

**REPARTITION SPATIO-TEMPORELLE DES CAS DE CANCER DANS
LA REGION DE GILLY SUR ISERE (SAVOIE)**

RAPPORT D'ETAPE : ANALYSE DE LA MORTALITE

Marc COLONNA

Registre des Cancers de l'Isère

Février 2004

Groupe de relecture

Bruno FABRES *Cellule inter-régionale d'épidémiologie (CIRE) Rhône-Alpes Auvergne*

Philippe GERMONNEAU *Département Santé Environnement – Institut de Veille Sanitaire (InVS)*

Martine LEDRANS *Département Santé Environnement – Institut de Veille Sanitaire (InVS)*

Marielle SCHMITT *Cellule inter-régionale d'épidémiologie (CIRE) Rhône-Alpes Auvergne*

Alexandra THABUIS *Cellule inter-régionale d'épidémiologie (CIRE) Rhône-Alpes Auvergne*

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la convention de fonctionnement entre l'Institut de Veille Sanitaire et le Registre des cancers du département de l'Isère

AVANT-PROPOS

Suite à la pollution générée par l'usine d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) de Gilly-sur-Isère et à sa fermeture fin octobre 2001, trois études ont été mises en place pour répondre aux questions de santé soulevées par la population : une évaluation quantitative des risques sanitaires, une étude d'imprégnation en dioxines du lait maternel et une étude épidémiologique d'incidence et de mortalité par cancer.

Cette dernière a pour objectif d'affirmer ou d'infirmer l'existence d'un excès de cancers dans la zone impactée par la pollution de l'UIOM. Elle comporte deux volets complémentaires, coordonnés par la Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie (CIRE) Rhône-Alpes Auvergne, sous la tutelle scientifique de l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) :

1. une étude de mortalité par cancer, réalisée par le Registre des Cancers de l'Isère à partir des données de mortalité disponibles auprès de l'INSERM ;
2. une étude d'incidence des cancers, réalisée par la CIRE, à partir du recensement le plus exhaustif possible des cas de cancers survenus dans la zone exposée entre 1994 et 2002.

Ces deux volets portent sur des données complémentaires (mortalité et morbidité) qui présentent des avantages et des inconvénients distincts. Ce sont les résultats conjoints de ces deux approches qui pourront permettre d'interpréter la fréquence des cancers dans la zone impactée par l'UIOM.

En conséquence, le présent rapport, qui concerne le « volet mortalité » réalisé par le Registre des Cancers de l'Isère, constitue une première étape de l'étude épidémiologique portant sur les cancers. Le « volet incidence » est en cours de réalisation ; les résultats seront disponibles fin 2004. Un rapport final rassemblant les deux volets de l'étude épidémiologique sera publié début 2005.

SOMMAIRE

Contexte initial de l'étude	5
Les données	6
<i>Les données de mortalité</i>	
<i>Les données démographiques</i>	
Méthodologie	7
<i>Les localisations cancéreuses analysées</i>	
<i>Les populations intercensitaires</i>	
<i>Le découpage temporel</i>	
<i>Le découpage géographique</i>	
Description des données	11
<i>Données démographiques</i>	
<i>Données de mortalité</i>	
Résultats	14
<i>Tendance temporelle</i>	
<i>Comparaison Zone exposée / Reste du département – 2 périodes</i>	
<i>Comparaison Zone exposée / France entière et département de l'Isère – 1983-1999</i>	
<i>Analyse spatiale selon un découpage cantonal - 1983-1999</i>	
<i>Analyse spatiale selon un découpage cantonal - 1968-1982</i>	
<i>Rapports standardisés de mortalité par canton pour les LMNH - 1983-1999</i>	
Discussion	31
<i>Avantages et limites des données de mortalité</i>	
<i>Les données démographiques</i>	
<i>Le découpage temporel</i>	
<i>Le découpage géographique</i>	
<i>Interprétation des résultats</i>	
Conclusion	34
Bibliographie	35
Annexe I	
<i>Données démographiques</i>	36
Annexe II	
<i>Cantons d'Albertville</i>	38
Annexe III	
<i>Dossier de presse - Comité de suivi du plan d'action sanitaire local (30 juin 2003)</i>	39
Annexe IV	
<i>Dossier de presse - Comité de suivi du plan d'action sanitaire local (5 Février 2004)</i>	40

Contexte initial de l'étude

L'usine d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) de Gilly-sur-Isère (Savoie) a fonctionné de 1968 à 2001, date à laquelle elle a fermé définitivement. Cette fermeture est la conséquence des concentrations en dioxine retrouvées en quantités importantes à l'émission de la cheminée de l'usine et dans le lait de vache, concentrations dépassant les limites recommandées pour sa commercialisation. Cet événement a renforcé les inquiétudes de la population vis-à-vis notamment d'un excès de cas de cancer. Dans ce contexte de crise, une étude visant à confirmer ou infirmer l'existence d'un excès de cas de cancers dans la région d'Albertville est devenue prioritaire.

L'objectif de l'étude épidémiologique comporte deux aspects complémentaires¹. Le premier consiste à mesurer l'incidence des cancers par un enregistrement rétrospectif exhaustif des cas de cancers diagnostiqués parmi la population riveraine de l'UIOM de Gilly-sur-Isère. Le second correspond à l'analyse de la mortalité par cancer dans le département de la Savoie afin d'étudier s'il existe ou non une sur-mortalité dans la zone exposée aux rejets de l'UIOM. Ce document concerne le volet mortalité de cette étude épidémiologique.

¹ Une étude sur l'évaluation quantitative des risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques de l'usine d'incinération d'ordures ménagères de Gilly sur Isère a par ailleurs été réalisée [6].

Les données

Les données de mortalité

Les données de mortalité disponibles à l'échelon communal dans le département de la Savoie couvrent la période 1968-1999. Elles sont fournies par le CépiDC (ex Service Commun n° 8) de l'INSERM, par sexe, classe d'âge de 5 ans et année de décès.

Les données démographiques

On dispose des résultats des recensements réalisés par l'INSEE à l'échelon communal, par sexe et année d'âge (0-94 ans) pour les années 1968, 1975, 1982, 1990 et 1999.

Méthodologie

Les localisations cancéreuses analysées

Présentées dans le tableau I, ces localisations correspondent à la liste préconisée par le groupe de travail sur les recommandations concernant les études épidémiologiques visant à améliorer la connaissance des impacts sanitaires des incinérateurs [1]. Il s'agit de l'ensemble des localisations du cancer, des hémopathies malignes, dont les leucémies et les lymphomes malins non hodgkiniens (LMNH), du foie, liste à laquelle nous avons ajouté les cancers bronchiques et du larynx du fait de leur mention dans certaines études [1]. Nous avons par ailleurs analysé la mortalité par cancer de la vessie et Lèvre-Bouche-Pharynx (LBP)² en raison de facteurs de risque communs (tabac et/ou alcool) avec les cancers bronchiques et du larynx [2]. Les sarcomes des tissus mous ne sont pas étudiés du fait de l'impossibilité de leur repérage en terme de mortalité. De même, les cancers de la peau ne sont pris en compte en raison des faibles effectifs dénombrés : moins de 250 cas de décès par cancer de la peau (mélanome et non mélanome) ont été dénombrés entre 1968 et 1999 dans le département de la Savoie, dont 27 concernent la zone exposée³. Nous n'avons pas pris en compte les cancers de l'enfant en raison du « faible » nombre de cas observés sur l'ensemble de la période : entre 1968 et 1999, 16 cas de décès par cancer ont été dénombrés dans la zone exposée parmi la population des moins de 15 ans⁴.

Tableau I : localisations cancéreuses prises en compte dans l'analyse de mortalité

Localisation	Classification internationale des maladies (CIM 9)
Lèvre-Bouche-Pharynx	140-149
Foie	155
Larynx	161
Trachée-Poumon-Poumon-Plèvre	162-163
Vessie	188
Hémopathies malignes	200-208
Leucémies	204-208
LMNH	200 ; 202
Toutes localisations	140-208

² Pour Larynx et LBP, nous n'avons analysé que la mortalité chez les hommes, le nombre de décès par cancer chez les femmes pour ces localisations étant faible (20 cas observés entre 1968 et 1999 chez les femmes pour le larynx, et 177 pour LBP dans le département de la Savoie).

³ Avec un seuil de 5 % et une puissance de 80 %, le SMR minimal pour la période 1983-1999 que l'on peut mettre en évidence dans la zone exposée est supérieur à 2 aussi bien chez les hommes que chez les femmes.

⁴ Avec un seuil de 5 % et une puissance de 80 %, le SMR minimal pour la période 1983-1999 que l'on peut mettre en évidence dans la zone exposée est supérieur à 3 aussi bien chez les garçons que chez les filles.

Les populations intercensitaires

La connaissance des populations entre les différents recensements est obtenue par une estimation des effectifs par âge, sexe et zone d'habitation par la méthode de la diagonale simple [3].

Le découpage temporel

Nous avons retenu 2 périodes d'analyse (1968-1982 et 1983-1999) qui peuvent, approximativement, être considérées comme correspondant à un « avant » et un « après » effet potentiel de l'exposition aux rejets de l'incinérateur. Ce choix, fait *a priori*, c'est-à-dire avant toute analyse, est cohérent avec le temps de latence et la durée de survie retenu par Bertazzi et al. [4]. Il est par ailleurs en partie validé ici pour l'ensemble des localisations cancéreuses. Nous avons en effet vérifié la similitude de l'évolution de la mortalité par cancer dans la zone exposée et dans le reste du département. Cette analyse a été réalisée par une régression de Poisson par morceaux sur les taux standardisés avec le logiciel JoinPoint [5].

Le découpage géographique

L'analyse de la répartition spatiale de la mortalité a été réalisée à partir de deux découpages du département de la Savoie. Le premier correspond au partage du département en 2 zones dont l'une correspond à la zone impactée par les émissions atmosphériques de l'UIOM de Gilly-sur-Isère [6]. Les communes correspondant à la zone « exposée » sont listées sur la carte 1. Le découpage du département en deux zones permet la comparaison de la mortalité de la zone exposée à celle du reste du département par la méthode de standardisation indirecte pour chacune des périodes 1968-1982 et 1983-1999. Nous avons également utilisé cette méthode d'ajustement pour comparer, sur la période 1983-1999, la mortalité de la zone exposée avec celle de la France entière et celle du département de l'Isère (département limitrophe) afin de vérifier la robustesse des résultats intra-département de la Savoie.

Carte 1 : Communes appartenant à la zone exposée au rejet de l'UIOM de Gilly-sur-Isère

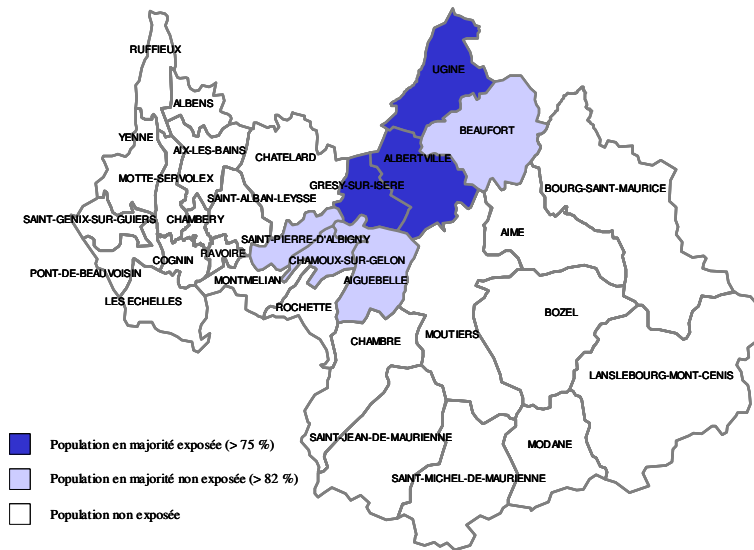


Le second découpage correspond à l'échelle cantonale (définition de 1999). Le département de la Savoie est partagé en 31 « cantons »⁵. Dans 3 d'entre eux (cantons d'Albertville, Gresy-sur-Isère et Ugine), plus de 75 % de la population habite la zone exposée. Dans 4 autres cantons, une minorité de la population (<18 %) habite la zone exposée (cantons d'Aiguebelle, de Beaufort, de Chamoux-sur-Gelon et de Saint Pierre d'Albigny). Les 24 autres cantons sont situés en dehors de la zone exposée aux rejets de l'incinérateur (carte 2). Cette analyse de la mortalité à l'échelon cantonal permet à la fois de vérifier l'existence d'une éventuelle hétérogénéité intra-zone exposée et également de mettre en évidence, le cas échéant, d'autres zones de sur-mortalité dans le reste du département. En d'autres termes, l'analyse cantonale permet de vérifier la spécificité des résultats dans la zone impactée étudiée. Les tests d'hétérogénéité et d'autocorrélation spatiale [7] ainsi qu'une étude de type « fenêtrage spatial » systématique du département caractérisant d'éventuels agrégats de sur-mortalité [8] sont mis en oeuvre. Selon le résultat des tests globaux (hétérogénéité et autocorrélation

⁵ Du point de vue administratif, il y a en fait 37 cantons dans le département de la Savoie. Cependant, les communes d'Albertville, de Chambéry et d'Aix-les-Bains sont réparties sur plusieurs cantons. Le repérage des cas de décès par cancer se faisant sur la base communale, il n'est pas possible de conserver la nomenclature de ces cantons. Dans ce rapport, nous appellerons donc cantons d'Albertville, de Chambéry et d'Aix les Bains, des entités administratives regroupées. Voir également Annexe II.

spatiale des risques), une représentation cartographique utilisant différentes méthodes de lissage sera également réalisée [9].

Carte 2 : Découpage cantonal du département de la Savoie et repérage en fonction des rejets de l'UIOM de Gilly-sur-Isère



Description des données

Données démographiques

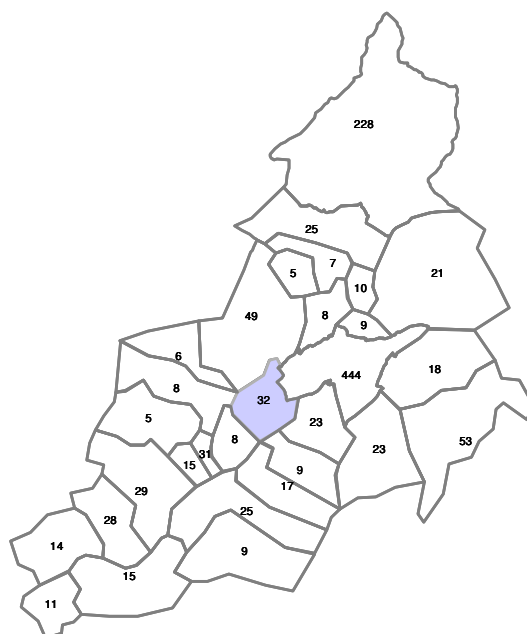
La population du département de la Savoie s'élève à 373 350 habitants en 1999. La population de la zone considérée comme exposée aux rejets de l'incinérateur correspond à 13 % de la population du département (47 853 habitants en 1999). Elle est constituée de 30 communes dont 20 ont moins de 1 000 habitants. La commune d'Albertville représente plus du tiers des habitants de la zone exposée. Le département de la Savoie est constitué de 31 cantons dont 19 ont moins de 10 000 habitants. Les « cantons » d'Albertville, d'Aix-les-Bains et de Chambéry couvrent le tiers de la population du département. L'écart de population entre le canton le moins peuplé (Lanslebourg-Montcenis : 2 572 habitants en 1999) et le plus peuplé (« canton » de Chambéry : 56 983 habitants en 1999) varie de 1 à 22.

Données de mortalité

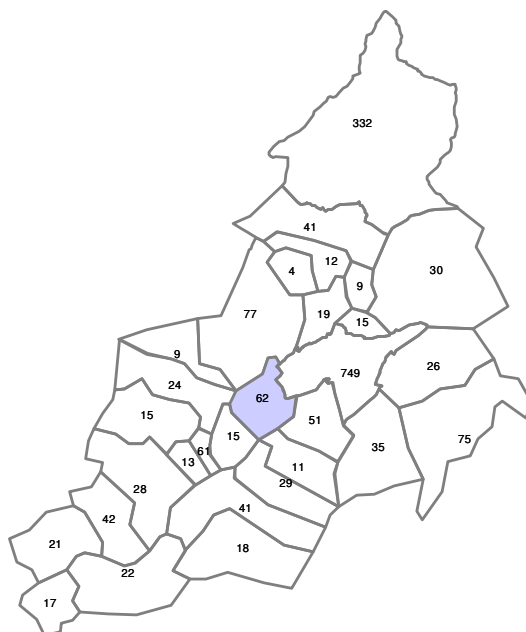
Au cours de la période 1968-1999, 23 456 cas de décès par cancer ont été dénombrés dans le département de la Savoie dont 9 666 se sont produits au cours de la période 1968-1982 et 13 790 au cours de la période 1983-1999.

Concernant la zone exposée aux émissions de l'UIOM de Gilly-sur-Isère, les cartes 3 et 4 indiquent la répartition par commune respectivement des 1 185 cas de décès par cancer observés au cours de la période 1968-1982 et des 1 903 cas de décès observés au cours de la période 1983-1999.

Carte 3 : Nombre de cas de décès par cancer dans les communes exposées - 1968-1982

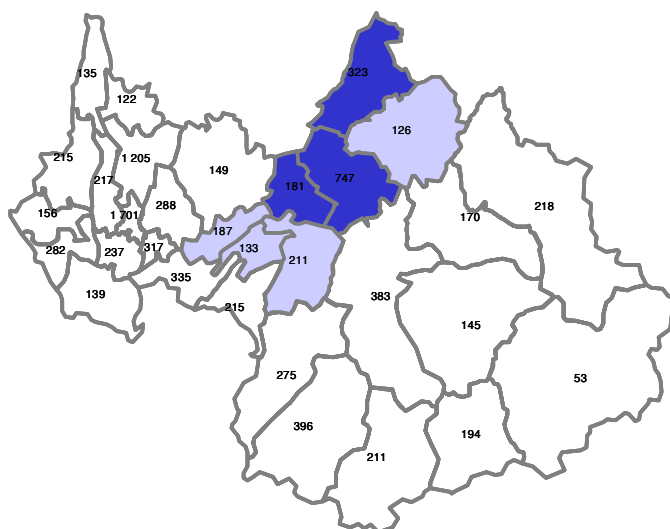


Carte 4 : Nombre de cas de décès par cancer dans les communes exposées - 1983-1999

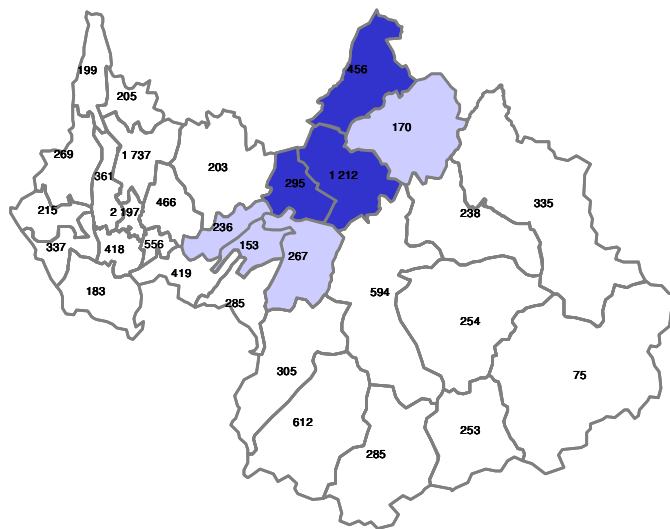


Les cartes 5 et 6 indiquent la répartition par canton respectivement des 9 666 cas de décès par cancer observés dans le département de la Savoie au cours de la période 1968-1982 et des 13 790 cas de décès observés au cours de la période 1983-1999.

Carte 5 : Nombre de cas de décès par cancer dans les différents cantons - 1968-1982



Carte 6 : Nombre de cas de décès par cancer dans les différents cantons - 1983-1999



Résultats

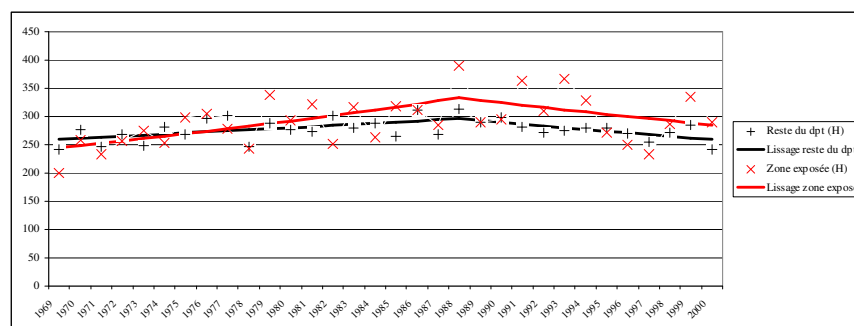
Tendance temporelle

Les résultats de l'analyse de la tendance temporelle selon la zone géographique (Zone exposée / Reste du département) et le sexe sont présentés dans le tableau II (taux de variation moyen annuel de la mortalité) et les graphiques 1 et 2 (taux de mortalité standardisés sur la population européenne fournis pour 100 000 personnes). Chez les hommes, on constate une augmentation de la mortalité jusqu'en 1987 suivie d'une tendance à la diminution. Ces variations sont similaires dans les 2 zones géographiques. Chez les femmes, la tendance à la diminution est observée de manière similaire dans les 2 zones sur toute la période. On n'observe donc pas de tendance différente selon la zone géographique définie sur la base de l'exposition à l'UIOM de Gilly-sur-Isère.

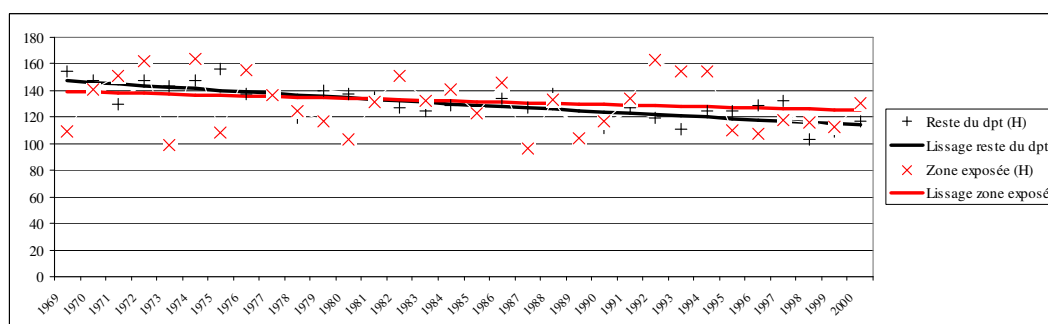
Tableau II : tendance temporelle selon la zone géographique – Toutes localisations de la mortalité par cancer

		Zone exposée	Reste du département
Homme	1968-1987	+ 0,28%	+ 0,12%
	1988-1999	- 0,22%	- 0,20%
Femme	1968-1999	- 0,07%	- 0,17%

Graphique 1 : tendance temporelle selon la zone géographique - Toutes localisations de la mortalité par cancer - Hommes



Graphique 2 : tendance temporelle selon la zone géographique - Toutes localisations de la mortalité par cancer - Femmes



Comparaison Zone exposée / Reste du département – 2 périodes

Les résultats des comparaisons sont reportés dans le tableau III : le rapport standardisé de mortalité (SMR) permet de quantifier un excès ou un moindre risque dans la zone exposée par rapport au reste du département selon qu'il est supérieur ou inférieur à 1. La variabilité aléatoire de cette estimation du risque relatif est quantifiée par l'intervalle de confiance des SMR. Enfin, la validation statistique d'un excès de risque (respectivement d'un défaut de risque) est fournie par le degré de signification statistique (*colonne p*). On constate qu'aucune différence significative n'est mise en évidence au cours de la période 1968-1983 malgré un excès de mortalité pour les cancers bronchiques (hommes et femmes), le larynx (hommes) et la vessie (femmes). Au cours de la période 1983-1999, un excès significatif est trouvé chez les hommes pour l'ensemble des localisations (excès de 10 %), les cancers bronchiques (excès de 16 %), le larynx (excès de 57 %) et la vessie (excès de 38 %). Hormis pour le larynx, ces excès restent « peu » élevés⁶. Bien qu'ayant des facteurs de risques similaires à ces différentes localisations, on remarque qu'il n'existe pas d'excès de mortalité pour LBP.

Pour les hémopathies malignes, les leucémies et les LMNH chez les hommes, il n'existe pas d'excès de mortalité, quelle que soit la période. Chez les femmes, l'excès de mortalité pour les hémopathies malignes, observé au cours de la période 1983-1999 et attribuable pour partie à un excès de décès par leucémie, n'est pas statistiquement significatif.

⁶ On rappelle que pour les cancers bronchiques, le tabagisme peut induire une multiplication du risque de cancer de 9, soit une augmentation de 800 %. Pour le cancer de la vessie, le risque peut-être multiplié par 5 [2].

Tableau III : Comparaison de la mortalité Zone exposée / Reste du département

Période	Localisations	Sexe	Cas observés (zone exposée)	SMR	p	IC (95%)
1968-1982	Toutes localisations	Homme	732	1,02	0,633	[0,94 - 1,10]
		Femme	453	0,95	0,277	[0,86 - 1,04]
	Cancers bronchiques	Homme	165	1,15	0,098	[0,97 - 1,36]
		Femme	28	1,42	0,089	[0,95 - 2,13]
	Larynx	Homme	49	1,31	0,087	[0,96 - 1,77]
	Hémopathies	Homme	37	0,80	0,199	[0,57 - 1,12]
		Femme	32	0,92	0,644	[0,63 - 1,32]
	LMNH	Homme	11	1,09	0,783	[0,58 - 2,07]
		Femme	6	0,83	0,668	[0,36 - 1,94]
	Leucémies	Homme	18	0,71	0,165	[0,44 - 1,15]
		Femme	17	0,89	0,648	[0,54 - 1,47]
	Vessie	Homme	21	0,89	0,616	[0,57 - 1,40]
		Femme	12	1,70	0,096	[0,91 - 3,19]
	Foie	Homme	23	0,98	0,937	[0,63 - 1,52]
Lèvre Bouche Pharynx	Homme	56	1,03	0,857	[0,77 - 1,36]	
1983-1999	Toutes localisations	Homme	1220	1,10	0,003	[1,03 - 1,17]
		Femme	683	1,04	0,322	[0,96 - 1,13]
	Cancers bronchiques	Homme	299	1,16	0,017	[1,03 - 1,31]
		Femme	38	0,98	0,924	[0,70 - 1,38]
	Larynx	Homme	47	1,57	0,005	[1,14 - 2,16]
	Hémopathies	Homme	57	0,77	0,068	[0,59 - 1,02]
		Femme	72	1,15	0,277	[0,89 - 1,47]
	LMNH	Homme	15	0,64	0,102	[0,38 - 1,09]
		Femme	18	0,90	0,686	[0,55 - 1,48]
	Leucémies	Homme	25	0,73	0,129	[0,48 - 1,10]
		Femme	32	1,21	0,312	[0,83 - 1,77]
	Vessie	Homme	52	1,38	0,036	[1,02 - 1,86]
		Femme	13	1,04	0,889	[0,58 - 1,87]
	Foie	Homme	38	0,75	0,096	[0,54 - 1,05]
Lèvre Bouche Pharynx	Homme	79	1,06	0,615	[0,84 - 1,35]	

Comparaisons Zone exposée / France entière et département de l'Isère – 1983-1999

Ces comparaisons ont été réalisées dans le but de vérifier si les différences – ou l'absence de différences - observées dans le département de la Savoie au cours de la période 1983-1999 persiste lorsqu'on change de référence. Les résultats de la comparaison sont reportés dans le tableau IV. On constate une similitude globale des résultats précédents. Lors la comparaison avec la mortalité française, on observe un excès significatif chez les hommes pour l'ensemble des localisations et les cancers bronchiques, et, dans une moindre mesure (résultats non statistiquement significatifs) pour le larynx, la vessie chez les hommes, les hémopathies malignes et leucémies chez les femmes. Lors de la comparaison avec le département de l'Isère, l'excès de cancer du larynx devient statistiquement significatif. On remarque

également que la mortalité pour LBP est plus élevée dans la zone exposée que dans l'ensemble de l'Isère (résultat statistiquement significatif).

Tableau IV : Comparaison de la mortalité Zone exposée / France et département de l'Isère (1983-1999)

	Localisations	Sexe	SMR	p	IC (95%)
Zone exposée / France	Toutes localisations	Homme	1,06	0,060	[1,00 - 1,12]
		Femme	0,98	0,688	[0,91 - 1,06]
	Cancers bronchiques	Homme	1,13	0,037	[1,01 - 1,26]
		Femme	0,94	0,716	[0,69 - 1,30]
	Larynx	Homme	1,23	0,162	[0,92 - 1,63]
	Hémopathies	Homme	0,77	0,045	[0,59 - 0,99]
		Femme	1,16	0,213	[0,92 - 1,46]
	LMNH	Homme	0,61	0,055	[0,37 - 1,01]
		Femme	0,87	0,548	[0,55 - 1,38]
	Leucémies	Homme	0,72	0,106	[0,49 - 1,07]
		Femme	1,16	0,401	[0,82 - 1,64]
	Vessie	Homme	1,22	0,157	[0,93 - 1,60]
		Femme	1,00	0,999	[0,58 - 1,72]
	Foie	Homme	0,63	0,005	[0,46 - 0,87]
Lèvre Bouche Pharynx	Homme	1,17	0,153	[0,94 - 1,46]	
Zone exposée / Isère	Toutes localisations	Homme	1,11	0,001	[1,04 - 1,17]
		Femme	1,00	0,930	[0,93 - 1,08]
	Cancers bronchiques	Homme	1,10	0,100	[0,98 - 1,24]
		Femme	0,89	0,476	[0,64 - 1,23]
	Larynx	Homme	1,44	0,020	[1,07 - 1,94]
	Hémopathies	Homme	0,76	0,043	[0,58 - 0,99]
		Femme	1,13	0,310	[0,89 - 1,43]
	LMNH	Homme	0,62	0,070	[0,37 - 1,04]
		Femme	0,82	0,410	[0,51 - 1,31]
	Leucémies	Homme	0,69	0,073	[0,47 - 1,04]
		Femme	1,19	0,340	[0,83 - 1,70]
	Vessie	Homme	1,23	0,140	[0,93 - 1,63]
		Femme	0,96	0,880	[0,55 - 1,67]
	Foie	Homme	0,72	0,050	[0,52 - 1,00]
Lèvre Bouche Pharynx	Homme	1,43	0,002	[1,14 - 1,80]	

Analyse spatiale selon un découpage cantonal - 1983-1999

Cette analyse porte, essentiellement sur les localisations cancéreuses pour lesquelles un excès de risque a été observé dans la zone exposée. Il s'agit de l'ensemble des localisations, des cancers bronchiques, du larynx et de la vessie chez les hommes. Il est néanmoins utile d'étudier à l'échelle cantonale les hémopathies malignes, les leucémies et les LMNH pour les deux sexes en raison des résultats trouvés en terme d'incidence pour ces cancers dans le département du Doubs [10-11]. Nous avons aussi considéré les cancers bucco-pharyngés comme localisation « témoin » des cancers masculins (larynx, cancers bronchiques et vessie)

chez les hommes. Pour les femmes, les résultats concernant l'ensemble des localisations sont également reportés alors que les cancers bronchiques, du larynx, de la vessie et de Lèvre-Bouche-Pharynx ne sont pas étudiés pour les femmes à l'échelon cantonal en raison à la fois du nombre peu élevé de cas dénombrés et de l'absence d'excès de mortalité dans la zone exposée.

Les résultats des tests d'hypothèses d'hétérogénéité et d'autocorrélation spatiale d'une part et de la recherche d'éventuels agrégats spatiaux de sur-mortalité d'autre part sont reportés, pour la période 1983-1999, dans le tableau V. Une répartition spécifique des risques de décès est mise en évidence chez les hommes pour le larynx, les cancers bronchiques et l'ensemble des localisations. Chez les femmes, la mortalité par hémopathie maligne est hétérogène à l'échelon cantonal. Ces structures spatiales sont confirmées par l'existence d'agrégats de sur-mortalité, dont la composition est reportée dans le tableau VI. Les trois cantons majoritairement exposés appartiennent à un agrégat de sur-mortalité pour les cancers bronchiques, un d'entre eux pour le cancer du larynx et deux d'entre eux pour l'ensemble des localisations chez les hommes. L'agrégat correspondant au cancer du larynx intègre un grand nombre de cantons de la partie Est du département. Pour les hémopathies malignes chez les femmes, un seul canton, n'appartenant pas à la zone exposée, est isolé. L'autocorrélation spatiale significative observée pour LBP chez les hommes correspond à un « agrégat » de cantons présentant une sous-mortalité. La méthode du « fenêtrage spatial » ne permet pas d'isoler d'agrégat de sur-mortalité pour cette localisation de cancer.

Tableau V : Analyse spatiale à l'échelon cantonal de la mortalité (1983-1999)

1983-1999	autocorrélation	hétérogénéité	Agrégat (sur-mortalité)	Lissage
Lèvre-Bouche-Pharynx	0,045	0,45	non	Global
Larynx (H)	0,15	0,02	Oui	Global
Cancers bronchiques (H)	0,20	0,01	Oui	Global
LMNH (H)	0,54	0,86	Non	
LMNH (F)	0,38	0,55	Non	
Leucémies (H)	0,26	0,25	Non	
Leucémies (F)	0,11	0,85	Non	
Hémopathies (H)	0,40	0,30	Non	
Hémopathies (F)	0,13	0,01	Oui	Global
Vessie (H)	0,57	0,79	Non	
Toutes localisations (H)	0,02	0,01	Oui	Mixte
Toutes localisations (F)	0,35	0,66	Non	

Tableau VI : composition des agrégats de sur-mortalité (1983-1999)

Toutes localisations (Hommes)	<i>AIGUEBELLE</i>	<u>ALBERTVILLE</u>	<u>GRESY-SUR-ISERE</u>
Larynx (Hommes)	<i>AIGUEBELLE</i>	<u>ALBERTVILLE</u>	AIME
	BOURG-SAINT-AURICE	BOZEL	CHAMBRE
	LANSLEBOURG-MT-CENIS	MODANE	MOUTIERS
	SAINT-MICHEL-DE-MNE		
Cancers bronchiques (Hommes)	<i>AIGUEBELLE</i>	<u>ALBERTVILLE</u>	<i>BEAUFORT</i>
	<i>CHAMOIX-SUR-GELON</i>	<u>GRESY-SUR-ISERE</u>	<u>UGINE</u>
	CHATELARD	MOUTIERS	
Hémopathies malignes (Femmes)	ROCHETTE		

En gras souligné : cantons à population majoritairement exposée

En gras italique : cantons à population minotairement exposée

Le tableau VII fournit les estimations des SMR lissés par canton, accompagnées de leur intervalle de crédibilité pour les 5 localisations pour lesquelles une structure spatiale des risques a été trouvée. On constate que les agrégats issus de la méthode de fenêtrage pour les différentes localisations n'englobent pas nécessairement que des cantons à mortalité plus élevée. Il s'agit là de l'effet de la méthode qui induit une possible « absorption » d'unités géographiques élémentaires. Inversement, des cantons présentant une sur-mortalité ne sont pas nécessairement mis en évidence en tant qu'agrégat. Les représentations cartographiques des SMR (cartes 7 à 10) sur lesquelles sont reportés les contours des agrégats de sur-mortalité se révèlent donc utiles. Pour les cancers bronchiques, on repère une zone de sur-mortalité dans toute la partie centrale du département. Pour le larynx, la sur-mortalité concerne une grande partie Est du département. Pour les hémopathies malignes, on note une zone de sur-mortalité à l'Ouest du département, dans un canton isolé dans la partie centrale du département et dans 2 cantons de la zone exposée. Un seul de ces deux derniers cantons est situé majoritairement dans la zone exposée. La carte pour l'ensemble des localisations chez les hommes visualise une zone centrale de sur-mortalité dans le département de la Savoie. Pour comparer les différentes cartes, nous avons utilisé comme indice de similarité, le coefficient de corrélation des rangs des SMR lissés. En dehors de la corrélation significative peu surprenante entre l'ensemble des localisations et les cancers bronchiques, les seules autres corrélations significatives concernent les cancers bronchiques et LBP d'une part et ensemble des localisations et LBP d'autre part. Les cartes des SMR pour les cancers bronchiques et LBP présentent comme caractéristiques communes une partie Ouest à dominante de sous-mortalité et une zone centrale à dominante de sur-mortalité (cartes 7 et 9).

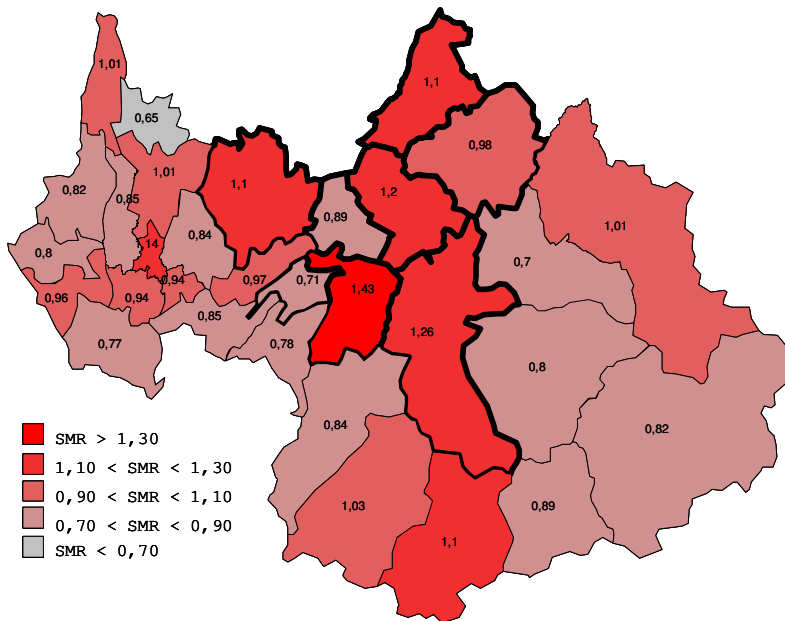
Tableau VII : Rapports standardisés de mortalité par canton - 1983-1999

	Cancers bronchiques Hommes			Larynx Hommes			Lèvre-Bouche-Pharynx Hommes		
	Nbre cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité	Nbre cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité	Nbre cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité
ALBERTVILLE	206	1,20	1,04 1,36	35	1,60	1,13 2,14	50	1,03	0,77 1,32
GRESY-SUR-ISERE	32	0,89	0,63 1,20	4	0,98	0,41 1,79	15	1,33	0,81 2,00
UGINE	74	1,10	0,87 1,36	9	1,10	0,58 1,79	20	1,05	0,68 1,51
AIGUEBELLE	53	1,43	1,08 1,82	8	1,56	0,79 2,64	13	1,26	0,74 1,92
BEAUFORT	23	0,98	0,66 1,37	3	1,08	0,42 2,08	8	1,16	0,61 1,89
CHAMOIX-S-GELON	15	0,71	0,44 1,04	4	1,25	0,51 2,33	4	0,80	0,36 1,42
ST-PIERRE-D'ALBIGNY	31	0,97	0,68 1,30	4	1,06	0,44 1,94	14	1,41	0,84 2,13
AIME	26	0,70	0,48 0,96	7	1,30	0,64 2,20	14	1,17	0,70 1,76
ALBENS	18	0,65	0,41 0,93	10	1,93	1,03 3,16	7	0,88	0,45 1,44
BOURG-ST-MAURICE	55	1,01	0,77 1,27	7	1,04	0,51 1,77	18	1,10	0,69 1,60
BOZEL	34	0,80	0,57 1,07	7	1,23	0,60 2,07	13	1,03	0,61 1,57
CHAMBERY	334	1,14	1,03 1,27	26	0,76	0,51 1,06	87	1,07	0,86 1,30
CHAMBRE	35	0,84	0,60 1,12	5	1,03	0,46 1,84	13	1,11	0,65 1,69
CHATELARD	32	1,10	0,78 1,48	1	0,69	0,19 1,46	11	1,31	0,74 2,04
ECHELLES	20	0,77	0,50 1,09	3	1,00	0,38 1,91	5	0,81	0,38 1,39
LANSLEBOURG-MT-CENIS	11	0,82	0,48 1,26	3	1,32	0,51 2,56	4	1,03	0,46 1,83
MODANE	34	0,89	0,64 1,20	7	1,31	0,64 2,24	14	1,18	0,71 1,78
MONTMELIAN	53	0,85	0,65 1,08	6	0,87	0,40 1,49	12	0,74	0,43 1,14
MOTTE-SERVOLEX	46	0,85	0,63 1,09	5	0,83	0,37 1,48	15	0,93	0,57 1,39
MOUTIERS	110	1,26	1,04 1,50	7	0,76	0,37 1,29	25	1,01	0,68 1,40
PONT-BEAUVOISIN	44	0,96	0,72 1,25	5	0,97	0,43 1,74	18	1,32	0,83 1,92
ROCHETTE	31	0,78	0,55 1,05	3	0,80	0,30 1,52	6	0,67	0,33 1,13
RUFFIEUX	28	1,01	0,70 1,37	1	0,70	0,20 1,48	5	0,82	0,38 1,41
ST-GENIX-GUIERS	26	0,80	0,54 1,10	8	1,59	0,80 2,67	4	0,65	0,29 1,15
ST-JEAN-DE-MNNE	93	1,03	0,84 1,25	8	0,81	0,41 1,35	24	0,96	0,64 1,33
ST-MICHEL-MNNE	40	1,10	0,80 1,44	10	1,79	0,95 2,90	13	1,21	0,71 1,83
YENNE	29	0,82	0,57 1,11	2	0,73	0,24 1,46	10	1,03	0,57 1,62
AIX-LES-BAINS	246	1,01	0,89 1,14	25	0,87	0,58 1,22	64	0,96	0,75 1,20
RAVOIRE	81	0,94	0,75 1,15	6	0,69	0,32 1,17	13	0,59	0,35 0,90
ST-ALBAN-LEYSSE	60	0,84	0,65 1,05	7	0,86	0,42 1,45	25	1,16	0,78 1,62
COGNIN	57	0,94	0,72 1,19	6	0,88	0,41 1,53	15	0,89	0,54 1,32

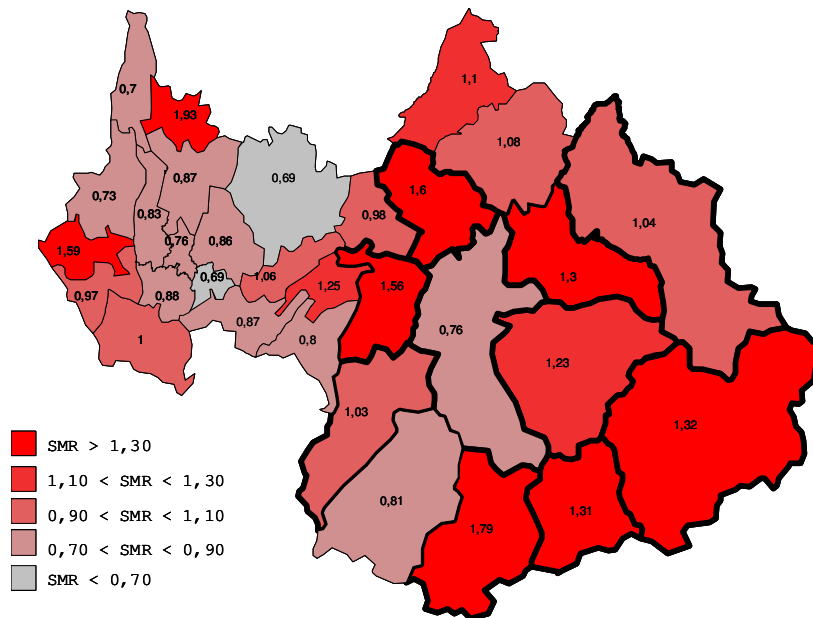
Tableau VII (suite) : Rapports standardisés de mortalité par canton - 1983-1999

	Hémopathies malignes femmes				Toutes localisations hommes			
	Nombre de cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité		Nombre de cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité	
ALBERTVILLE	47	1,10	0,82	1,42	780	1,06	0,99	1,13
GRESY-SUR-ISERE	9	1,04	0,54	1,69	188	1,12	1,00	1,26
UGINE	16	0,99	0,60	1,49	287	1,01	0,91	1,12
AIGUEBELLE	7	0,87	0,42	1,48	185	1,11	0,99	1,25
BEAUFORT	8	1,28	0,64	2,15	105	1,01	0,88	1,14
CHAMOIX-SUR-GELON	2	0,63	0,21	1,25	101	0,99	0,87	1,13
ST-PIERRE-D'ALBIGNY	5	0,70	0,31	1,26	150	1,03	0,92	1,16
AIME	1	0,35	0,09	0,77	164	0,98	0,87	1,10
ALBENS	3	0,59	0,22	1,13	129	0,98	0,86	1,12
BOURG-ST-MAURICE	10	0,82	0,44	1,31	215	0,94	0,84	1,04
BOZEL	8	0,85	0,43	1,42	165	0,94	0,84	1,05
CHAMBERY	101	1,12	0,91	1,34	1312	1,02	0,97	1,07
CHAMBRE	8	0,79	0,39	1,30	194	1,04	0,93	1,15
CHATELARD	7	1,03	0,50	1,76	131	1,02	0,90	1,15
EHELLES	7	1,02	0,50	1,74	119	0,98	0,86	1,12
LANSLEBOURG-MONT-CENIS	0	0,51	0,10	1,18	51	0,92	0,78	1,07
MODANE	4	0,60	0,24	1,10	151	0,96	0,85	1,07
MONTMELIAN	11	0,71	0,39	1,11	250	0,94	0,85	1,04
MOTTE-SERVOLEX	12	0,89	0,50	1,37	209	0,93	0,84	1,03
MOUTIERS	19	0,96	0,60	1,40	391	1,05	0,96	1,14
PONT-DE-BEAUVOISIN	15	1,17	0,70	1,77	213	1,03	0,92	1,15
ROCHETTE	22	1,84	1,19	2,64	164	0,96	0,85	1,07
RUFFIEUX	9	1,26	0,65	2,07	136	1,05	0,92	1,19
ST-GENIX-SUR-GUIERS	14	1,46	0,85	2,24	126	0,90	0,79	1,02
ST-JEAN-DE-MAURIENNE	15	0,70	0,42	1,05	391	1,02	0,93	1,11
ST-MICHEL-MAURIENNE	4	0,60	0,24	1,10	181	1,11	0,99	1,25
YENNE	15	1,41	0,84	2,14	162	0,99	0,87	1,11
AIX-LES-BAINS	73	1,06	0,84	1,31	1023	0,96	0,91	1,02
RAVOIRE	30	1,44	1,00	1,97	334	0,94	0,85	1,02
ST-ALBAN-LEYSSE	16	0,96	0,59	1,44	301	0,98	0,89	1,07
COGNIN	12	0,80	0,45	1,26	259	0,99	0,90	1,10

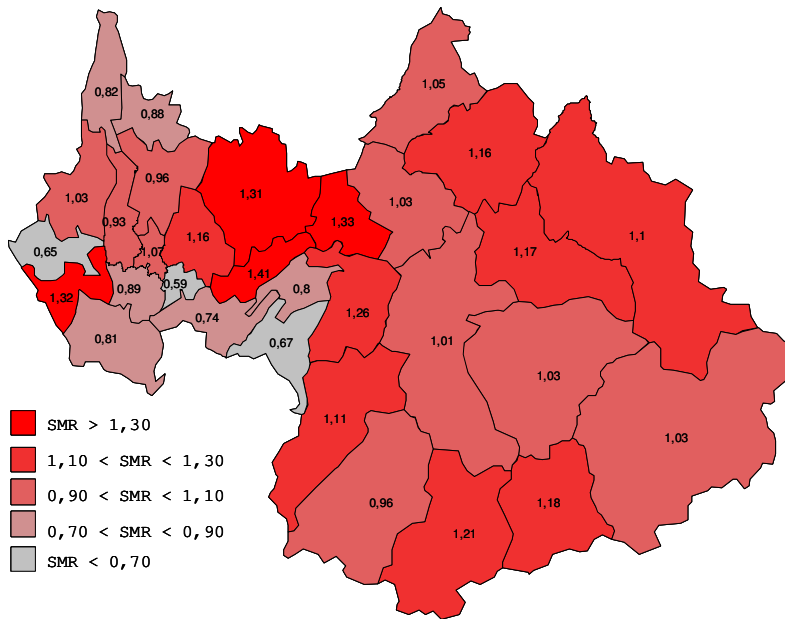
Carte 7 : SMR lissés par canton - cancers bronchiques - Hommes - 1983-1999



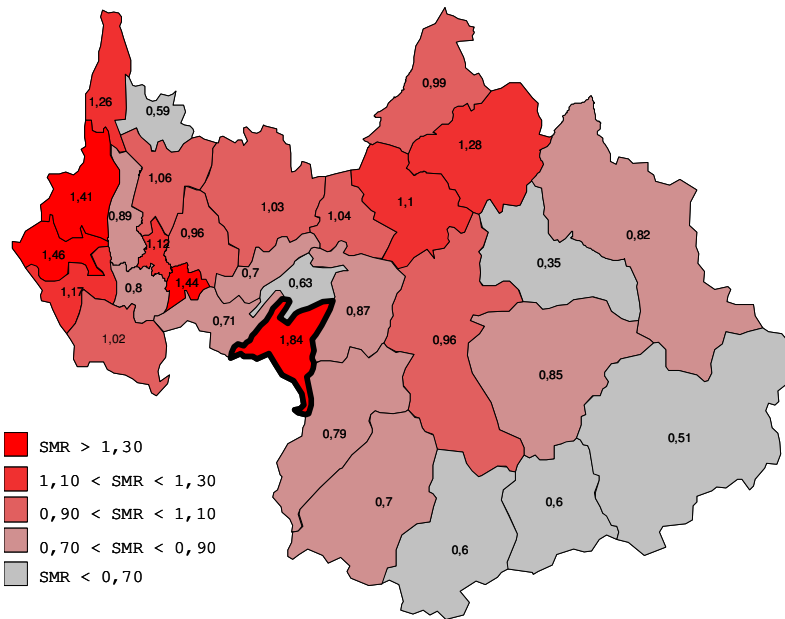
Carte 8 : SMR lissés par canton - cancer du larynx - Hommes - 1983-1999



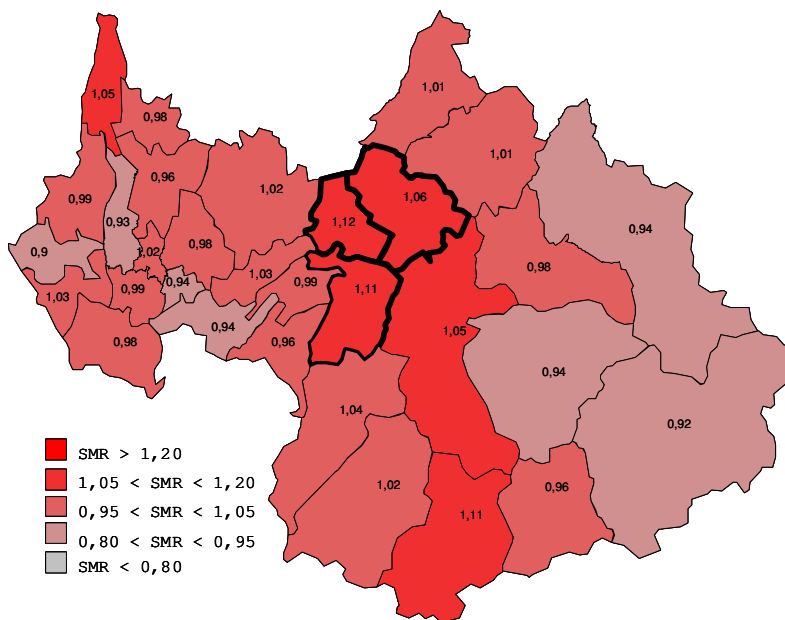
Carte 9 : SMR lissés par canton - Lèvre-Bouche-Pharynx - Hommes- 1983-1999



Carte 10 : SMR lissés par canton - Hémopathies malignes - Femmes - 1983-1999



Carte 11 : SMR lissés par canton - Toutes localisations - Hommes- 1983-1999



Analyse spatiale selon un découpage cantonal - 1968-1982

Cette analyse a pour objectif de vérifier l'existence d'une éventuelle similitude des caractéristiques de la mortalité à l'échelon cantonal entre les périodes 1968-1982 et 1983-1999. Nous étudions les localisations cancéreuses présentant des caractéristiques spatiales particulière au cours de la période 1983-1999, c'est-à-dire l'ensemble des localisations, les cancers bronchiques, du larynx chez les hommes et les hémopathies malignes chez les femmes.

Au cours de la période 1968-1982, seules les hémopathies malignes chez les femmes ne présentent pas de structure de répartition de la mortalité particulière, contrairement aux autres localisations (tableau VIII). Pour l'ensemble des localisations et pour les cancers bronchiques chez les hommes, la méthode de fenêtrage ne souligne la présence que « d'agrégats » de sous-mortalité.

La composition de l'agrégat de sur-mortalité pour le cancer du larynx correspond à un sous-ensemble des cantons repérés au cours de la période 1983-1999 (tableau IX). Les cartes des SMR lissés (cartes 11 à 14) sont plus contrastées que celles visualisant la mortalité de la période 1983-1999. Par ailleurs, il n'y a, globalement, aucune corrélation significative, pour une localisation du cancer donnée, entre la mortalité par canton estimée au cours des périodes 1968-1982 et 1983-1999. On peut cependant remarquer l'existence d'une zone de sur-mortalité dans la partie centrale du département pour les cancers bronchiques chez les hommes pour les 2 périodes. De même, une zone Est à dominante de sur-mortalité par cancer du larynx chez les hommes est observée au cours des 2 périodes.

Tableau VIII : Analyse spatiale à l'échelon cantonal de la mortalité (1968-1982)

	autocorrelation	hétérogénéité	Agrégat (sur-mortalité)	Lissage
Larynx (H)	0,572	0,005	Oui	Global
Cancers bronchiques (H)	0,109	0,001	aucun	Global
Hémopathies (F)	0,082	0,559	aucun	Global
Toutes localisations (H)	0,204	0,004	aucun	Global

Tableau IX : composition des agrégats de sur-mortalité (1968-1982)

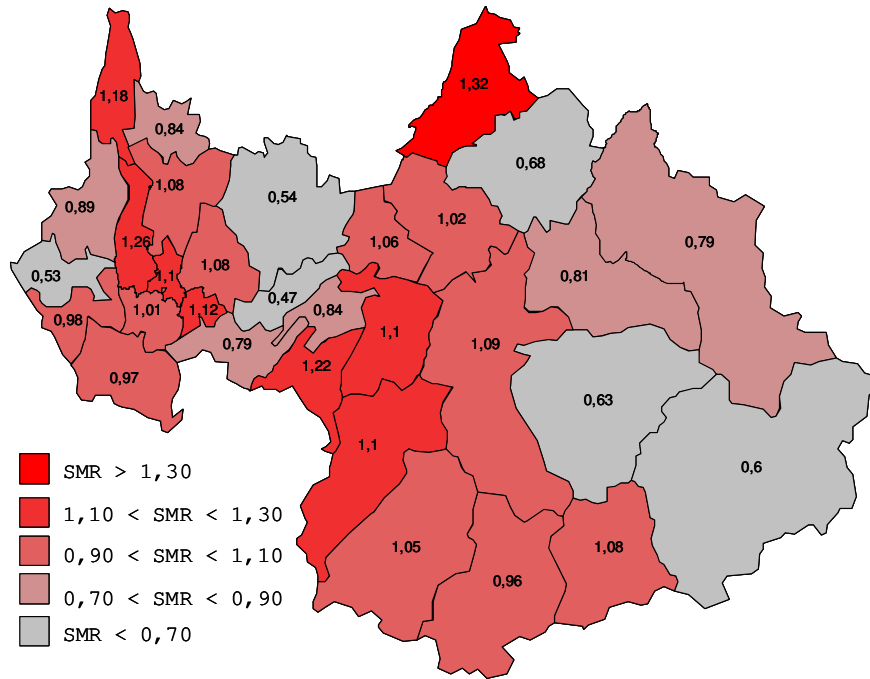
Larynx (Hommes)	<i>AIGUEBELLE</i>	<i>ALBERTVILLE</i>	AIME
	BOZEL	CHAMBRE	MOUTIERS

En gras souligné : cantons à population majoritairement exposée
 En gras italique : cantons à population minoritairement exposée

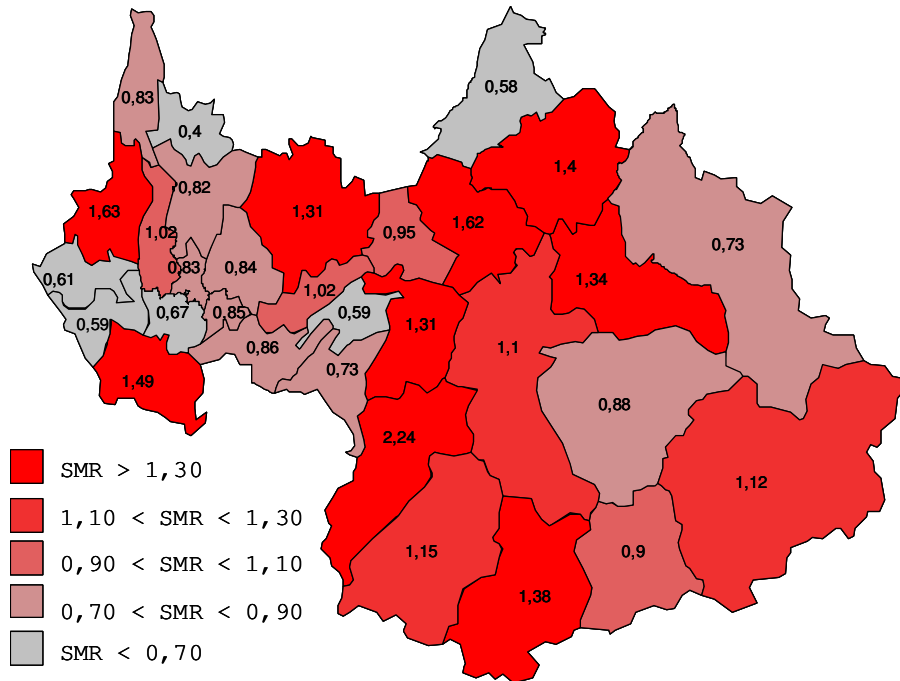
Tableau X : Rapports standardisés de mortalité par canton - 1968-1982

	Cancers bronchiques				Larynx				Hémopathies malignes				Toutes localisations			
	Hommes				Hommes				femmes				hommes			
	Nbre cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité		Nbre cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité		Nbre cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité		Nbre cas	SMR lissé	Intervalle crédibilité	
ALBERTVILLE	92	1,02	0,83	1,24	41	1,62	1,17	2,13	23	1,04	0,68	1,47	469	1,07	0,97	1,16
GRESY-SUR-ISERE	24	1,06	0,71	1,49	5	0,95	0,41	1,71	5	0,99	0,44	1,75	107	0,95	0,79	1,14
UGINE	56	1,32	1,01	1,68	5	0,58	0,25	1,06	7	0,84	0,41	1,42	200	1,00	0,86	1,14
AIGUEBELLE	28	1,10	0,75	1,50	9	1,31	0,67	2,16	4	0,82	0,34	1,50	133	1,05	0,88	1,24
BEAUFORT	10	0,68	0,38	1,08	7	1,40	0,67	2,42	4	1,06	0,45	1,94	82	1,00	0,80	1,22
CHAMOIX-SUR-GELON	13	0,84	0,49	1,27	1	0,59	0,15	1,29	5	1,24	0,56	2,20	83	1,00	0,81	1,22
ST-PIERRE-D'ALBIGNY	7	0,47	0,24	0,78	5	1,02	0,44	1,85	3	0,78	0,30	1,47	94	0,91	0,75	1,10
AIME	18	0,81	0,51	1,18	9	1,34	0,68	2,20	3	0,76	0,30	1,44	113	0,99	0,82	1,17
ALBENS	15	0,84	0,51	1,24	0	0,40	0,07	0,97	5	1,11	0,50	1,98	69	0,76	0,60	0,94
BOURG-ST-MAURICE	23	0,79	0,52	1,11	5	0,73	0,32	1,32	6	0,88	0,42	1,51	129	0,86	0,72	1,01
BOZEL	13	0,63	0,37	0,95	5	0,88	0,38	1,57	2	0,62	0,21	1,21	89	0,80	0,65	0,97
CHAMBERY	198	1,10	0,95	1,26	39	0,83	0,60	1,10	49	0,98	0,74	1,27	933	1,04	0,98	1,11
CHAMBRE	31	1,10	0,77	1,50	19	2,24	1,39	3,32	8	1,15	0,58	1,90	173	1,23	1,06	1,42
CHATELARD	10	0,54	0,30	0,85	8	1,31	0,66	2,22	3	0,84	0,32	1,57	92	0,82	0,67	0,99
EHELLES	17	0,97	0,60	1,41	8	1,49	0,74	2,52	6	1,25	0,59	2,19	88	1,01	0,81	1,22
LANSLEBOURG-MONT-CENIS	4	0,60	0,26	1,06	3	1,12	0,41	2,20	1	0,82	0,24	1,73	33	0,73	0,52	0,97
MODANE	28	1,08	0,74	1,48	6	0,90	0,42	1,58	7	1,14	0,56	1,94	122	0,99	0,83	1,17
MONTMELIAN	26	0,79	0,53	1,09	7	0,86	0,41	1,47	12	1,23	0,70	1,90	185	1,08	0,93	1,24
MOTTE-SERVOLEX	30	1,26	0,88	1,72	6	1,02	0,46	1,78	9	1,35	0,71	2,21	133	1,17	0,98	1,37
MOUTIERS	59	1,09	0,84	1,38	16	1,10	0,66	1,65	7	0,68	0,33	1,14	246	0,93	0,82	1,05
PONT-DE-BEAUVOISIN	28	0,98	0,67	1,34	3	0,59	0,21	1,16	3	0,62	0,24	1,17	155	1,09	0,93	1,27
ROCHETTE	33	1,22	0,86	1,64	4	0,73	0,29	1,36	6	0,97	0,46	1,67	127	0,98	0,82	1,15
RUFFIEUX	22	1,18	0,77	1,67	3	0,83	0,29	1,61	2	0,76	0,26	1,50	87	0,99	0,80	1,19
ST-GENIX-SUR-GUIERS	9	0,53	0,28	0,84	2	0,61	0,19	1,26	1	0,56	0,16	1,16	87	0,83	0,67	1,01
ST-JEAN-DE-MAURIENNE	57	1,05	0,80	1,32	17	1,15	0,70	1,71	13	0,99	0,58	1,52	239	0,91	0,80	1,02
ST-MICHEL-MAURIENNE	23	0,96	0,63	1,34	10	1,38	0,73	2,24	3	0,72	0,28	1,35	132	1,12	0,94	1,32
YENNE	20	0,89	0,57	1,27	11	1,63	0,89	2,61	10	1,52	0,83	2,45	119	1,02	0,85	1,20
AIX-LES-BAINS	143	1,08	0,91	1,26	27	0,82	0,55	1,14	46	1,29	0,96	1,67	674	1,01	0,94	1,09
RAVOIRE	43	1,12	0,82	1,46	8	0,85	0,42	1,42	12	1,26	0,71	1,97	203	1,10	0,96	1,26
ST-ALBAN-LEYSSE	42	1,08	0,79	1,41	8	0,84	0,42	1,40	9	1,01	0,53	1,63	183	0,98	0,84	1,12
COGNIN	29	1,01	0,70	1,37	4	0,67	0,27	1,26	8	1,02	0,52	1,68	142	0,99	0,84	1,16

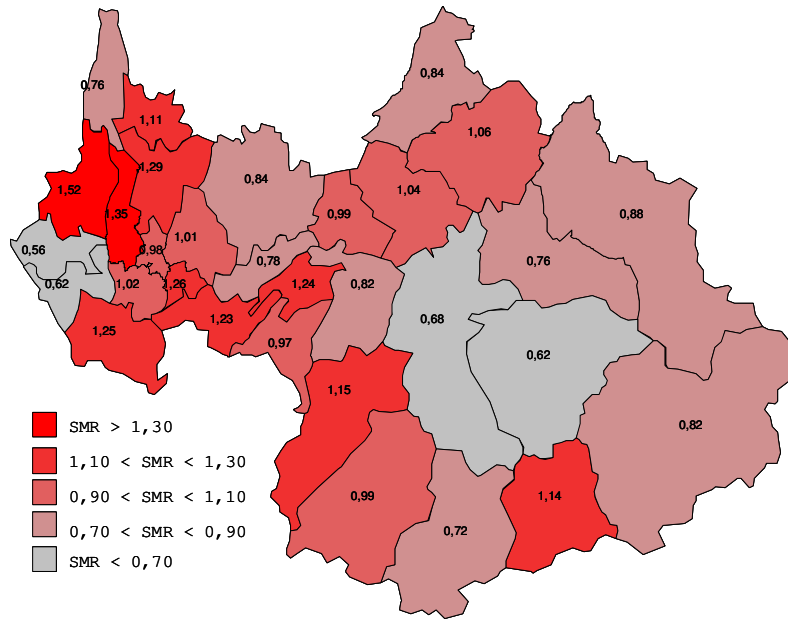
Carte 11 : SMR lissés par canton - Cancers bronchiques - Hommes- 1968-1982



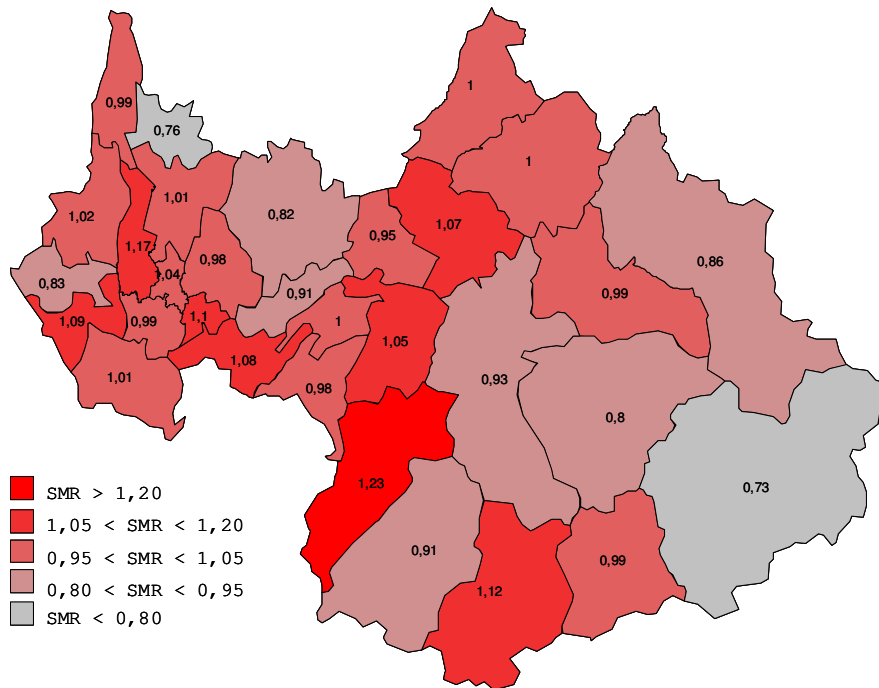
Carte 12 : SMR lissés par canton - Cancer du larynx- Hommes- 1968-1982



Carte 13 : SMR lissés par canton - Hémopathies malignes - Femmes - 1968-1982



Carte 14 : SMR lissés par canton - Toutes localisations - Hommes - 1968-1982



Rapports standardisés de mortalité par canton pour les LMNH - 1983-1999

L'objectif de cette présentation n'est pas de fournir une analyse géographique fine de la mortalité par LMNH étant donné l'absence de répartition spatiale spécifique de cette localisation de la maladie. Néanmoins, nous reportons le nombre de cas observé et attendu au cours de la période 1983-1999 par canton afin de pouvoir situer notre étude par rapport à celle réalisée en terme d'incidence dans le département du Doubs (tableau XI). Les SMR permettent de mesurer l'excès ou le défaut de cas par rapport à l'ensemble du département. On note essentiellement que les trois cantons les plus exposés présentent une incidence soit similaire à l'ensemble du département (canton d'Albertville chez les femmes), soit inférieure (cantons d'Albertville chez les hommes et de Grésy-sur-Isère d'Ugine pour les 2 sexes).

A noter par ailleurs que les caractéristiques de l'étude font qu'avec un risque de première espèce de 5 % et une puissance de 80 %, un SMR de 1,60 pour les hommes et un SMR de 1,70 pour les femmes auraient été statistiquement significatifs dans la zone exposée.

Tableau XI : Mortalité pour les LMNH dans les différents cantons - 1983-1999

	LMNH - Hommes			LMNH - Femmes		
	Nombre de cas observés	Nombre de cas attendus	SMR observé	Nombre de cas observés	Nombre de cas attendus	SMR observé
ALBERTVILLE	9	14,46	0,62	14	13,02	1,08
GRESY-SUR-ISERE	1	3,09	0,32	2	2,59	0,77
UGINE	4	5,61	0,71	1	4,96	0,20
AIGUEBELLE	4	3,00	1,33	1	2,59	0,39
BEAUFORT	3	2,05	1,46	3	1,67	1,80
CHAMOIX-SUR-GELON	3	2,05	1,46	1	1,58	0,63
SAINT-PIERRE-D'ALBIGNY	2	2,79	0,72	4	2,57	1,56
AIME	1	3,37	0,30	1	2,76	0,36
ALBENS	3	2,63	1,14	1	2,26	0,44
BOURG-SAINT-MAURICE	6	4,79	1,25	2	3,92	0,51
BOZEL	4	3,64	1,10	3	3,04	0,99
CHAMBERY	26	25,26	1,03	29	27,35	1,06
CHAMBRE	3	3,61	0,83	1	3,38	0,30
CHATELARD	5	2,47	2,02	3	2,01	1,49
LES ECHELLES	1	2,38	0,42	2	2,04	0,98
LANSLEBOURG-MT-CENIS	2	1,26	1,59	0	0,96	0,00
MODANE	2	3,25	0,62	2	2,73	0,73
MONTMELIAN	4	5,41	0,74	4	5,16	0,78
MOTTE-SERVOLEX	4	4,70	0,85	3	4,26	0,70
MOUTIERS	7	7,25	0,97	7	6,08	1,15
PONT-DE-BEAUVOISIN	5	3,91	1,28	5	3,74	1,34
ROCHETTE	5	3,51	1,42	4	3,14	1,27
RUFFIEUX	1	2,39	0,42	1	1,97	0,51
SAINT-GENIX-SUR-GUIERS	6	2,96	2,03	6	2,56	2,34
ST-JEAN-DE-MAURIENNE	6	7,64	0,79	5	7,00	0,71
ST-MICHEL-DE-MAURIENNE	3	2,98	1,01	0	2,76	0,00
YENNE	4	3,16	1,27	7	2,92	2,40
AIX-LES-BAINS	30	20,90	1,44	20	20,91	0,96
RAVOIRE	5	7,25	0,69	13	6,09	2,13
SAINT-ALBAN-LEYSSE	7	6,18	1,13	6	5,14	1,17
COGNIN	3	5,08	0,59	5	4,82	1,04

Discussion

Intérêt et limites des données de mortalité

Les données de mortalité ont l'avantage d'être connues de manière exhaustive à l'échelon communal sur l'ensemble de la période 1968-1999, contrairement aux données d'incidence qui nécessitent un enregistrement spécifique. Ces données présentent cependant un certain nombre de limites qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats.

- Les données de mortalité, obtenues à partir des certificats de décès, peuvent être plus ou moins précises selon les circonstances et le lieu du décès. La qualité de l'information n'est pas non plus nécessairement identique dans le temps.
- La précision de l'information n'est pas toujours suffisante pour analyser certaines pathologies. On ne peut pas, par exemple, isoler les décès liés au sarcome du tissu mou, comme cela a été fait en terme d'incidence dans le département du Doubs et comme cela est réalisé pour le volet incidence de l'étude épidémiologique des cancers autour de l'UIOM de Gilly-sur-Isère.
- La mortalité ne reflète que partiellement la fréquence de la maladie. A l'heure actuelle et toutes pathologies confondues, le nombre de nouveaux cas de cancer est le double du nombre de décès par cancer dénombrés en France. L'interférence avec les traitements de la maladie peut être importante et surtout inégale dans le temps et l'espace en fonction des différences possibles de prise en charge diagnostiques et thérapeutiques de la maladie.
- Il peut enfin exister un décalage non négligeable entre l'exposition à un facteur de risque et le décès. Il faut en effet ajouter la durée de survie au temps de latence. En l'absence de connaissance de l'histoire individuelle des cas de décès, l'importance des phénomènes de migration n'est pas évaluable. Un certain nombre de décès peuvent ainsi échapper à l'étude du fait d'un départ hors de la zone exposée et, symétriquement, des décès intervenant dans la zone d'exposition peuvent être ceux de cas diagnostiqués en dehors de cette même zone d'exposition. On considère donc implicitement dans l'analyse qu'il y a compensation entre les entrées et les sorties.

Les données démographiques

Ces données sont disponibles à un échelon inférieur au département (communes, cantons) uniquement pour les différents recensements effectués au cours de la période 1968-1999. La connaissance des effectifs entre les recensements est donc obtenue selon une démarche classique mais aussi simplificatrice. On ne tient notamment pas compte d'arrivées ou de

départs massifs intervenant sur une période de temps limitée pour des circonstances particulières comme cela a pu être le cas lors des Jeux Olympiques de 1992.

Le découpage temporel

Nous avons retenu un découpage en deux périodes correspondant à un « avant » et « après » exposition. Ce choix, fait *a priori*, semble cohérent du point de vue des résultats de la littérature en terme de mortalité [4]. On a par ailleurs vérifié qu'on ne masquait pas un changement soudain de tendance dans la zone exposée.

Le découpage géographique

Nous avons retenu un premier découpage permettant d'isoler la zone géographique considérée comme exposée à l'UIOM de Gilly-sur-Isère. Evidemment, ce découpage ne permet pas de s'affranchir d'autres sources d'expositions, notamment en matière de rejet industriel. Afin de tester l'hétérogénéité éventuelle de la mortalité de cette zone, nous avons également fait une analyse à l'échelon cantonal. Ce découpage n'est certes pas optimal mais il n'est pas possible de travailler à une échelle plus réduite, étant donné la taille des différentes communes constituant la zone exposée (annexe I).

Interprétation des résultats

Malgré les difficultés et les limites qui viennent d'être évoquées, l'analyse en terme de mortalité permet de tirer un certain nombre d'enseignements de la situation autour de l'UIOM de Gilly-sur-Isère.

Il existe une sur-mortalité par cancer toutes localisations confondues dans la zone exposée pour la période 1983-1999 chez les hommes. Cette sur-mortalité masculine est majoritairement attribuable à un excès statistiquement significatif pour les cancers bronchiques, du larynx et de la vessie. Pour les deux premières localisations cancéreuses, un excès est observé dès la période 1968-1982. L'analyse à l'échelle cantonale ne révèle pas de structure spatiale particulière pour la vessie. Par contre, les zones de sur-mortalité pour les cancers bronchiques et du larynx font partie d'un ensemble géographique dont les limites se situent au delà de la zone exposée. Cet ensemble est également retrouvé pour la période 1968-1982 pour ces deux cancers. Cette sur-mortalité ne semble pas, géographiquement et temporellement, spécifique de l'exposition à l'UIOM de Gilly-sur-Isère et peut sans doute être le reflet d'autres facteurs de risque généralement associés à ces localisations, qu'ils soient d'ordre personnel (tabagisme ou consommation d'alcool) ou professionnel. L'effet

multiplicateur d'un facteur comme le tabac peut induire une augmentation du risque de 800 % pour le cancer du poumon alors que l'augmentation constatée dans notre analyse est de l'ordre de 16 %. L'excès de mortalité par cancer de la vessie observée dans la zone exposée au cours de la période 1983-1999 et la corrélation significative des risques entre le cancer du poumon et LBP renforcent la possible interprétation en terme de facteurs de risque exogènes à l'UIOM.

Les localisations de cancer plus spécifiques de l'exposition aux UIOM, à savoir les hémopathies malignes, et plus particulièrement les leucémies et les LMNH, sont soit moins fréquentes, en terme de mortalité, dans la zone exposée (LMNH pour les 2 sexes, leucémies et hémopathies malignes chez les hommes), soit plus fréquentes sans être statistiquement significatif (leucémies et hémopathies malignes chez les femmes). L'analyse plus fine à l'échelle cantonale ne permet pas d'isoler des zones de sur-mortalité pour les leucémies et les LMNH. Pour les hémopathies malignes, les zones de sur-mortalité se situent en dehors de la zone exposée. Cela signifie donc qu'en terme de mortalité, on ne retrouve pas les résultats obtenus en terme d'incidence autour de l'incinérateur de Besançon.

Conclusion

Globalement, les résultats de l'analyse de la mortalité par cancer dans la région de Gilly-sur-Isère conduisent à la fois à mettre en évidence :

- Une sur-mortalité pour les cancers bronchiques, du larynx et de la vessie chez les hommes pour la période 1983-1999, la zone de sur-mortalité n'étant pas spécifique de la zone impactée par l'UIOM.
- Une absence de sur-mortalité pour des cancers plus spécifiques de l'exposition aux UIOM (LMNH, leucémies).

L'interprétation en terme de facteurs de risques pour les cancers bronchiques, du larynx et de la vessie mériterait des investigations ultérieures vis-à-vis de facteurs socio-démographiques et professionnels. Par ailleurs, les limites d'une analyse de la fréquence des cancers portant uniquement sur la mortalité justifient pleinement l'approche rétrospective relative à l'incidence des cancers, actuellement en cours de réalisation.

Bibliographie

- 1 Incinérateur et Santé : recommandations concernant les études épidémiologiques visant à améliorer la connaissance sur les impacts sanitaires des incinérateurs. Institut de Veille Sanitaire, Département Santé Environnement, Juillet 2003.
- 2 Hill C, Doyon F, Sancho-Garnier H : Epidémiologie des Cancers. Médecine-Sciences. Flammarion, Paris (1997).
- 3 Benhamou E, Laplanche A : Estimation de la population à risque entre deux recensements pour le calcul d'un taux d'incidence ou de mortalité par cancer : comparaison de quatre méthodes. Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique, 1991 ; 39 : 71 - 78.
- 4 Bertazzi PA, Consonni D, Bachetti S, Rubagotti M, Baccarelli A, Zocchetti C, Pesatori C : Health effects of dioxine exposure : a 20-year mortality study (with comments). American Journal of Epidemiology, 2001 ; 153 : 1031-1049.
- 5 Kim HJ, Fay M, Feuer E, Midthune D : Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. Statistics in Medicine, 2000 ; 19 : 335-352.
- 6 Evaluation quantitative des risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques de l'usine d'incinération d'ordures ménagères située à Gilly sur Isère (73). CAREPS, Rapport d'étape – Etude n° 385, mars 2002.
- 7 Colonna M, Estève J, Ménégoz : Détection de l'autocorrélation spatiale du risque de cancer dans le cas où la densité de population est hétérogène. Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique, 1993 ; 41 : 235 - 240.
- 8 Kulldorff M, Nagarwalla N : Spatial disease clusters : detection and inference. Statistics in Medicine, 1995 ; 14 : 799-810.
- 9 David S, Remontet L, Bouvier AM, Faivre J, Colonna M, Estève J : Comment choisir en pratique le modèle permettant de décrire la variation géographique de l'incidence des cancers ? Exemple des cancers digestifs de la Côte d'Or. Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique, 2002 ; 50 : 413 - 426.
- 10 Viel JF, Arveux P, Bavarel J, Cahn JY : Soft-tissue sarcoma and Non-Hodgkin's lymphoma clusters around a municipal solid waste incinerator with high dioxin emission levels. American Journal of Epidemiology, 2000 ; 152 : 13-19.
- 11 Floret N, Mauny F, Challier B, Arveux P, Cahn JY, Viel JF : dioxin emissions from a solid waste incinerator and risk of Non-Hodgkin lymphoma. Epidemiology, 2003 ; 14 ; 392-398.

ANNEXE I : Données démographiques

Population par commune - Zone exposée - Recensement 1999

	Homme	Femme	Total
AITON	761	400	1161
ALBERTVILLE	8305	9030	17335
ALLONDAZ	81	95	176
LA BATHIE	1001	1022	2023
BONVILLARD	125	122	247
CESARCHES	184	173	357
CHAMOUSSET	192	191	383
CLERY	126	100	226
ESSERTS-BLAY	329	325	654
FRETERIVE	221	212	433
FRONTENEX	743	835	1578
GILLY-SUR-ISERE	1248	1214	2462
GRESY-SUR-ISERE	535	509	1044
GRIGNON	832	855	1687
MARTHOD	660	618	1278
MERCURY	1193	1139	2332
MONTAILLEUR	299	288	587
MONTHION	176	192	368
NOTRE-DAME-DES-MILLIERES	412	400	812
PALLUD	300	297	597
PLANCHERINE	173	124	297
QUEIGE	368	370	738
SAINTE-HELENE-SUR-ISERE	507	486	993
SAINTE-VITAL	302	279	581
THENESOL	140	122	262
TOURNON	196	195	391
TOURS-EN-SAVOIE	356	377	733
UGINE	3416	3541	6957
VENTHON	285	296	581
VERRENS-ARVEY	292	288	580
Total	23758	24095	47853

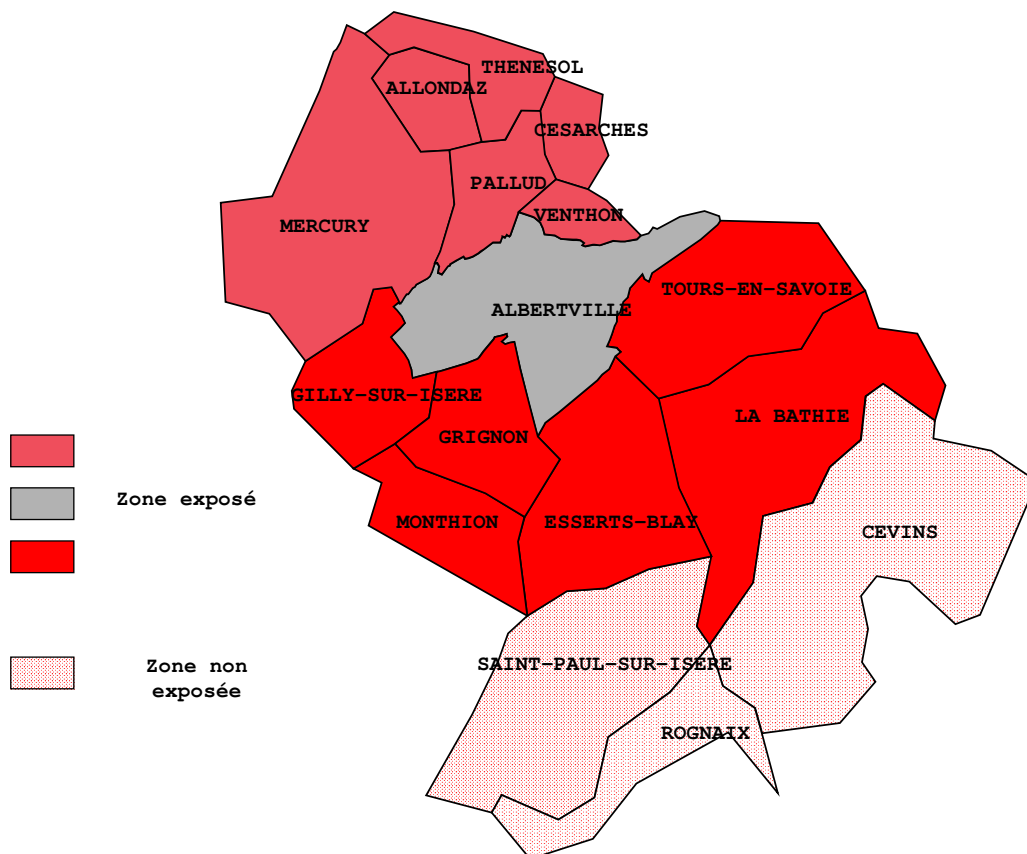
Population par canton - Département de la Savoie - Recensement 1999

	Homme	Femme	Total
ALBERTVILLE	15177	15890	31067
GRESY-SUR-ISERE	3710	3626	7336
UGINE	5468	5491	10959
AIGUEBELLE	2627	2336	4963
BEAUFORT	2111	2066	4177
CHAMOIX-SUR-GELON	1972	1877	3849
SAINT-PIERRE-D'ALBIGNY	2823	2926	5749
AIME	4198	4165	8363
ALBENS	3294	3215	6509
BOURG-SAINT-MAURICE	7446	7133	14579
BOZEL	4668	4403	9071
CHAMBERY	26763	30220	56983
CHAMBRE	3039	3156	6195
CHATELARD	1933	1897	3830
LES ECHELLES	2344	2340	4684
LANSLEBOURG-MONT-CENIS	1312	1260	2572
MODANE	3325	3233	6558
MONTMELIAN	6480	6483	12963
MOTTE-SERVOLEX	7653	7782	15435
MOUTIERS	7971	7938	15909
PONT-DE-BEAUVOISIN	3837	3921	7758
ROCHETTE	3234	3333	6567
RUFFIEUX	2065	2114	4179
SAINT-GENIX-SUR-GUIERS	2567	2622	5189
SAINT-JEAN-DE-MAURIENNE	7737	7940	15677
SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE	2866	2794	5660
YENNE	2859	2822	5681
AIX-LES-BAINS	20941	22851	43792
RAVOIRE	9162	9681	18843
SAINT-ALBAN-LEYSSE	7647	7610	15257
COGNIN	6026	6970	12996
Total	183255	190095	373350

ANNEXE II : Cantons d'Albertville

Les 3 cantons d'Albertville (Albertville, Albertville-Nord et Albertville-Sud) intègrent chacun une partie de la population de la commune d'Albertville ainsi que 15 autres communes du département de la Savoie, à population majoritairement exposée au panache de l'UIOM de Gilly sur Isère (carte ci-dessous). Dans l'étude cantonale du département de la Savoie, nous avons le choix entre 2 solutions : soit prendre en compte la commune d'Albertville d'une part et les 2 zones composées des communes limitrophes d'autre part (soit 3 entités géographiques), soit regrouper les 2 cantons dans une seule entité. C'est cette deuxième solution qui a été retenue dans notre analyse. Nous avons ainsi adopté la même démarche que dans l'analyse spatiale réalisée dans le département du Doubs, où l'entité « Besançon » correspond à 14 communes.

Structure communale des cantons d'Albertville



ANNEXE III : Dossier de presse

Comité de suivi du plan d'action sanitaire local Chambéry – 30 juin 2003

Analyse de la mortalité par cancer dans la zone de Gilly sur Isère Résultat d'une étude préliminaire

Cette étude préliminaire a pour objectif de comparer la mortalité par cancer de la zone située dans l'environnement de l'incinérateur de Gilly sur Isère (zone « exposée ») et celle du reste du département de la Savoie (zone « non exposée ») en prenant en compte 2 périodes : 1968-1982 et 1983-1999.

La zone située autour de l'incinérateur est constituée de 30 communes (rapport d'étape étude n° 385, Mars 2002, page 55) : Aiton - Albertville - Allondaz - Bonvillard - Cesarches - Cléry - Chamousset - Essert-blay - Frontenex - Freterives - Gilly sur Isère - Grésy sur Isère - Grignon - La Bathie - Marthod - Mercury - Montailleur - Monthion - Notre Dame des Milleres - Pallud - Plancherine - Queige - Saint Vital - Ste Hélène sur Isère - Thenesol - Tournon - Tours en Savoie - Ugine - Venthon - Verrens Arvey.

Les localisations cancéreuses prises en compte sont celles qui ont pu être mentionnées dans la littérature épidémiologique : lymphome malin non hodgkinien, leucémie, ensemble des hémopathies malignes, foie, larynx, poumon, vessie, colon rectum et ensemble des localisations.

Aucun excès de mortalité significatif n'est observé dans la zone exposée pendant la période 1983-1999 pour les lymphomes malins non hodgkiniens, les leucémies, l'ensemble des hémopathies malignes, le foie et les tumeurs colo-rectales. Cette absence d'excès correspond soit à un nombre de cas observé plus faible que celui qu'on pouvait attendre, soit un excès qui est attribuable aux fluctuations aléatoires du phénomène. Un excès de mortalité statistiquement significatif est observé dans la zone exposée par rapport au reste du département pour la période 1983-1999 pour le poumon et le larynx chez les hommes. Cet excès est cependant du même ordre de grandeur pour la période 1968-1992. Cet excès pour ces deux localisations explique en grande partie celui constatée pour l'ensemble des localisations.

Cette étude préliminaire montre donc l'absence de phénomènes particuliers pour les hémopathies malignes. L'interprétation des résultats pour le poumon et le larynx est délicate du fait du rôle de facteurs de risque personnels éventuels (tabagisme et consommation d'alcool) et également facteurs d'exposition professionnelle. L'absence d'excès de mortalité par cancer du poumon chez les femmes au cours de la période récente 1983-1999 renforce cette difficulté.

ANNEXE IV : Dossier de presse

Comité de suivi du plan d'action sanitaire local Chambéry – 5 février 2004

Analyse de la mortalité par cancer dans la zone de Gilly sur Isère

Cette étude a pour objectif d'évaluer s'il existe une mortalité par cancer plus importante dans la zone située dans l'environnement de l'incinérateur de Gilly sur Isère.

La zone exposée est constituée de 30 communes situées autour de l'incinérateur de Gilly-sur-Isère (Source : CAREPS - Rapport d'étape étude n° 385, Mars 2002, page 55) : Aiton - Albertville - Allondaz - Bonvillard - Cesarches - Clery - Chamousset - Essert-blay - Frontenex - Freterives - Gilly sur Isère - Grésy sur Isère - Grignon - La Bathie - Marthod - Mercury - Montaille - Monthion - Notre Dame des Milleres - Pallud - Plancherine - Queige - Saint Vital - Ste Hélène sur Isère - Thenesol -Tournon - Tours en Savoie - UGINE - Venthon - Verrens Arvey.

Les localisations du cancer prises en compte sont celles préconisées dans un rapport de l'InVS (Incinérateur et Santé : recommandations concernant les études épidémiologiques visant à améliorer la connaissance sur les impacts sanitaires des incinérateurs. Institut de Veille Sanitaire, Département Santé Environnement, Juillet 2003). Il s'agit de l'ensemble des localisations, des hémopathies malignes, dont les leucémies et les lymphomes malins non hodgkiniens (LMNH), du foie, liste à laquelle ont été ajoutés les cancers bronchiques et du larynx du fait de leur mention dans certaines études. La mortalité par cancer de la vessie et Lèvre-Bouche-Pharynx a été analysée en raison de facteurs de risque communs (tabac et alcool) avec les cancers bronchiques et du larynx. Les sarcomes des tissus mous ne sont pas étudiés du fait de l'impossibilité de leur repérage en terme de mortalité. Les cancers de la peau et les cancers chez l'enfant ne sont pas spécifiquement pris en compte en raison des faibles effectifs dénombrés.

Préalablement à l'analyse spatiale, on a pu vérifier l'identité de tendance temporelle pour l'ensemble des localisations cancéreuses dans la zone exposée et dans le reste du département de la Savoie chez les hommes et chez les femmes. Etant donné les temps de latence généralement admis, la période 1968-1982 peut être considérée comme le reflet d'un «avant exposition» et la période 1983-1999 comme le reflet d'un «après exposition».

On confirme l'excès de cas de mortalité dans la zone exposée chez les hommes au cours de la période 1983-1999 pour l'ensemble des localisations cancéreuses (SMR=1,10 [1,03-1,17]). Cet excès concerne majoritairement les cancers bronchiques (SMR=1,16 [1,03-1,31]), du larynx (SMR=1,57 [1,14-2,16]) et de la vessie (SMR=1,38 [1,02-1,86]). Pour les cancers bronchiques et du larynx, cette sur-mortalité est observable dès la période 1968-1982. Chez les femmes, l'excès de mortalité par hémopathies malignes, notamment les leucémies, n'est pas statistiquement significatif.

Une analyse à l'échelon cantonal permet de vérifier que l'excès de mortalité pour les cancers bronchiques et du larynx n'est pas spécifique de la zone exposée. Les cantons pour lesquels il existe une sur-mortalité pour ces deux localisations sont en grande partie identiques pour ces deux cancers au cours de la période 1968-1982. Pour l'ensemble des localisations chez les hommes, on retrouve une zone de sur-mortalité dans une partie de la zone exposée. L'analyse spatiale de la mortalité par hémopathies malignes chez les femmes et de la vessie chez les hommes ne révèle pas de caractéristiques propres à la zone exposée.

En conclusion, cette étude révèle qu'il existe chez les hommes une sur-mortalité par cancer toutes localisations confondues dans la zone exposée pour la période 1983-1999, sur-mortalité masculine majoritairement attribuable à un excès statistiquement significatif pour les cancers bronchiques, du larynx et de la vessie. Pour les deux premières localisations cancéreuses, un excès est observé dès la période 1968-1982. Les zones de sur-mortalité pour les cancers bronchiques et du larynx font partie d'un ensemble géographique dont les limites se situent au delà de la zone exposée. Cet ensemble est également retrouvé pour la période 1968-1982 pour ces deux cancers. Cette sur-mortalité ne semble pas, géographiquement et temporellement, spécifique de l'exposition à l'UIOM de Gilly-sur-Isère. On note aussi l'absence de sur-mortalité pour des cancers plus spécifiques de l'exposition aux UIOM (LMNH, leucémies).

Les limites d'une analyse des cancers portant uniquement sur la mortalité justifient l'approche rétrospective relative à l'incidence des cancers, actuellement en cours de réalisation.