409	1578	<b>0,89</b>	<b>[0,85-0,94]</b>	128	127	1,01	[0,84-1,20]
30-34 ans	695	726	0,96	[0,89-1,03]	110	106	1,04	[0,86-1,25]
35 ans et plus	234	258	0,91	[0,79-1,03]	37	49	0,76	[0,53-1,04]
<b>Période d'entrée à la RATP</b>								
1931-1949	253	338	<b>0,75</b>	<b>[0,66-0,85]</b>	18	29	<b>0,61</b>	<b>[0,36-0,97]</b>
1950-1959	2156	2434	<b>0,89</b>	<b>[0,85-0,92]</b>	146	164	0,89	[0,75-1,05]
1960-1969	1451	1484	0,98	[0,93-1,03]	171	169	1,01	[0,86-1,17]
1970-1979	398	506	<b>0,79</b>	<b>[0,71-0,87]</b>	36	39	0,92	[0,64-1,27]
1980-1998	452	560	<b>0,81</b>	<b>[0,73-0,88]</b>	49	55	0,89	[0,66-1,18]
<b>Durée écoulée depuis l'entrée à la RATP</b>								
1-9 ans	323	421	<b>0,77</b>	<b>[0,69-0,86]</b>	28	38	0,75	[0,50-1,08]
10-19 ans	537	696	<b>0,77</b>	<b>[0,71-0,84]</b>	58	62	0,94	[0,72-1,22]
20-29 ans	1274	1364	<b>0,93</b>	<b>[0,88-0,99]</b>	106	132	<b>0,80</b>	<b>[0,66-0,97]</b>
30-39 ans	1715	1841	<b>0,93</b>	<b>[0,89-0,99]</b>	177	164	1,08	[0,93-1,25]
40-49 ans	861	1001	<b>0,86</b>	<b>[0,80-0,92]</b>	51	62	0,83	[0,62-1,09]
<b>Ensemble</b>	4710	5322	<b>0,88</b>	<b>[0,86-0,91]</b>	420	457	0,92	[0,83-1,01]

Référence = population francilienne.

### 3.3.2 Comparaison par grandes catégories de causes de décès

En distinguant les décès en fonction des grandes catégories de causes, la sous-mortalité masculine est observée pour la plupart des pathologies et pour les causes extérieures, à l'exception notable des cardiopathies ischémiques, pour lesquelles le nombre observé est supérieur de 10 % au nombre attendu, l'excès étant significatif (tableau 7). Le seul autre excès observé concerne les suicides, supérieurs de 3 % au nombre attendu, et il n'est pas significatif.

La sous-mortalité atteint environ 40 % pour les maladies infectieuses (SMR=0,57) et les maladies endocriniennes (SMR=0,63), et même 50 %

et 70 % pour les maladies des organes génito-urinaires (SMR=0,52) et les maladies du système ostéo-articulaire (SMR=0,33) mais en portant sur des nombres de décès plus réduits. Elle est moins prononcée pour les cancers avec un SMR de 0,90, qui reste significatif. La sous-mortalité par maladie respiratoire est également significative (SMR=0,71), mais celles par maladie circulatoire ou digestive (SMR=0,97 et SMR=0,95 respectivement) ne le sont pas.

Chez les femmes, la sous-mortalité par cancer est de 14 % (SMR=0,86) et significative. Les effectifs et nombres de décès sont plus faibles que chez les hommes et aucune autre cause de décès n'apparaît en déficit ou excès significatif. Les suicides apparaissent en excès de 46 % par rapport au nombre attendu, cet écart n'étant pas significatif.

Causes de décès	Hommes				Femmes			
	Observés	Attendus	SMR	IC 95%	Observés	Attendus	SMR	IC 95%
Maladies infectieuses et parasitaires	153	268	<b>0,57</b>	<b>[0,48-0,67]</b>	6	12	0,48	[0,18-1,05]
- dont sida et infections VIH	114	204	<b>0,56</b>	<b>[0,46-0,67]</b>	3	7	0,45	[0,09-1,32]
Tumeurs	1911	2119	<b>0,90</b>	<b>[0,86-0,94]</b>	180	208	0,87	[0,75-1,00]
- dont cancers	1873	2077	<b>0,90</b>	<b>[0,86-0,94]</b>	174	202	<b>0,86</b>	<b>[0,74-0,99]</b>
- dont tumeurs bénignes	38	42	0,91	[0,64-1,25]	6	5	1,18	[0,43-2,57]
Maladies endocriniennes	44	69	<b>0,63</b>	<b>[0,46-0,85]</b>	9	8	1,16	[0,53-2,20]
Maladies du sang et des organes hématopoïétiques	11	15	0,75	[0,38-1,35]	2	2	1,14	[0,14-4,11]
Troubles mentaux	73	93	<b>0,79</b>	<b>[0,62-0,99]</b>	5	7	0,71	[0,23-1,65]
Maladies du système nerveux et des organes des sens	63	84	<b>0,75</b>	<b>[0,58-0,96]</b>	15	11	1,34	[0,75-2,22]
Maladies de l'appareil circulatoire	950	978	0,97	[0,91-1,04]	67	69	0,97	[0,75-1,23]
- dont cardiopathies ischémiques	458	414	<b>1,10</b>	<b>[1,01-1,21]</b>	18	18	1,02	[0,61-1,62]
- dont maladies vasculaires cérébrales	173	195	0,89	[0,76-1,03]	23	21	1,09	[0,69-1,64]
Maladies de l'appareil respiratoire	135	190	<b>0,71</b>	<b>[0,60-0,84]</b>	13	15	0,87	[0,46-1,48]
Maladies de l'appareil digestif	335	354	0,95	[0,85-1,05]	29	33	0,87	[0,58-1,24]
Maladies des organes génito-urinaires	15	29	<b>0,52</b>	<b>[0,29-0,85]</b>	3	4	0,83	[0,17-2,41]
Complications (grossesse, accouchement, suites de couches)	-	-	-	-	1	1	0,97	[0,02-5,41]
Maladies de la peau et du tissu conjonctif sous-cutané	3	4	0,67	[0,14-1,97]	0	1	0	[0,00-3,99]
Maladies système ostéo-articulaire, des muscles, du tissu conjonctif	3	9	<b>0,33</b>	<b>[0,07-0,96]</b>	2	2	0,98	[0,12-3,55]
Anomalies congénitales	6	7	0,81	[0,30-1,75]	1	1	0,88	[0,02-4,88]
Symptômes mal définis	326	526	<b>0,62</b>	<b>[0,55-0,69]</b>	29	38	0,76	[0,51-1,09]
- dont causes inconnues	259	429	<b>0,60</b>	<b>[0,53-0,68]</b>	25	31	0,82	[0,53-1,21]
Causes extérieures	509	578	<b>0,88</b>	<b>[0,81-0,96]</b>	50	45	1,12	[0,83-1,48]
- dont suicides y compris séquelles	189	184	1,03	[0,89-1,19]	22	15	1,46	[0,91-2,21]
<b>Toutes</b>	<b>4710</b>	<b>5322</b>	<b>0,88</b>	<b>[0,86-0,91]</b>	<b>420</b>	<b>457</b>	<b>0,92</b>	<b>[0,83-1,01]</b>

Référence = population francilienne.

### 3.3.3 Comparaison par type de cancer

En distinguant les décès par cancer selon leur type, on observe une sous-mortalité significative chez les hommes pour les cancers oropharyngés (SMR=0,77) et broncho-pulmonaires (SMR=0,88) (tableau 8). Plusieurs localisations – estomac, intestin, rein – apparaissent avec des excès de moins de 10 %, qui sont non significatifs.

Chez les femmes, aucune différence significative n'apparaît entre les nombres de décès observés et attendus. Les cancers de l'estomac et de l'encéphale sont en excès de 40 %, l'observation portant sur de petits nombres (7 observés pour 5 attendus, et 8 pour 6 respectivement). Les cancers du sein apparaissent en excès de 2 % (56 observés pour 55 attendus).

TABLEAU 8	RATIOS STANDARDISÉS DE MORTALITÉ (SMR) PAR TYPE DE CANCER							
	Hommes				Femmes			
	Observés	Attendus	SMR	IC 95%	Observés	Attendus	SMR	IC 95%
Lèvres, cavité buccale et pharynx	145	188	<b>0,77</b>	<b>[0,65-0,91]</b>	4	5	0,87	[0,24-2,23]
Œsophage	102	120	0,85	[0,69-1,03]	1	3	0,32	[0,01-1,79]
Estomac	71	69	1,03	[0,80-1,30]	7	5	1,42	[0,57-2,92]
Intestin	152	144	1,06	[0,90-1,24]	14	19	0,75	[0,41-1,26]
Pancréas	75	79	0,95	[0,75-1,19]	3	8	0,40	[0,08-1,16]
Autres parties de l'appareil digestif et du péritoine	150	144	1,04	[0,88-1,22]	4	9	0,44	[0,12-1,14]
Larynx	77	90	0,86	[0,68-1,07]	1	1	0,82	[0,02-4,58]
Trachée, bronches et poumon	503	573	<b>0,88</b>	<b>[0,80-0,96]</b>	16	19	0,85	[0,49-1,38]
Autres parties de l'appareil respiratoire et cage thoracique	96	109	0,88	[0,72-1,08]	4	3	1,16	[0,32-2,98]
Os et cartilage articulaire	13	13	0,98	[0,52-1,67]	1	1	1,11	[0,03-6,18]
Tissu conjonctif et autres tissus mous	8	9	0,92	[0,40-1,81]	0	1	0	[0,00-2,32]
Peau	18	21	0,86	[0,51-1,37]	2	3	0,69	[0,08-2,48]
Sein	3	4	0,77	[0,16-2,26]	56	55	1,02	[0,77-1,32]
Prostate	73	72	1,01	[0,79-1,27]				
Utérus					12	13	0,89	[0,46-1,56]
Ovaire, autres annexes de l'utérus, autres organes génito-urinaires <sup>a</sup>	5	7	0,71	[0,23-1,65]	10	15	0,68	[0,33-1,26]
Vessie	50	62	0,81	[0,60-1,06]	1	2	0,48	[0,01-2,70]
Rein et organes génito-urinaires autres ou n.p.	47	44	1,06	[0,78-1,41]	1	3	0,32	[0,01-1,79]
Encéphale	42	49	0,86	[0,62-1,16]	8	6	1,39	[0,60-2,74]
Sièges autres et sans précision	148	157	0,94	[0,80-1,11]	15	17	0,90	[0,50-1,48]
Maladie de Hodgkin	4	8	0,52	[0,14-1,33]	0	1	0	[0,00-4,19]
Autres cancers tissus lymphoïdes et histiocytaires	39	47	0,83	[0,59-1,13]	5	5	0,91	[0,30-2,13]
Myélome multiple et tumeurs immunoprolifératives	12	18	0,65	[0,34-1,14]	3	3	1,18	[0,24-3,44]
Leucémies	40	50	0,80	[0,57-1,09]	6	6	0,93	[0,34-2,03]
<b>Ensemble des cancers</b>	<b>1 873</b>	<b>2 077</b>	<b>0,90</b>	<b>[0,86-0,94]</b>	<b>174</b>	<b>202</b>	<b>0,86</b>	<b>[0,74-0,99]</b>

Référence = population francilienne.

<sup>a</sup> Catégorie correspondant aux autres organes génito-urinaires pour les hommes, aux ovaires, autres annexes de l'utérus et autres organes génito-urinaires pour les femmes.

### 3.3.4 Comparaison par cause, pour les maladies circulatoires, respiratoires et digestives

Les SMR par cause pour les pathologies circulatoires, respiratoires et digestives sont présentées dans le tableau 9.

On observe globalement chez les hommes des nombres de décès inférieurs à ceux attendus, hormis pour les cardiopathies ischémiques comme signalé plus haut, et quelques autres pathologies : pour la grippe, la cirrhose et *les autres maladies circulatoires*, les excès sont

non significatifs (et inférieurs à 10 % pour les deux derniers). Les déficits de décès par cardiopathies rhumatismales, bronchites chroniques, asthmes et occlusions intestinales sans hernie sont significatifs, certains résultant pour autant d'observations sur de petits nombres (2 observés pour 7 attendus pour les cardiopathies rhumatismales, 2 observés pour 8 attendus pour les occlusions).

Aucun écart significatif entre la mortalité observée et celle attendue n'est observé chez les femmes, pour lesquelles les nombres de décès observés sont faibles.

TABLEAU 9	RATIOS STANDARDISÉS DE MORTALITÉ (SMR) PAR CAUSE, POUR LES MALADIES CIRCULATOIRES, RESPIRATOIRES ET DIGESTIVES							
	Hommes				Femmes			
	Observés	Attendus	SMR	IC 95%	Observés	Attendus	SMR	IC 95%
<b>Maladies de l'appareil circulatoire</b>								
Cardiopathies rhumatismales	2	7	<b>0,27</b>	<b>[0,03-0,97]</b>	0	2	0,00	[0,00-1,67]
Maladies hypertensives	24	28	0,84	[0,54-1,26]	2	3	0,58	[0,07-2,09]
Cardiopathies ischémiques	458	414	<b>1,10</b>	<b>[1,01-1,21]</b>	18	18	1,02	[0,61-1,62]
Autres formes de cardiopathies	66	82	0,80	[0,62-1,02]	5	8	0,64	[0,21-1,48]
Troubles du rythme	50	63	0,80	[0,59-1,05]	5	5	1,02	[0,33-2,38]
Insuffisance cardiaque et maladies cardiaques mal définies	80	93	0,86	[0,68-1,07]	7	7	0,94	[0,38-1,93]
Maladies vasculaires cérébrales	173	195	0,89	[0,76-1,03]	23	21	1,09	[0,69-1,64]
Autres maladies	97	93	1,04	[0,84-1,27]	7	5	1,32	[0,53-2,72]
<b>Maladies de l'appareil respiratoire</b>								
Pneumonie, bronchopneumonie	43	58	0,75	[0,54-1,00]	4	4	0,96	[0,26-2,45]
Grippe	5	3	1,99	[0,64-4,64]	0	0	0,00	[0,00-14,40]
Bronchite chronique	50	72	<b>0,69</b>	<b>[0,51-0,91]</b>	4	4	0,89	[0,24-2,29]
Asthme et alvéolite allergique	8	19	<b>0,43</b>	<b>[0,18-0,84]</b>	3	3	0,99	[0,20-2,89]
Autres maladies	29	39	0,75	[0,50-1,08]	2	3	0,64	[0,08-2,31]
<b>Maladies de l'appareil digestif</b>								
Ulcère digestif	12	14	0,85	[0,44-1,49]	1	1	1,10	[0,03-6,12]
Occlusion intestinale sans mention de hernie	2	8	<b>0,26</b>	<b>[0,03-0,93]</b>	0	1	0,00	[0,00-2,78]
Cirrhose alcoolique ou sans précision du foie	242	234	1,03	[0,91-1,17]	20	22	0,89	[0,55-1,38]
Autres maladies chroniques du foie	5	11	0,45	[0,14-1,04]	3	1	2,61	[0,53-7,64]
Autres maladies	74	86	0,86	[0,67-1,08]	5	8	0,63	[0,20-1,47]

Référence = population francilienne.

### 3.3.5 Mortalité par cardiopathies ischémiques en tenant compte de facteurs individuels et d'activité

Les décès par cardiopathies ischémiques apparaissant en excès significatif, des analyses complémentaires ont été faites en fonction des caractéristiques individuelles et d'activité disponibles afin de décrire davantage cette surmortalité. Le tableau 10 rapporte les SMR correspondants calculés chez les hommes.

Aucune tendance évidente n'est visible sur ces résultats. La surmortalité est toutefois plus prononcée (supérieure à 20 %) et significative sur la période 1985-1989, chez les générations nées dans les années 1930, chez les agents recrutés à un âge compris entre 20 et 24 ans, ou pour une durée écoulée de 20 à 39 ans depuis l'embauche.

Les excès de décès les plus prononcés concernent les classes d'âge 20-29 ans et 80 ans et plus, mais portent sur de petits nombres (3 décès observés dans chacune de ces deux classes d'âge). La surmortalité est significative chez les 50-59 ans et proche de la significativité chez les 60-69 ans. À l'inverse, la mortalité observée est significativement inférieure à celle attendue chez les 70-79 ans.

TABLEAU 10	RATIOS STANDARDISÉS DE MORTALITÉ (SMR) DE CARDIOPATHIES ISCHÉMIQUES CHEZ LES HOMMES, EN TENANT COMPTE DE DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES ET D'ACTIVITÉ			
	Observés	Attendus	SMR	IC 95%
<b>Période d'étude</b>				
1980-1984	63	66	0,96	[0,74-1,23]
1985-1989	117	93	<b>1,26</b>	<b>[1,05-1,51]</b>
1990-1994	119	112	1,07	[0,88-1,28]
1995-1999	159	145	1,10	[0,94-1,29]
<b>Période de naissance</b>				
1910-1919	5	3	1,56	[0,51-3,64]
1920-1929	175	181	0,97	[0,83-1,12]
1930-1939	195	158	<b>1,23</b>	<b>[1,07-1,42]</b>
1940-1949	61	51	1,21	[0,92-1,55]
1950-1959	20	19	1,04	[0,63-1,60]
1960-1969	2	3	0,80	[0,10-2,87]
1970-1979	0	<1	0,00	[0,00-93,57]
<b>Âge atteint</b>				
15-19 ans	0	<1	0,00	[0-2 920]
20-29 ans	3	1	3,35	[0,69-9,80]
30-39 ans	15	14	1,04	[0,58-1,72]
40-49 ans	56	54	1,03	[0,78-1,34]
50-59 ans	172	138	<b>1,24</b>	<b>[1,07-1,45]</b>
60-69 ans	176	159	1,11	[0,95-1,28]
70-79 ans	33	47	<b>0,70</b>	<b>[0,48-0,98]</b>
80-89 ans	3	<1	<b>6,11</b>	<b>[1,26-17,84]</b>
<b>Âge d'embauche à la RATP</b>				
13-19 ans	37	34	1,09	[0,77-1,50]
20-24 ans	195	160	<b>1,22</b>	<b>[1,05-1,40]</b>
25-29 ans	143	132	1,08	[0,91-1,28]
30-34 ans	60	64	0,94	[0,72-1,21]
35 ans et plus	23	25	0,93	[0,59-1,40]
<b>Période d'entrée à la RATP</b>				
1931-1949	33	35	0,94	[0,65-1,32]
1950-1959	254	227	1,12	[0,98-1,26]
1960-1969	130	114	1,14	[0,95-1,35]
1970-1979	25	24	1,03	[0,67-1,52]
1980-1998	16	13	1,20	[0,69-1,96]
<b>Durée écoulée depuis embauche</b>				
1-9 ans	8	8	1,03	[0,44-2,03]
10-19 ans	30	35	0,85	[0,58-1,22]
20-29 ans	133	111	<b>1,20</b>	<b>[1,01-1,43]</b>
30-39 ans	205	164	<b>1,25</b>	<b>[1,08-1,43]</b>
40-49 ans	82	97	0,85	[0,67-1,05]
<b>Ensemble</b>	<b>458</b>	<b>414</b>	<b>1,10</b>	<b>[1,01-1,21]</b>

Référence = population francilienne.

## 4. Discussion

L'étude présentée est une analyse sur vingt ans de la mortalité des agents (et ex-agents) de la RATP et sa comparaison à celle de la population générale francilienne. Son objectif était de caractériser globalement cette mortalité et rechercher notamment si des causes de décès apparaissaient en excès significatif. Les résultats observés sont discutés ci-après, après la validité des données et méthodes utilisées.

Cette analyse porte sur cette population prise dans son ensemble et sera suivie par une seconde plus détaillée qui distinguera les agents en fonction de leurs métiers, secteurs d'activité et expositions afin d'étudier plus finement la mortalité à la RATP.

### 4.1 VALIDITÉ DES DONNÉES

Les données de la cohorte étaient constituées des informations collectées sur les agents par la Cellule d'épidémiologie de la RATP, et des statuts vitaux et causes de décès recherchés pour l'étude. La question de la validité de ces données se pose essentiellement en termes d'exhaustivité de la cohorte et de qualité des informations pour les statuts vitaux et causes de décès.

#### 4.1.1 Exhaustivité de la cohorte

La cohorte EDGAR regroupe en principe l'ensemble des personnes ayant été salariées au moins un an à la RATP et présentes en 1980 ou après, la population étudiée dans l'analyse présentée étant restreinte aux personnes entrées au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 1999.

La reconstitution de cette cohorte s'est faite en trois temps :

- l'identification des personnes ayant travaillé à la RATP et nées en 1913 ou après ;
- le repérage des personnes ayant travaillé depuis 1980 parmi celles-ci ;
- l'exclusion de celles ayant été salariées moins d'un an dans l'entreprise et de celles n'ayant eu que des contrats non statutaires.

##### 4.1.1.1 Identification des personnes nées après 1913 puis repérage de celles ayant travaillé depuis 1980

Le travail a été réalisé par extraction dans quatre bases informatiques internes à la RATP contenant : les salariés en activité dans l'entreprise, les agents retraités vivants, les agents décédés et ayant des ayants-droits, les agents décédés mais n'ayant pas d'ayant-droit et les personnes ayant quitté l'entreprise avant 15 ans d'ancienneté. Ces cas de figure recouvrent l'ensemble des situations possibles vis-à-vis de la RATP pour un agent ou un ancien agent, et il est exclu qu'une personne ayant travaillé dans l'entreprise ne soit pas présente dans un de ces fichiers. Il n'a cependant pas été possible d'extraire directement de ces bases les personnes ayant travaillé en 1980 ou après car la date d'entrée à la RATP n'y était pas renseignée pour tout le monde. La première sélection faite sur une date de naissance postérieure à 1913 – correspondant à un âge de 67 ans en 1980 – permettait sans doute d'inclure tous les agents susceptibles de faire partie de la cohorte, les dates d'entrée/sortie dans l'entreprise ayant été recherchées ensuite pour exclure les personnes ne répondant pas au critère de période d'activité.

La qualité et l'exhaustivité des bases de données consultées rendent très peu probable la possibilité que des agents éligibles pour la cohorte n'aient pas été repérés. En tout état de cause, ces omissions seraient exceptionnelles et ne modifieraient pas les résultats obtenus dans les analyses réalisées.

#### 4.1.1.2 Exclusions des personnes salariées moins de un an

La durée travaillée par chaque agent à la RATP a été reconstituée à partir des bases de données internes à l'entreprise contenant les historiques de carrière complets depuis l'embauche de tous les salariés ou ex-salariés.

Cette durée a été calculée par différence entre la date de sortie (ou le 31 décembre 1999) et la date d'entrée pour la majorité des agents, et par cumul des périodes successives d'emploi pour ceux ayant quitté puis rejoint l'entreprise. Ces derniers ont été repérés à partir d'informations d'état civil, car ils n'avaient pas toujours le même numéro de matricule entre deux périodes d'emploi distinctes et il n'est donc pas exclu que des périodes n'aient pas été reliées dans certains cas pour cause de divergences, provenant d'erreurs de saisie par exemple. De nombreuses vérifications et recherches ont toutefois été faites auprès des archives physiques de la RATP en cas de doute sur les éléments du calcul de la durée travaillée dans l'entreprise et les erreurs résiduelles sont probablement réduites. En tout état de cause, les erreurs sur le critère d'avoir travaillé plus ou moins de un an à la RATP ne peuvent être que marginales et la cohorte reconstituée à l'issue de ces différentes étapes est certainement exhaustive.

#### 4.1.2 Qualité des données de mortalité

Les données de mortalité ont été recherchées en mettant en œuvre la procédure décrite dans le décret n°98-37 du 16 janvier 1998, permettant de rechercher les statuts vitaux auprès du RNIPP de l'Insee et les causes de décès auprès du CépiDc de l'Inserm. Il s'agit d'une méthode de référence et la fiabilité des informations issues de ces deux sources sortirait du cadre de discussion de cette étude. Certains éléments d'information peuvent toutefois être discutés concernant cette partie de l'enquête.

##### 4.1.2.1 Recherches de statut vital

La procédure a été précédée par l'identification dans la cohorte des agents toujours en activité au moment de la recherche en 2003, donc de fait vivants fin 1999, qui ont été exclus de la recherche auprès du RNIPP. Il n'est pas envisageable que des personnes décédées avant 2000 aient toujours été considérées vivantes dans les fichiers de la RATP trois ans après et cette présélection ne peut avoir entraîné la prise en compte à tort de sujets vivants.

Le décalage entre le moment de la recherche (2003) et la période d'intérêt pour les statuts vitaux (avant 2000) réduit également la possibilité que des décès concernant les sujets de la cohorte puissent n'avoir pas encore été connus par le RNIPP, aux erreurs administratives près sur lesquelles nous ne disposons pas d'information. Un certain nombre d'agents étaient déjà connus comme étant décédés dans les

bases de la RATP et ont été recherchés malgré tout auprès du RNIPP pour obtenir leur lieu de décès, indispensable à la recherche des causes de décès. Pratiquement tous ont effectivement été retrouvés décédés dans le RNIPP, avec dans certains cas une légère divergence de quelques jours sur la date exacte du décès (pas nécessairement connue de façon exacte par la RATP) mais qui ne remettait pas en cause l'appariement dans le répertoire. Parmi les quelques agents connus comme étant décédés dans les fichiers de la RATP et indiqués vivants dans le RNIPP, les recherches complémentaires dans le fichier 7bis ou auprès des mairies de naissance ont permis d'identifier effectivement les décès pour la plupart. Quelques cas marginaux de divergence dans les informations subsistaient et ces personnes ont finalement été considérées perdues de vue dans les analyses.

#### 4.1.2.2 Recherche des causes de décès

L'appariement d'un décès avec la base du CépiDc s'effectue à partir des dates et lieux de naissance et décès de la personne concernée, et de son sexe. Cette procédure non nominative est considérée comme suffisante pour identifier un décès et si la possibilité d'appariements erronés ne peut être exclue, ils ne peuvent être que marginaux.

La question de l'exactitude des causes de décès mentionnées sur les certificats de décès ne sera pas abordée ici. Des éléments de discussion sur ce point ont été indiqués dans l'étude de mortalité des salariés d'EDF-GDF [1]. Les données des certificats sont les causes officielles de décès, à partir desquelles sont produits les statistiques nationales de mortalité et les taux de décès de la population francilienne utilisés en comparaison. Les erreurs éventuelles dans la connaissance des causes sont donc les mêmes dans la cohorte et dans les données de référence.

## 4.2 ANALYSES STATISTIQUES

Les analyses réalisées ont consisté en des calculs de SMR, pour comparer la mortalité de la cohorte à celle de la population d'Île-de-France.

### 4.2.1 Choix de la population de référence

La population francilienne a été choisie comme base de comparaison en considérant que la plupart des agents de la RATP résident dans la région lorsqu'ils sont actifs. Une vérification a été faite sur les personnels actuels de la régie et il a été observé que 92 % des personnels actifs habitent en Île-de-France (source service du personnel, septembre 2007). Une partie d'entre eux quitte la région après leur départ à la retraite, mais l'Île-de-France reste le lieu d'habitation principal : 48 % des retraités y résidaient ainsi toujours à la fin de l'année 2006 (source Service des pensions).

La population francilienne représentait ainsi le meilleur choix de population de référence pour les comparaisons de mortalité, l'autre possibilité qui était de prendre la population métropolitaine n'étant pas opportune même si une partie des agents constituant la cohorte avait résidé hors de la région.

La proportion apparemment importante de personnes quittant la région après la retraite rend toutefois la comparaison certainement plus fragile dans les âges avancés qu'avant. Si la moitié des retraités de la RATP n'était plus en Île-de-France en 2006 et qu'un tiers des hommes et un quart des femmes de la cohorte EDGAR étaient partis à la retraite avant l'année 2000, il n'est pas du tout possible d'en déduire

la proportion de personnes-années correspondant à des non franciliens sur la période 1980-1999 – qui dépend du nombre des déménagements et également de l'âge auquel se sont faits ces déménagements – mais il est vraisemblable qu'elle soit non négligeable. Du fait des disparités géographiques de mortalité pouvant exister en France selon les pathologies, cela est de nature à perturber la validité des estimations des nombres de décès attendus dans la sous-cohorte (non distinguée) des retraités – avec des sens et des degrés dépendant des causes de décès. Les taux franciliens de mortalité après 60 ans sont ainsi plutôt dans la fourchette basse des taux par région pour les pathologies des appareils circulatoires et respiratoires. Ceci doit être gardé à l'esprit avant l'interprétation des résultats de cette étude, tout en rappelant qu'en l'absence de données d'habitation historisées sur toutes les personnes constituant la cohorte, une standardisation précise sur les régions de résidence était irréalisable et que le principe de comparaison à la mortalité de l'Île-de-France restait la meilleure analyse possible.

### 4.2.2 Taux de référence

Les taux de mortalité de la population francilienne utilisés dans les calculs n'ont pas été directement obtenus auprès du CépiDc de l'Inserm, qui produit ces données de référence pour la France, mais auprès de l'InVS. Il s'agit des taux utilisés par l'InVS pour ses propres études, qui ont été calculés à partir de données fournies par le CépiDc en accord avec l'Inserm. Leur validité ne pose pas de question.

### 4.2.3 Plan d'analyse

L'analyse réalisée a été systématique et exploratoire : les comparaisons de mortalité à la population francilienne ont été faites par cause, en prenant différents niveaux de détail de la classification des causes de décès. De fait, de nombreux tests statistiques ont été réalisés, ce qui rend possible l'apparition de résultats statistiquement significatifs de manière fortuite.

## 4.3 RÉSULTATS OBSERVÉS

### 4.3.1 Sous-mortalité générale

Le principal résultat observé est la sous-mortalité générale de la cohorte par rapport à la population d'Île-de-France. Sur l'ensemble de la période, elle est de 12 % chez les hommes, statistiquement significative, et un peu moins prononcée chez les femmes.

Il s'agit d'un phénomène classiquement observé dans l'étude de la mortalité de populations professionnelles larges, renvoyant à des phénomènes de sélection variés dans l'accès à l'emploi et résultant dans le fait qu'une population de travailleurs est en moyenne en meilleure santé que la population générale (*healthy worker effect*) [4]. Cette sous-mortalité a ainsi été observée dans la cohorte des agents et ex-agents d'EDF-GDF précédemment, où elle était de 22 % sur la période 1978-1998 [1].

Il est habituel que ce phénomène s'estompe avec le temps écoulé après l'entrée dans l'entreprise et on peut classiquement l'observer par une baisse de la sous-mortalité avec l'âge ou le temps écoulé depuis l'embauche [4]. Cette tendance n'est pas nette chez les hommes de la cohorte EDGAR : les SMR sont certes plus élevés après 50 ans qu'avant,

mais ils semblent plutôt diminuer après 70 ans. Il en est de même avec la durée écoulée depuis l'embauche : les SMR sont globalement plus élevés quand la durée est supérieure à 20 ans qu'avant, mais ils diminuent après 40 ans. Ces deux observations ne sont évidemment pas indépendantes, un temps écoulé plus grand depuis l'embauche étant associé à un âge plus élevé. Comme indiqué plus haut, les comparaisons à la population francilienne sont probablement moins solides dans les âges élevés et il convient de rester prudent sur ces "renversements de tendance" apparents au-dessus de 70 ans, ou longtemps après l'embauche. Globalement, les observations restent compatibles avec une diminution du *healthy worker effect* après l'embauche.

On observe également une baisse de la sous-mortalité avec le temps sur la période étudiée. Il n'est pas évident de l'interpréter par un effet période, l'âge moyen de la cohorte évoluant en parallèle, comme la génération de naissance moyenne ou le temps moyen écoulé depuis l'embauche. La durée du suivi et la structure de la cohorte ne permettent pas encore d'avoir une vue de la mortalité de plusieurs générations de travailleurs RATP vie entière, qui rendra possible l'analyse fine des effets période, âge et génération sur la mortalité de cette population professionnelle.

Chez les femmes, les effectifs moindres donnent des estimations de SMR moins précises mais on voit néanmoins apparaître comme chez les hommes une diminution de la sous-mortalité sur la période étudiée. En fait, on n'observe plus de sous-mortalité dans les années 1995-1999, où le nombre de décès est plus élevé que celui attendu. Il n'est pas évident non plus d'analyser les facteurs pouvant expliquer cette évolution, d'autant qu'il n'est pas certain – au vu de l'étendue des intervalles de confiance des SMR – qu'il y ait réellement une évolution vers une surmortalité.

Il faut rappeler, par ailleurs, que les profils de métiers entre hommes et femmes peuvent être potentiellement différents sur l'ensemble de la RATP et que les phénomènes de sélection pour l'accès à l'emploi ne sont donc pas forcément comparables.

### 4.3.2 Mortalité par causes

La sous-mortalité observée globalement chez les hommes est retrouvée pour la plupart des causes de décès lorsqu'elles sont distinguées. Celle par cancer est moins prononcée que pour d'autres pathologies comme les maladies de l'appareil respiratoire par exemple. Il s'agit là encore d'un résultat classique, les phénomènes de sélection pour l'accès à l'emploi se manifestant de façon moins nette pour des pathologies dont les signes ne sont pas visibles plusieurs années avant [5,6]. Pour les mêmes raisons, la faiblesse de la sous-mortalité par maladies de l'appareil circulatoire – non significative dans la cohorte – n'est pas un résultat attendu.

Lorsque les causes de décès sont distinguées de façon plus détaillée, le résultat observé le plus notable est un excès significatif de cardiopathies ischémiques chez les hommes, de l'ordre de 10 %. L'analyse plus approfondie montre que cet excès est plus ou moins prononcé en fonction de certains facteurs : il est notamment plus élevé et significatif sur la période 1985-1989, chez les 50-59 ans ou entre 20 et 39 ans écoulés depuis l'embauche. Il faut cependant être prudent avant de chercher une interprétation à ces contrastes, tant les facteurs âge, période ou temps écoulé depuis l'embauche sont liés, et sachant qu'en découpant l'analyse en sous-catégories multiples on se met de fait en

situation de voir un excès global s'exprimer plus ou moins selon les sous-populations considérées. Il est difficile d'interpréter davantage à cette étape cet excès de cardiopathies ischémiques, si ce n'est qu'il est statistiquement significatif. Cette cause de décès sera à examiner avec attention dans les analyses à venir en fonction des métiers et expositions. Elles permettront éventuellement de mieux caractériser les catégories de travailleurs concernés par un excès et d'explorer davantage les hypothèses possibles pour l'expliquer.

Aucune autre pathologie ou cause de décès n'apparaît en excès significatif dans la cohorte.

Chez les hommes, les nombres observés de décès sont supérieurs aux nombres attendus pour les cancers du rein, de l'estomac, de l'intestin, les cirrhoses, la grippe et les suicides, mais pas de façon significative. Une attention particulière sera portée à ces causes de décès dans les analyses suivantes.

Chez les femmes, les analyses portent sur des effectifs plus faibles et la sous-mortalité est souvent non significative. Elle s'observe pour la majorité des pathologies étudiées. Les décès par cancer de l'encéphale, de l'estomac ou par suicide sont en excès, mais les observations portent sur des faibles nombres et ces résultats ne sont pas significatifs.

### 4.3.3 Synthèse et suite

Ce travail, qui a fait l'objet d'un rapport [7] et d'un document de synthèse [8] internes présentés aux instances paritaires de l'entreprise, est la première étude de cette ampleur sur la population des agents de la RATP. Une cohorte de l'ensemble des agents ayant travaillé entre 1980 et 1999 a été reconstituée, y compris après leur départ éventuel en retraite ou pour une autre raison et leur mortalité a été comparée à celle de la population francilienne.

Globalement, la cohorte EDGAR est caractérisée par une mortalité moindre que celle de la population générale, comme habituellement observé dans les cohortes professionnelles. Ce résultat ne peut être interprété comme l'absence de risques spécifiques pour la santé dans cette population, dont l'existence éventuelle sera étudiée de façon plus appropriée dans les analyses à venir.

Un excès significatif de cardiopathies ischémiques est toutefois relevé chez les hommes. Il est trop tôt pour donner des interprétations à ce résultat, qui sera exploré plus avant dans la suite de l'étude.

L'analyse présentée constituait en effet une première étape de cette étude, à savoir la caractérisation globale de la mortalité des agents et ex-agents, avec une comparaison à la population régionale. Ce type de comparaison présente des limites, notamment du fait du *healthy worker effect*, qui réduit les possibilités de voir apparaître un excès de décès pour une pathologie au regard de laquelle un risque spécifique existerait, mais il donne un premier aperçu de l'état sanitaire d'une population et une telle description n'avait jamais été produite jusqu'ici pour la RATP. Le fait de considérer les agents dans leur ensemble, sans distinction de catégories professionnelles ou même de durée passée dans l'entreprise, apporte des résultats insuffisamment spécifiques pour être finement interprétés, mais qui permettent de répondre à la première question très large de l'existence éventuelle de causes de décès en excès suffisamment élevés pour être observables à cette échelle.

À notre connaissance, la littérature épidémiologique n'a pas non plus rapporté jusqu'ici d'étude de mortalité sur une population comparable. Des études concernant la mortalité de conducteurs de bus de Montréal [9], New-York [10], Suède [11], ou l'incidence des cancers chez des conducteurs de bus et tramway à Copenhague [12] ont été réalisées, mais leurs résultats ne peuvent être directement comparés à ceux de la RATP pour l'instant puisque la cohorte EDGAR regroupe l'ensemble des agents de la régie et que les données permettant de les distinguer en fonction de leur activité ne sont pas encore toutes disponibles. Il peut toutefois être relevé qu'un excès significatif de décès par cardiopathie ischémique [10] a été rapporté dans l'étude new-yorkaise (dans une analyse en ratios proportionnels de mortalité, méthode qui comporte des limites), tandis que des excès de risque d'accidents vasculaires cérébraux [13] ou d'infarctus du myocarde [14] ont été relevés pour les chauffeurs de bus dans d'autres études nordiques concernant les conducteurs de véhicules de transport en général. Une étude cas-témoins récente s'est par ailleurs intéressée à la question d'un éventuel risque d'infarctus du myocarde chez les conducteurs de métro à Stockholm, mais n'a pas relevé de résultat confortant cette hypothèse [15].

La seconde étape de l'étude prendra en compte les parcours professionnels des salariés, de manière à analyser la mortalité en fonction des métiers exercés. Les principales analyses prévues sont les suivantes :

- comparer la mortalité à la population francilienne en distinguant les agents en fonction de métiers ou secteurs de l'entreprise. Cela permettra de repérer d'éventuels excès concernant des catégories professionnelles spécifiques, non apparents à l'échelle de la cohorte entière ;

- comparer, pathologie par pathologie, la mortalité entre métiers et secteurs au sein de la cohorte, de manière à repérer ceux qui seraient caractérisés par des risques de décès significativement élevés. Cette analyse permettra de s'affranchir du *healthy worker effect* et d'approcher de manière plus spécifique la question des éventuels risques existants chez ces travailleurs ;
- comparer, pathologie par pathologie, la mortalité en fonction de l'exposition ou non à différentes nuisances d'intérêt. Cette analyse permettra d'étudier de manière plus fine les risques éventuellement liés à ces expositions.

Cette étude comporte bien entendu les limites inhérentes aux études de mortalité, au premier rang desquels l'impossibilité d'étudier les phénomènes non ou peu létaux, qui ne peuvent être observés directement sur ce type de données. Mais la surveillance de la mortalité est un outil de base de l'épidémiologie permettant de s'intéresser à de nombreuses pathologies. Elle se place en complément d'autres approches épidémiologiques qui pourraient permettre de mieux connaître et comprendre la santé des agents et ex-agents de la RATP.

L'InVS souhaite que cette étude puisse être pérennisée de manière à pouvoir suivre l'évolution au cours du temps des causes de décès dans cette population professionnelle soumise à certaines conditions de travail spécifiques. Il serait, par ailleurs, particulièrement utile qu'elle puisse effectivement constituer le premier pas d'un système de surveillance épidémiologique des risques professionnels plus complet, incluant d'autres approches et notamment un suivi de morbidité de problèmes de santé d'intérêt.

# Références bibliographiques

- [1] Marchand JL, Imbernon E, Goldberg M. Analyse de la mortalité générale et par cancer des travailleurs et ex-travailleurs d'EDF-GDF. Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice. Octobre 2005, 80 p.
- [2] Bouyer J, Hemon D, Cordier S, Derrienic F, Stücker I, Stengel B *et al.* *Épidémiologie: principes et méthodes quantitatives*. Editions Inserm, Paris: 1995.
- [3] Liddell FD. Simple exact analysis of the standardised mortality ratio. *J Epidemiol Community Health* 1984;38[1]:85-8.
- [4] Goldberg M, Luce D. Les effets de sélection dans les cohortes épidémiologiques: nature, causes et conséquences. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2001;49[5]:477-92.
- [5] Mc Michael AJ. Standardized mortality ratios and the "healthy worker effect": Scratching beneath the surface. *J Occup Med* 1976;18[3]:165-8.
- [6] Li CY, Sung FC. A review of the healthy worker effect in occupational epidemiology. *Occup Med (Lond)* 1999;49[4]:225-9.
- [7] Campagna D, Ihaddadene K, Mattéi N, Randon A. Étude des causes de décès générales et spécifiques des agents de la RATP (EDGAR), période 1980-1999. 2007 Oct.
- [8] Campagna D, Ihaddadene K, Mattéi N, Randon A. Étude des causes de décès générales et spécifiques des agents de la RATP (EDGAR), période 1980-1999 - 4 pages. 2007 Oct.
- [9] Paradis G, Theriault G, Tremblay C. Mortality in a historical cohort of bus drivers. *Int J Epidemiol* 1989;18[2]:397-402.
- [10] Michaels D, Zoloth S. Mortality among urban bus drivers. *Int J Epidemiol* 20[2], 399-404. 1991.
- [11] Alfredsson L, Hammar N, Hogstedt C. Incidence of myocardial infarction and mortality from specific causes among bus drivers in Sweden. *Int J Epidemiol* 1993;22[1]:57-61.
- [12] Soll-Johanning H, Bach E, Olsen JH, Tuchsén F. Cancer incidence in urban bus drivers and tramway employees: a retrospective cohort study. *Occup Environ Med* 1998;55[9]:594-8.
- [13] Tuchsén F, Hannerz H, Roepstorff C, Krause N. Stroke among male professional drivers in Denmark, 1994-2003. *Occup Environ Med* 2006;63[7]:456-60.
- [14] Bigert C, Klerdal K, Hammar N, Hallqvist J, Gustavsson P. Time trends in the incidence of myocardial infarction among professional drivers in Stockholm 1977-96. *Occup Environ Med* 2004;61[12]:987-91.
- [15] Bigert C, Klerdal K, Hammar N, Gustavsson P. Myocardial infarction in Swedish subway drivers. *Scand J Work Environ Health* 2007;33[4]:267-71.

## Analyse de la mortalité des agents et ex-agents de la RATP sur la période 1980-1999 (Cohorte EDGAR)

Dans le cadre de la mise en place d'un programme de surveillance épidémiologique des salariés de la RATP, une étude de la mortalité des agents de la régie a été réalisée en coopération avec l'InVS. L'objectif était de décrire les causes de décès de cette population, de repérer d'éventuels excès de risque, et d'examiner des associations entre risques de décès, caractéristiques professionnelles et expositions à certaines nuisances.

Le présent rapport concerne la première phase du travail, à savoir la comparaison de la mortalité observée chez les agents de la régie à celle de la population francilienne. Les analyses ont concerné près de 70 000 agents ayant travaillé au moins un an à la régie entre 1980 et 1999, parmi lesquels 5 130 décès sont survenus (y compris après le départ en retraite).

Il est observé que leur mortalité est moins élevée que celle des franciliens, ce qui est une caractéristique classique des cohortes professionnelles larges, en moyenne en meilleure santé que la population générale de même âge. Il existe ainsi une sous-mortalité par cancer significative de 10 % chez les hommes et de 14 % chez les femmes. Un excès significatif de décès par cardiopathie ischémique est toutefois observé pour les hommes, mais ne peut être interprété plus avant en l'absence d'analyses spécifiques en fonction des caractéristiques professionnelles.

L'analyse des causes de décès par catégories socioprofessionnelles, métiers et expositions à certains facteurs professionnels constituera la seconde étape d'analyse et sera entamée prochainement. Elle permettra d'étudier de façon plus spécifique l'existence de risques éventuels chez ces travailleurs, et leurs liens possibles avec des conditions de travail. Ces résultats seront également publiés par la RATP et l'InVS dans un rapport conjoint.

## Analysis of mortality among agents and former agents of the RATP (Paris public transport network) over the period 1980-1999 (the EDGAR Cohort)

*In the context of an epidemiological surveillance programme relating to RATP employees, a mortality study among agents of the company was conducted in cooperation with the French Institute for Public Health Surveillance (InVS). The objective was to describe the causes of death in this population, identify any excess risk, and examine associations between risk of death, occupational characteristics and exposure to selected hazards.*

*This report covers the first part of the study, namely the comparison of mortality observed among agents of the company to that of the regional population (Paris and administrative region). The analyses concerned about 70,000 agents who had worked at least one year in the company between 1980 and 1999, among whom 5,130 deaths occurred (including after retirement).*

*The agents' mortality is lower than that of the regional population, which is a classic characteristic of large occupational cohorts, which are on average in better health than the general population of similar age. Thus, cancer mortality is 10% lower than expected among men, and 14% lower than expected among women. A significant excess of deaths from ischemic heart disease is nevertheless observed among men, but cannot be interpreted any further as no analyses taking into account occupational characteristics have been performed yet.*

*The second part of the study will start shortly and will consist of analysing the causes of death by socio-professional categories, occupations, and exposures to selected occupational factors. It will explore more specifically the existence of potential risks among these workers and their possible links with working conditions. These results will also be published by the RATP and the InVS in a joint report.*

Citation suggérée :

Campagna D, Ihaddadene K, Randon A, Mattei N, Marchand JL *et al.* Analyse de la mortalité des agents et ex-agents de la RATP sur la période 1980-1999 (Cohorte EDGAR). Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, septembre 2008, 21 p.  
Disponible sur : [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)