

22 janvier 2013 / n° 3

- p.21 **Couverture vaccinale contre la rougeole des élèves de sixième et seconde scolarisés dans l'académie de Grenoble en 2010-2011**
Measles vaccination coverage among sixth and tenth grades students in the Academy of Grenoble (France) in 2010-2011
- p.27 **Impact sanitaire des épisodes de froid, neige et verglas de l'hiver 2010-2011 dans quatre régions françaises**
Health impact of cold, snow and black ice events during winter 2010-2011 in four French regions
- p.31 **Vaccination incomplète contre l'hépatite B : intérêt d'un rattrapage tardif ?**
Hepatitis B incomplete vaccination: interest of a late catch-up vaccine?
- p.34 **Erratum, BEH n° 48 du 11 décembre 2012**

Couverture vaccinale contre la rougeole des élèves de sixième et seconde scolarisés dans l'académie de Grenoble en 2010-2011

Mathieu Uhl¹, Céline Chabert², Marielle Schmitt³, Agathe Billette de Villemeur (agathe.billette-de-villemeur@ac-grenoble.fr)⁴

1/ Médecin généraliste, Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier, France
3/ Cire Rhône-Alpes, Institut de veille sanitaire, Lyon, France

2/ Rectorat de l'académie de Grenoble, Service d'études statistiques, de la performance et de l'analyse de gestion, Grenoble, France
4/ Rectorat de l'académie de Grenoble, Service médico-social, Grenoble, France

Résumé / Abstract

Contexte – Depuis 2008, l'incidence de la rougeole en Rhône-Alpes est élevée (98 cas pour 100 000), représentant près de 30% des cas en France. Nous avons comparé la couverture vaccinale rougeole (CV) des élèves de sixième et seconde dans les collèges et lycées publics et privés de l'académie de Grenoble.

Méthode – En 2010-2011, une enquête anonyme transversale dans les établissements privés sous contrat a complété le recueil de CV réalisé par les infirmières des établissements publics.

Résultats – La participation des 533 établissements était de 69,6%, représentant 57 463 élèves sur les 77 850 inscrits. Parmi ces élèves, 86,1% ont fourni leur carnet de vaccination. Les élèves de l'enseignement public ont davantage participé que ceux du privé, et les élèves de sixième mieux que ceux de seconde. Dans l'académie, la CV à deux doses des élèves participants était de 84,8%, plus faible en Ardèche (collèges : publics 91,1% et privés 56,2% ; lycées : respectivement 85,8% et 43,5%) et Drôme. Au total, 5,2% des élèves n'étaient pas vaccinés. Plus la participation des élèves était faible, meilleure était la CV relevée au sein d'un établissement.

Conclusion – Sous l'hypothèse probable que les non-participants à l'étude étaient moins bien vaccinés que les participants, la CV reste insuffisante dans le second degré, et plus encore dans le secteur privé que public. Une action de santé publique ciblée doit être mise en place, particulièrement dans les zones critiques.

Measles vaccination coverage among sixth and tenth grades students in the Academy of Grenoble (France) in 2010-2011

Context – Since 2008, measles incidence is high in Rhône-Alpes (98/100,000) and represents around 30% of French cases. We compared measles vaccination coverage (VC) among sixth grade and tenth grade students in the Academy of Grenoble (regional education authority).

Method – In 2010-2011, an anonymous survey was conducted on the VC of all sixth and tenth grades' students from private high schools under contract with the State. Collection of VC performed by the public schools nurses was completed.

Results – Five hundred and thirty-three schools (69.6%) participated in the survey, representing 57,463 students out of 77,850 who were registered. Among these students, 86.1% gave their vaccination certificate. Participation was higher for students from public schools than for private schools, and better for sixth grade students compared to tenth grade students. At the academy level, 5.2% of students were not vaccinated. Two-dose measles VC of participating students was 84.8%, lower in Ardèche (sixth grades: 91.1% in public schools and 56.2% in private schools; tenth grades: respectively 85.8% and 43.5%) and in Drôme. The lower the participation was, the better VC was.

Conclusion – Assuming that non-participants in the study were less vaccinated than participants; VC remains insufficient in secondary education, and is even lower in private schools than in public schools. Targeted public health actions need to be implemented, particularly in critical areas.

Mots-clés / Keywords

Rougeole, couverture vaccinale, collèges, lycées, non-réponse / *Measles, vaccination coverage, secondary school, high school, non-response*

Introduction

Depuis 2008, un peu plus de 23 000 cas de rougeole ont été déclarés en France, dont 27% en région Rhône-Alpes. Lors de la troisième vague épidémique survenue d'octobre 2010 à septembre 2011, l'incidence y a été particulièrement élevée (97,9 cas pour 100 000 habitants), plus nettement dans certaines zones géographiques (figure 1). Le département de l'Ardèche a l'incidence la plus élevée, avec 176 cas/100 000 habitants [1]. Entre les années scolaires 2009-2010 et 2010-2011, l'incidence a été multipliée par 50 chez les adolescents. En 1998, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) s'est fixé pour objectif l'élimination de la rougeole en Europe [2]. Depuis 2010, face à l'ampleur de l'épidémie française, la Direction générale de la santé (DGS) et la Direction générale de l'enseignement scolaire (Dgesc) ont lancé une action nationale contre la rougeole, comportant une information des parents et une enquête sur le statut vaccinal contre la rougeole des élèves de sixième et seconde. Cette enquête évalue la couverture vaccinale (CV) dans les établissements dotés d'une infirmière scolaire. Ceci concerne les établissements publics locaux d'enseignement (EPL) [3] mais exclut la plupart des établissements privés, qui emploient une infirmière sur leurs fonds (soit un seul établissement connu sur l'académie de Grenoble). La scolarisation en privé dans l'académie de Grenoble (13% des élèves de sixième et 15% de ceux de seconde) est plus élevée dans deux départements, Ardèche (respectivement 40% et 70%) et Drôme (respectivement 33% et 22%), élèves pour lesquels il n'existait aucun relevé de CV.

L'objectif de ce travail a été d'évaluer la CV rougeole des enfants de sixième et seconde (« générations » 1999 et 1995) dans tous les établissements, publics et privés, du second degré des cinq départements

de l'académie de Grenoble (Ardèche, Drôme, Isère, Savoie, Haute-Savoie).

Matériel et méthode

L'étude transversale a concerné les 533 établissements de l'académie de Grenoble, soit 77 850 élèves. À l'automne 2010, un courrier du chef d'établissement invitait les parents d'élèves à transmettre le carnet de vaccination de leur enfant aux infirmières des établissements publics de l'académie. Ce recueil en temps limité n'a concerné que 48% des élèves de sixième et 52% des élèves de seconde. Les relances, effectuées de février à avril 2011, ont permis de compléter les données fournies aux ministères.

De février à avril 2011, une enquête a été réalisée parmi les élèves de sixième et seconde de tous les établissements privés sous contrat, avec la même méthode. En l'absence d'infirmière, les chefs d'établissement ont recueilli les photocopies anonymes des carnets de santé des élèves. Trois relances par courriel et une par téléphone ont été faites aux établissements non répondants.

Le calendrier vaccinal a introduit la vaccination contre la rougeole avec une seule dose en 1983 ; puis par deux doses depuis 1995, avec une dose à partir de 12 mois et une seconde à 11-13 ans ; l'âge de la 2^e dose a été avancé à 6 ans en 1997, puis avant 24 mois en 2005 [4]. Le nombre d'injections de vaccin contre la rougeole était relevé et rapporté au nombre d'élèves ayant fourni leur carnet de vaccination, permettant de calculer la « CV une dose » (une seule dose) ou la « CV deux doses ». La CV « au moins une dose », somme de la CV une dose et de la CV deux doses, n'a pas été décrite.

Les données ont été analysées avec Epi Info® et Excel®. Les comparaisons, effectuées par test du Chi2, d'une part entre les deux « générations » au

sein d'un même département et, d'autre part, entre départements pour une même « génération », ont été commentées lorsque significatives au seuil de $p < 0,05$. Les intervalles de confiance à 95% sont présentés. L'association entre les taux de CV et la participation des élèves, définie comme bonne si supérieure à 90% et faible si inférieure à 80%, a été recherchée. En hypothèse haute, la CV a été calculée dans les établissements ayant une bonne participation. En hypothèse basse, les élèves n'ayant pas fourni leur carnet de vaccination ont été considérés comme non vaccinés et la CV deux doses a été rapportée à la totalité des enfants.

Afin de comparer visuellement l'incidence de la rougeole (tout âge) et la CV deux doses contre la rougeole des élèves de sixième et seconde dans les zones géographiques, des cartes ont été réalisées avec les logiciels Arcview® et MapInfo®. La CV a été représentée par bassin de vie, car l'incidence était connue par code postal, regroupant plusieurs communes. Les zones de plaine, montagne ou vallée éloignée des grandes villes ont été étudiées.

Résultats (tableau)

Participation des établissements

Pour l'académie, la participation des établissements est de 69,6%, meilleure dans le public que dans le privé ; en Haute-Savoie, l'existence d'un seul établissement de secteur privé a imposé de ne pas intégrer le secteur privé de ce département dans l'étude¹. La participation des collèges et lycées privés est significativement meilleure en Isère qu'en Ardèche, Drôme et Savoie.

Dans le public, la participation des lycées est significativement inférieure à celle des collèges ($p < 10^{-5}$).

Participation des élèves

Dans les établissements participant inclus, la participation des élèves ayant fourni leur carnet de vaccination est de 86,1%, significativement moindre en seconde qu'en sixième, en public comme en privé. La participation des élèves du privé est inférieure à celle du public ($p < 10^{-6}$), particulièrement en Ardèche et en Isère. Les élèves des lycées professionnels (LP) privés ont moins bien participé que ceux des LP publics : 68,3% contre 84,9%, $p = 2 \cdot 10^{-4}$.

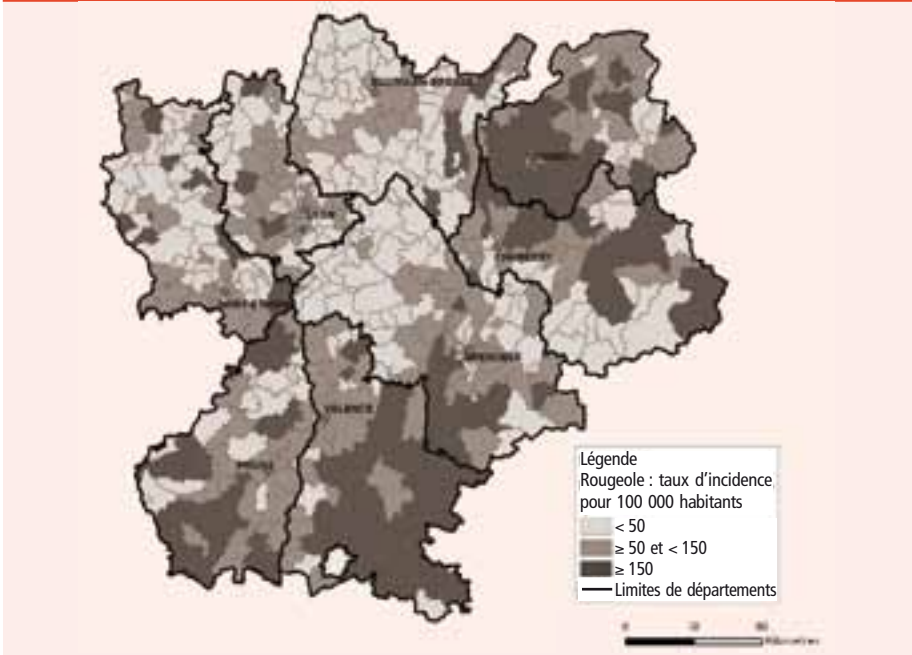
Couverture vaccinale

Pour l'académie, la CV est de 84,8% pour deux doses et 10,0% pour une dose unique ; 5,2% des élèves n'étaient pas vaccinés.

Les figures mettent en évidence une disparité de CV au sein de chaque département (figure 2) ; seuls trois bassins de vie ont une CV deux doses $> 95\%$, objectif de l'OMS. Les zones urbanisées sont mieux vaccinées que les zones de plaine, montagneuses ou vallées isolées : certains secteurs (Baronnies, Vercors, Diois) ont des CV deux doses proches de 40%, et près de la moitié de leurs élèves ne sont pas vaccinés contre la rougeole. Les établissements dont la CV deux doses est inférieure à 70% sont

¹ En Haute-Savoie, un recueil avait été réalisé en 2009-2010 dans les classes de cinquième et seconde par le Conseil général de Haute-Savoie, en collaboration avec l'Inspection académique de Haute-Savoie. Celui-ci n'a pas pu être intégré à notre recueil en raison des différences de lieux et de temps.

Figure 1 Taux d'incidence de la rougeole en région Rhône-Alpes (pour 100 000) par zones de même code postal, octobre 2010-juin 2011 | Figure 1 Measles incidence rate in the Rhône-Alpes region (per 100,000) by areas with the same postal code, October 2010-June 2011



ARS Rhône-Alpes - DSPro - Pôle Etudes et Statistiques - Sources : BDCARTO®, © IGN - Paris.

Tableau Couverture vaccinale rougeole par département des élèves scolarisés en sixième et seconde dans les établissements publics et privés de l'académie de Grenoble, France, année scolaire 2010-2011 / Table Measles vaccination coverage among sixth and tenth grades students in the Academy of Grenoble (France), private and public schools, during the 2010-2011 school year

		Départements (nombre d'élèves scolarisés)	Nombre et taux de participation des établissements n (%)	Nombre d'élèves dans les établissements participant	Taux de participation des élèves (en %), rapporté au nombre d'élèves des établissements participant	Couverture vaccinale 2 doses % [IC95%]	Non vaccinés % [IC95%]
		Académie (N=77 850)	533 (69,6)	57 463	86,1*	84,8* [84,44-85,08]	5,2* [5,04-5,44]
Collège (sixième)	Public	Total académie (32 923)	249 (87,2)	29 188	89,2	84,4 [83,59-84,48]	5,5 [5,17-5,73]
		Ardèche (2 837)	26 (100)	2 837	91,1	79,4 [77,77-80,93]	8,1 [7,02-9,16]
		Drôme (4 507)	38 (79,0)	3 610	84,4	81,2 [79,72-82,53]	7,6 [6,70-8,62]
		Isère (13 395)	97 (84,5)	11 581	87,2	87,5 [86,80-88,10]	4,5 [4,10-4,90]
		Savoie (4 555)	40 (95,0)	4 526	89,4	83,6 [82,43-84,72]	4,3 [3,72-4,99]
		Haute-Savoie (7 629)	48 (85,4)	6 634	94,1	82,1 [81,13-83,05]	5,6 [5,05-6,21]
	Privé	Total académie (8 498)	80 (47,5)	3 872	76,4	87,9 [86,67-89,05]	4,3 [3,56-5,05]
		Ardèche (1 230)	14 (64,3)	792	56,1	89,2 [85,92-91,92]	4,3 [2,60-6,60]
		Drôme (1 519)	14 (50,0)	816	87,3	91,2 [88,82-93,13]	3,1 [1,95-4,64]
		Isère (2 578)	23 (78,3)	1 978	79,7	85,7 [83,90-87,41]	4,8 [3,82-6,00]
		Savoie (717)	9 (44,4)	286	79,0	90,3 [85,63-93,80]	4,0 [1,84-7,42]
		Haute-Savoie (2 454)	20 (0)	Non participant	Non participant	Non participant	Non participant
Lycée (seconde)	Public	Total académie (28 856)	125 (68,0)	20 864	84,8	85,2 [84,96-85,74]	5,1 [4,81-5,47]
		Ardèche (2 059)	11 (75,0)	1 720	85,8	81,1 [79,00-83,07]	6,1 [4,93-7,44]
		Drôme (4 264)	22 (63,6)	2 853	84,4	83,2 [81,59-84,70]	5,4 [4,47-6,36]
		Isère (12 578)	50 (70,0)	9 465	86,3	86,4 [85,67-87,16]	5,0 [4,57-5,53]
		Savoie (3 907)	19 (57,9)	2 183	63,6	85,5 [83,56-87,33]	4,4 [3,38-5,61]
		Haute-Savoie (6 048)	23 (69,6)	4 643	94,1	85,3 [84,25-86,37]	5,1 [4,50-5,84]
	Privé	Total académie (7 573)	79 (40,5)	3 539	64,3*	85,5* [83,98-87,00]	4,9* [4,01-5,88]
		Ardèche (1 338)	13 (38,5)	579	43,5	86,5 [81,66-90,47]	3,6 [1,65-6,67]
		Drôme (1 085)	12 (50,0)	683	81,8	80,0 [76,40-83,20]	8,1 [5,93-10,62]
		Isère (2 483)	23 (65,2)	1 561	56,7	89,0 [86,79-91,02]	2,5 [1,56-3,74]
		Savoie (659)	9 (55,6)	521	87,3	85,1 [81,44-88,20]	6,4 [4,31-9,03]
		Haute-Savoie (2 008)	22 (4,6)	195	95,9**	77,0** [70,30-82,83]	9,6** [5,80-14,79]

*Résultat après exclusion des établissements privés du département de la Haute-Savoie. ** Un seul lycée privé de Haute-Savoie participant : exclusion du total

situés dans les vallées et zones éloignées des préfectures, comme le sud de l'Ardèche (Aubenas, Les Vans), le sud de la Drôme (Diois, Montélimar), en Isère (La Mure, Mens ou Vienne), en Savoie (vallées de la Tarentaise et de la Maurienne), mais pas en Haute-Savoie.

Résultats des établissements publics

Dans les 375 établissements publics participant, la CV deux doses est de 84,9% et 5,4% des élèves

n'étaient pas vaccinés. Parmi les 178 établissements qui ont obtenu au moins 90% des carnets de santé des élèves, ces résultats sont respectivement de 84,2% et 5,5%.

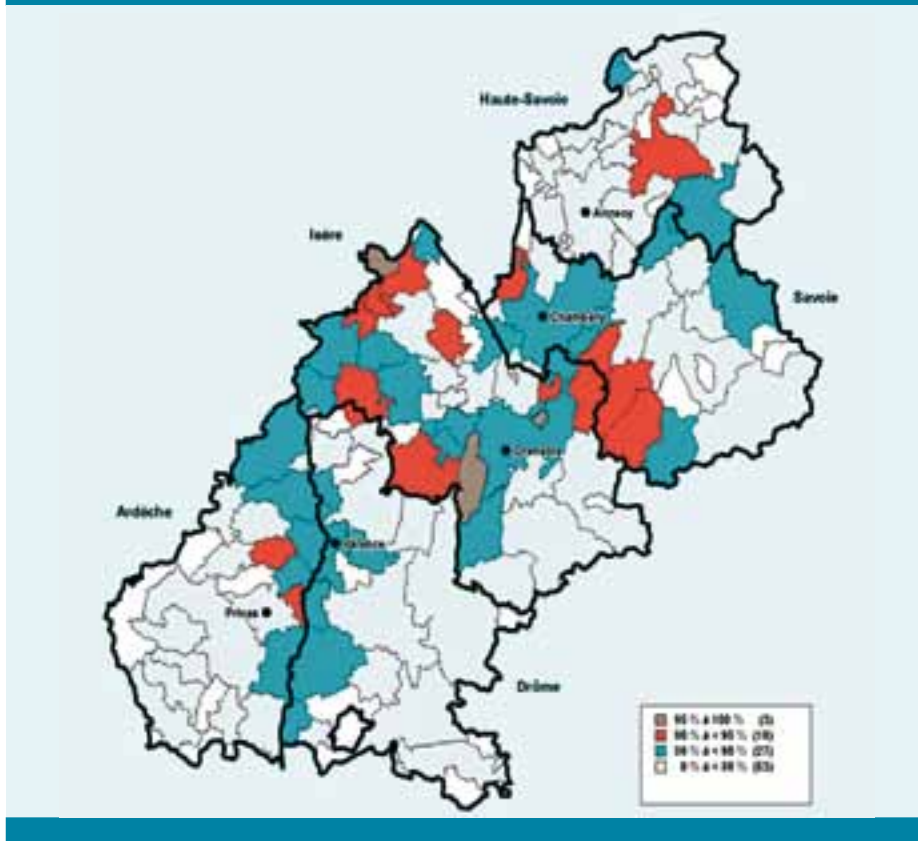
À l'exception des élèves scolarisés en Isère, la CV deux doses des générations de seconde est inférieure à celle des élèves de sixième ; cette différence est significative en Haute-Savoie ($p=2 \cdot 10^{-4}$). Les élèves de sixième de Haute-Savoie, d'Ardèche et de Drôme ont une CV significativement inférieure à la moyenne de l'académie.

La CV une dose est significativement plus basse en seconde qu'en sixième en Haute-Savoie (seconde : 9,5% [8,7-10,4] ; sixième : 12,3 [11,5-13,1]) et en Savoie (seconde : 10,1% [8,6-11,8] ; sixième : 12,1% [11,1-13,1]).

La part des enfants non vaccinés en sixième est plus élevée que celle de seconde dans la Drôme, respectivement 7,6% et 5,4 % ($p<10^{-3}$) et en Ardèche ($p=0,02$).

La CV deux doses des élèves des lycées publics ne diffère pas entre les lycées professionnels

Figure 2 Couverture vaccinale rougeole deux doses, par bassin de vie, des élèves de sixième et de seconde en établissements publics et privés sous contrat de l'académie de Grenoble. Année scolaire 2010-2011 / *Figure 2 Two-dose measles vaccination coverage by living area among sixth and tenth grades students in the Academy of Grenoble, private and public schools, 2010-2011 school year*



(LP : 84,9%) et les lycées d'enseignement général (LG : 85,4%).

La CV deux doses est la même dans les collèges de réseau de réussite scolaire (83,6% [82,2-84,9]) que dans les autres établissements (84,1% [83,6-84,6]).

Résultats des établissements privés

Dans les 63 établissements privés participant, la CV deux doses est de 86,9% et 4,5% des élèves étaient non vaccinés. Parmi les 21 établissements qui ont

obtenu au moins 90% des carnets de santé des élèves, ces résultats sont respectivement de 84,2% et 5,5%.

Parmi les élèves du privé ayant fourni leur carnet de santé, les CV deux doses des élèves de sixième dans la Drôme, en Ardèche et Savoie avoisinent 90%. Parmi les élèves de seconde de la Drôme, 20,1% étaient non ou mal vaccinés. La CV deux doses des élèves des LP (82,7%) est plus basse que celle des LG (86,7%) ($p=0,05$).

CV et participation des élèves

La CV des élèves des établissements à faible participation est meilleure que la CV des élèves appartenant à des établissements à bonne participation. Les figures 3a et 3b montrent que la participation des élèves augmente inversement à la CV.

Au niveau académique, parmi les établissements avec une bonne participation des élèves, 24,5% ont une CV à deux doses supérieure à 90%, alors que parmi les établissements ayant une faible participation, 46,4% ont une CV supérieure à 90% ($p=8\cdot 10^{-5}$) (figure 4). Cette tendance s'observe autant dans les collèges que dans les lycées ; elle est encore plus marquée dans le privé que dans le public. Sur un même secteur géographique circonscrit, les résultats de CV varient entre établissements à bonne ou mauvaise participation (exemple : avec une participation de 96%, la CV deux doses des collèges publics d'Aubenas est de 76% ; 11% des élèves ne sont pas vaccinés. Avec une participation de 39%, les CV du collège privé d'Aubenas sont respectivement de 88% et 8%).

Quand on ne retient que les établissements ayant une bonne participation, la CV du secteur privé rejoint celle du public (différences non significatives). Dans l'hypothèse basse, où tous les élèves non répondants seraient non vaccinés, la CV à deux doses serait de 73,9% dans le public et 61,5% dans le privé, et les non vaccinés seraient respectivement de 17,3% et 32,4% ($p<10^{-7}$).

Discussion

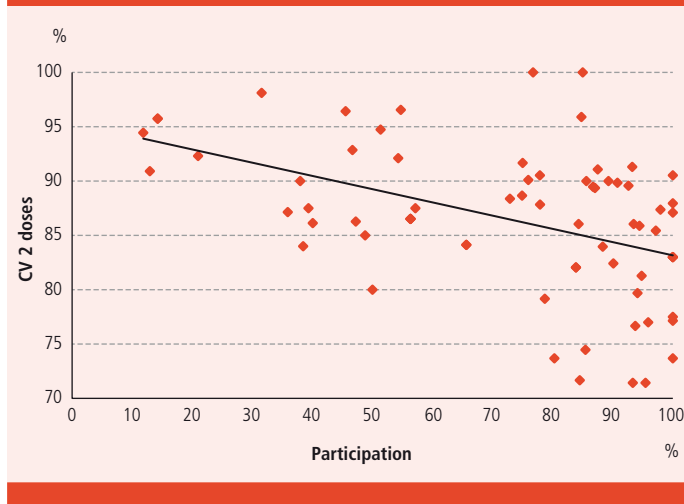
Depuis la mise en place du Plan d'élimination de la rougeole 2005-2010, les CV une dose des enfants de 24 mois nés en 1999 et 1995 (France : 84,6 et 83,3% [5]) et la CV deux doses pour les élèves nés en 1993 (70% en ZEAT Centre-Est [5]) ont nettement augmenté, permettant de limiter l'impact de l'épidémie actuelle.

Dans notre étude au niveau académique, la CV une dose est proche de 95%, elle est au-delà en Isère et en Savoie, équivalant à la phase 2 du Plan de lutte contre la rougeole de l'OMS [2]. Ceci révèle le

Figure 3a Couverture vaccinale rougeole deux doses, en fonction de la participation à l'enquête, dans les collèges et lycées publics de l'académie de Grenoble. Année scolaire 2010-2011 / *Figure 3a Two-dose measles vaccination coverage by students' participation in public secondary schools in the Academy of Grenoble, 2010-2011 school year*



Figure 3b Couverture vaccinale rougeole deux doses, en fonction de la participation à l'enquête, dans les collèges et lycées privés sous contrat de l'académie de Grenoble. Année scolaire 2010-2011 / *Figure 3b Two-dose measles vaccination coverage by students' participation in private secondary schools in the Academy of Grenoble, 2010-2011 school year*



rattrapage depuis l'âge de 24 mois de ces deux générations : en Isère, chez les nourrissons nés en 1999 et 1995, la CV au moins une dose était respectivement de 81,2% et 77,1%.

Cette CV n'est pas homogène sur l'académie ou au sein d'un même département, révélant des secteurs où la CV est particulièrement insuffisante.

La participation des établissements publics, meilleure que celle des établissements privés, s'explique par la présence d'infirmières scolaires sur place, qui ont eu la responsabilité de faire le recueil. Ces résultats ont grandement amélioré ceux fournis à la Dgesco en décembre 2010, qui étaient amputés des résultats de 212 établissements hors délai, soit 57% de la totalité des établissements publics. Le relevé complémentaire a diminué la non-participation à 74 établissements, soit 20%. La CV deux doses ainsi obtenue sur l'académie (84,5%) est inférieure à celle fournie en décembre 2010 (85,5% ; $p=3 \cdot 10^{-4}$). Pour le privé, le manque de personnel dédié à la santé de la plupart des établissements a reporté la charge de ce travail sur un personnel admi-

nistratif ou le chef d'établissement lui-même, fréquemment non disponible.

La CV calculée sur l'académie est probablement surestimée. Ce biais est connu dans les enquêtes de CV réalisées en milieu scolaire [5], le défaut de participation surestimant les CV. Une étude sur la CV de la rougeole à Londres va également dans ce sens, montrant que les non participants étaient moins bien vaccinés [6]. Les résultats recueillis ici confortent cette hypothèse : plus la participation des élèves est basse, meilleure est la CV de l'établissement.

La CV dans les établissements privés est étonnamment haute dans certains départements, notamment la Drôme et l'Ardèche, alors que celle des établissements publics est basse et que c'est dans ces deux départements que l'incidence de la rougeole est la plus élevée [1]. Il est probable que ces bons résultats soient l'effet d'un biais lié à la faible participation des élèves du privé. Par ailleurs, des zones de plus forte incidence correspondent aux zones de moindre par-

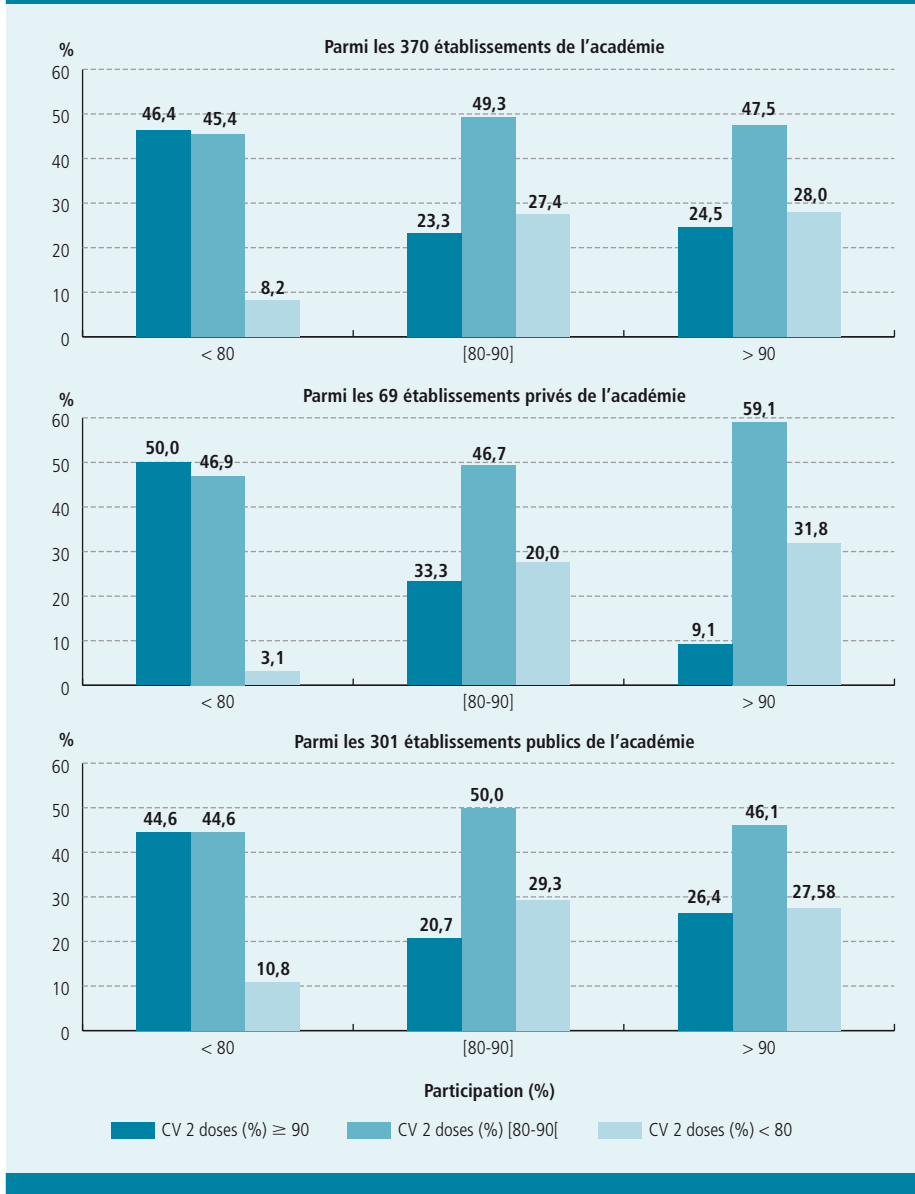
ticipation (Aubenas). La réticence des parents d'élèves a probablement été un frein à une bonne participation. Cette réticence peut être due à un refus de participer à une enquête issue du rectorat - et donc du service public - mais également à un refus de la vaccination, comme dans le public. Toutefois, l'hypothèse basse de CV est extrême et la vraie valeur se situe entre les deux. Plusieurs hypothèses sont possibles pour expliquer ces résultats. L'absence d'infirmière scolaire dans ces établissements ne permet pas la relance des parents lors du contrôle vaccinal. Les réticences des familles aux recommandations institutionnelles [7] et à la vaccination [8] ainsi que certaines opinions d'ordre philosophique ou religieux [9] peuvent être évoquées. Une étude complémentaire permettrait d'analyser ces hypothèses.

Le rôle des médecins quant à l'insuffisance de cette vaccination semble moindre au niveau national : 96,8% des médecins généralistes sont très ou plutôt favorables à la vaccination rougeole-rubéole-oreillons (RRO) [10]. La densité de médecins généralistes, de 236/100 000 en Ardèche contre 333 en Rhône-Alpes, peut expliquer une part de la non vaccination par défaut d'accès aux soins. La désertification médicale dans certaines zones (vallées éloignées) est également une explication possible [11]. Par ailleurs, la densité de médecins à exercice particulier (MEP) est plus importante en Ardèche qu'en Rhône-Alpes (15/100 000 habitants contre 10/100 000) [11]. Pour autant, ce n'est pas tant l'opinion des MEP [12] qui pourrait être responsable de la moins bonne CV en Ardèche, que le fait qu'ils seraient plus à l'écoute des réticences à la vaccination de leurs patients [13]. Seul un travail réalisé avec l'Assurance maladie sur les prescriptions des médecins de ces secteurs permettrait de fournir une réponse claire sur le rôle des médecins dans cette CV.

La plus grande fréquence d'enfants non vaccinés en sixième par rapport à ceux de seconde, notamment dans la Drôme et en Ardèche, est peut être due à un rattrapage tardif [5] : en effet, la modification du calendrier vaccinal instaurant une deuxième dose a concerné les élèves de seconde lorsqu'ils étaient nourrissons ; la vaccination était prévue pour eux à l'adolescence. Les modifications successives du calendrier vaccinal ne sont pas toujours mises en œuvre immédiatement par les médecins. Les élèves de sixième, concernés par la 2^e dose avant 6 ans, n'ont pas tous été contrôlés par leur médecin. Ceci montre l'intérêt de l'infirmière scolaire, qui peut vérifier les vaccinations dans les établissements du second degré. Cette moins bonne CV en sixième peut également révéler l'augmentation du nombre de « résistants » à la vaccination [5;14].

La CV dans l'académie de Grenoble est insuffisante, loin des objectifs nationaux et de ceux l'OMS, avec 5% d'élèves non vaccinés. Un enfant sur 10 n'a reçu qu'une seule dose. Le rattrapage de ces élèves doit être envisagé. Certains bassins de population ont une CV contre la rougeole particulièrement basse ; des actions de rattrapage doivent y être entreprises. Une information indépendante,

Figure 4 Répartition des établissements selon la couverture vaccinale rougeole deux doses, comparativement à leur participation, parmi les 370 établissements de l'académie de Grenoble, année scolaire 2010-2011 / **Figure 4** Secondary schools' distribution (%) according to two-dose measles vaccination coverage relative to their participation in 370 secondary schools in the Academy of Grenoble, 2010-2011 school year



objective et ciblée doit être mise en œuvre auprès des familles ainsi que chez les jeunes adultes si on veut éviter de nouvelles épidémies de rougeole. En 2012-2013, les personnels de santé de l'Éducation nationale (infirmières et médecins) ainsi que les enseignants de cours moyen (découverte du corps humain) et de sciences de la vie et de la terre (vaccination au programme de troisième et de terminale) participent à un travail sur le sujet dans ces bassins de population.

Les relevés ultérieurs de la CV avec sensibilisation des parents (sixième, terminale en 2011-2012 puis troisième et première en 2012-2013) ont été axés sur la participation, par des relances systématiques des services de statistique. En complément de ces recueils systématiques, une étude sera réalisée sur les achats de vaccins contre la rougeole dans les différentes zones géographiques où la CV est particulièrement basse, afin d'évaluer l'impact de la sensibilisation des familles.

Remerciements

Aux familles participantes ; aux infirmières de l'académie ; aux établissements privés sous-contrat de l'académie de Grenoble ; aux Chefs diocésains et à Mme Lyon ; à G. Denetière (Cire Rhône-Alpes, InVS, Lyon) ; à M. Suerinck, C. Sourbier, E. Galeron, C. Poulet, M.A. Morel, F. Robichon, B. Magistrali et E. Chastan (Rectorat de Grenoble) ; à O. Guyes (ORS) ; à L. Goirand (Conseil général de l'Isère) et B. Morel (ARS Rhône-Alpes).

Références

- [1] Denetière G, Fort B. Rougeole en Rhône-Alpes. Point sur la vague épidémique d'octobre 2010 à septembre 2011. Bulletin de veille sanitaire. Lyon: Cire Rhône-Alpes; novembre 2011. 7 p. Disponible à : http://www.invs.sante.fr/content/download/22802/131553/version/5/file/BVS_rhone_alpes_rougeole_101111.pdf
- [2] Ramsay M. Measles: a strategic framework for the elimination of measles in the European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 1999. 31 p.
- [3] Circulaire ministérielle n°2002-007 du 21 janvier 2002 relative aux obligations de service des personnels IATOSS et d'encadrement exerçant dans les services déconcentrés ou établissements relevant du MEN (BOEN du 07.02.2002). Circulaire ministérielle n°02-167 du 2.08.2002 relative au service des infirmier(e)s des établissements publics d'enseignement et de formation relevant du MEN comportant un internat (BOEN du 29 août 2002) et partie annexe concernant l'emploi du temps des infirmier(e)s, le service des infirmier(e)s pendant les périodes d'examens, le service des infirmier(e)s sur poste mixte, et mise en place du protocole national sur l'organisation des soins et des urgences dans les écoles et les EPLE.
- [4] Gajdos V, Dubos F, Gillet Y, Haas H, Sana C, Caulin E et le groupe d'investigateurs. Âge effectif de la vaccination RRO en France en 2007. Bull Epidemiol Hebd. 2009;(34):365-8.
- [5] Institut de veille sanitaire. Rougeole, rubéole, oreillons. Données [Internet]. Disponible à : <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Couverture-vaccinale/Donnees/Rougeole-rubeole-oreillons>
- [6] Kissling E, Verlander N, Howers C, Howers A, Fraser G. Campagne de vaccination ROR de rattrapage dans une aire de santé primaire de Londres, hiver 2004/2005 :

caractéristiques des parents non-répondants ou ayant refusé la vaccination de leurs enfants. Journées de veille sanitaire, 29-30 novembre 2007, Paris.

- [7] Chauffaut D, Olm C, Simon MO. L'enseignement libre : choix de conviction mais aussi de pragmatisme. Paris: Credoc, Consommation et modes de vie n°183 ; avril 2005. 4 p. Disponible à : <http://www.credoc.fr/pdf/4p/183.pdf>
- [8] Direction générale de la santé, Comité technique des vaccinations. Guide des vaccinations 2011. Opinions et comportement vis-à-vis de la vaccination. Saint-Denis: Inpes. 2012; p. 416-22.
- [9] Salmon DA, Haber M, Gangarosa EJ, Phillips L, Smith NJ, Chen RT. Health consequences of religious and philosophical exemptions from immunization laws: individual and societal risk of measles. JAMA. 1999;282(1):47-53.
- [10] Gautier A (dir). Baromètre santé médecins généralistes 2009. Saint-Denis: Inpes (coll. Baromètres santé). 2011. 258 p. Disponible à : <http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1343.pdf>
- [11] Éco-Santé Régions & Départements [Internet]. Mise à jour : mai 2012. Disponible à : <http://www.ecosante.fr/region.htm>
- [12] Lehrke P, Nuebling M, Hofmann F, Stoessel U. Attitudes of homeopathic physicians towards vaccination. Vaccine. 2001;19(32):4859-64.
- [13] Kriwy P. Similarity of parents and physicians in the decision to vaccinate children against measles, mumps and rubella. Int J Public Health. 2012;57(2):333-40.
- [14] Faya J. Les « résistants » à la vaccination, dans les secteurs alternatifs et populaires de soins de santé de la région lyonnaise. À propos de la rougeole. Mémoire de Master d'anthropologie, Spécialité anthropologie bioculturelle. Marseille: Université de droit, d'économie et des sciences Paul Cézanne Aix-Marseille III ; Institut de formation en écologie humaine et anthropologie ; juin 2005.

Impact sanitaire des épisodes de froid, neige et verglas de l'hiver 2010-2011 dans quatre régions françaises

Karine Laaidi (ka.laaidi@invs.sante.fr)¹, Olivier Retel², Elsa Baffert³, Annabel Rigou¹, Sandrine Daniel², Laurence Mandereau-Bruno³, Alexandra Thabuis⁴, Delphine Casamatta⁴, Mathilde Pascal¹, Bertrand Thélot¹

1/ Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France
3/ Cire Île-de-France et Champagne-Ardenne, Institut de veille sanitaire, Paris, France

2/ Cire Bourgogne et Franche-Comté, Institut de veille sanitaire, Dijon, France
4/ Cire Rhône-Alpes, Institut de veille sanitaire, Lyon, France

Résumé / Abstract

Introduction – L'hiver 2010-2011 a été marqué par des épisodes de neige/verglas notables, susceptibles d'entraîner une augmentation des traumatismes, et par une période de froid modéré, facteur contribuant, avec les pathologies infectieuses et les changements de comportement, à la surmortalité hivernale. Au cours de ces épisodes, des impacts sanitaires ont été détectés et ont permis d'informer les autorités sanitaires. L'objectif de cet article était de les analyser plus finement *a posteriori*, afin d'apporter des éléments pour la prévention et le suivi des futurs évènements.

Matériel et méthodes – L'étude a porté sur la période du 1^{er} novembre 2010 au 31 mars 2011 en Île-de-France, Bourgogne, Franche-Comté et Rhône-Alpes. Elle s'est appuyée sur les données quotidiennes de températures, neige et verglas (Météo-France), sur plusieurs sources de données de surveillance syndromique (SurSaUD[®], Enquête permanente sur les accidents de la vie courante Epac), et sur la mortalité Insee. Les analyses se sont essentiellement fondées sur des comparaisons à des moyennes sur des périodes non concernées par le froid ou le verglas (pourcentages de variation). Une enquête a également été réalisée au service des urgences de Sens afin d'investiguer un pic d'activité lié au verglas.

Résultats – Aucun impact sanitaire notable du froid n'a été observé. En revanche, certains épisodes de neige/verglas ont été associés à une augmentation de 30% à 150% des passages aux urgences pour traumatismes, essentiellement des chutes. L'enquête téléphonique, réalisée pendant un épisode de verglas invisible à Sens, a montré qu'une partie des chutes étaient évitables.

Discussion-conclusion – Compte-tenu des pics de traumatismes observés pendant les épisodes de neige/verglas, il serait utile de continuer cette surveillance hivernale afin d'identifier les conseils de prévention les plus adaptés et de mieux prévenir la population.

Health impact of cold, snow and black ice events during winter 2010-2011 in four French regions

Introduction – Winter 2010-2011 was marked by notable snow/black ice episodes likely to lead to an increase of traumatismes, and by a moderate period of cold, which is a factor contributing, with infectious diseases and behaviour changes, to the winter excess mortality. During these cold and snow/black ice episodes, health impacts were detected and enabled to warn the health authorities. The objective of this paper was to analyse them more precisely after the event, in order to bring elements for prevention and for the following of future events.

Material and methods – The study took place from 1 November 2010 to 31 March 2011 in four French regions: Île-de-France, Bourgogne, Franche-Comté and Rhône-Alpes. It was based on daily data on temperature, snow and black ice (Météo-France), different sources of syndromic surveillance data (SurSaUD[®], Permanent Home and Leisure Injury Survey Epac), and daily mortality data from INSEE. The analyses conducted were based on comparisons to average means on periods not affected by cold or black ice (variation percentages). An investigation was also conducted with the emergency service of the city of Sens in order to describe an activity peak linked to black ice.

Results – No significant health impact of cold was observed. On the contrary, some episodes of snow/black ice were associated with an increase of 30% to 150% of emergency admissions for traumatismes, mostly for falls. The phone investigation in Sens, taking place during an episode of invisible black ice, showed that part of the falls were avoidable.

Discussion-conclusion – Given the increase of traumatismes during the episodes of snow/black ice, it would be useful to continue this winter surveillance in order to identify the most adapted prevention advice and to better inform the population.

Mots-clés / Keywords

Froid, neige, verglas, morbidité, traumatismes, prévention, France / Cold, snow, black ice, morbidity, traumatismes, prevention, France

Introduction

L'hiver 2010-2011 a été marqué par des épisodes de neige/verglas notables et par une période de froid modéré.

Différents facteurs de risques météorologiques peuvent avoir un impact sur la santé pendant l'hiver. Ainsi, le froid contribue, avec les épidémies saisonnières, à la surmortalité hivernale [1]. On constate également une augmentation des intoxications au monoxyde de carbone [2]. Des mesures spécifiques sont mises en place chaque hiver par les préfets de département pour les personnes sans abri ou précaires, et le grand public est informé par Météo-France lors des épisodes de froid très intense.

Par ailleurs, il existe un risque de fracture accru en hiver, dû aux chutes sur la neige et le verglas [3-5]. Ces chutes peuvent avoir des conséquences à plus ou moins long terme (hospitalisations, etc.), en particulier chez les personnes âgées [6]. Mais les études

sur ce facteur de risque sont encore peu nombreuses et la prévention est peu développée.

Pendant les épisodes de froid et de neige/verglas de l'hiver 2010-2011, des impacts sanitaires significatifs ont été détectés (effets aigus des conditions météorologiques) et ont permis d'informer les autorités sanitaires. L'objectif de cet article était de les analyser plus finement *a posteriori*, à partir des données de surveillance syndromique et de la mortalité toutes cause, qui sont utilisées en routine à des fins de gestion. Ceci devrait permettre d'apporter des éléments pour la prévention et le suivi des futurs évènements.

Matériel et méthodes

Zones et période d'étude

L'étude a porté sur la période de surveillance hivernale (du 1^{er} novembre 2010 au 31 mars 2011).

Les régions retenues pour les analyses locales ont d'abord été toutes celles pour lesquelles des épisodes de froid et de neige/verglas ont été identifiés dans au moins un département. Dans un deuxième temps, nous n'avons sélectionné que celles où des données de surveillance syndromique étaient disponibles : Île-de-France (départements 75, 77, 78, 91, 92, 93, 94, 95), Bourgogne (départements 21, 58, 71, 89), Franche-Comté (départements 25, 39, 70, 90) et Rhône-Alpes (départements 01, 07, 26, 38, 42, 69, 73, 74).

Choix des indicateurs

Les épisodes retenus ont été ceux où la vigilance météorologique a été déclenchée par Météo-France pour le paramètre neige/verglas. Pour le froid, en l'absence de vigilance au cours de l'hiver (celle-ci correspondant à un froid extrême), les épisodes retenus étaient ceux pour lesquels les températures minimales et maximales étaient inférieures

respectivement aux 5^e/95^e percentile pendant au moins deux jours consécutifs. Les données correspondantes ont été fournies par Météo-France.

Les indicateurs sanitaires (tableau 1) ont été définis à partir d'une revue de la littérature [1] :

- mortalité toutes causes (Insee) ;
- passages aux urgences et appels à SOS Médecins totaux et pour certains motifs ou diagnostics de recours, *via* le système de surveillance SurSaUD® (Surveillance sanitaire des urgences et des décès) [7]. Celui-ci représentait, début 2012, les passages de 344 services d'accueil des urgences, soit 58% des passages, et les appels de 59 associations SOS Médecins sur 62. Il permet d'obtenir des informations par âge, sexe et pathologie ou motif de recours ;
- traumatismes *via* les recours aux urgences de trois hôpitaux - Cochin (75), Fontainebleau (77) et Annecy (74) - participant à l'Enquête permanente sur les accidents de la vie courante (Epac) [8]. Cette enquête repose sur la collecte, dans 10 services d'urgences hospitaliers en France métropolitaine (plus un service à La Réunion), de données sur les accidents de la vie courante. Elle permet d'avoir des informations sur la personne accidentée (âge, sexe, résidence, profil social), sa prise en charge (date et heure d'arrivée aux urgences, traitement, hospitalisation éventuelle et durée de séjour), les caractéristiques de l'accident (mécanisme, lieu, activité, type de lésion, partie du corps lésée) et les produits (agents, éléments comme le verglas) impliqués dans l'accident. Une description de l'accident est enregistrée en texte libre. Dans cette étude, ont été sélectionnés les recours aux urgences pour chute dans une zone de transport (voie publique, trottoir, route, etc.) chez les 15 ans et plus. Les informations sur les causes de ces chutes sont accessibles de deux

manières : soit par le codage du verglas ou de la neige comme produits impliqués dans l'accident, soit par la mention du verglas ou de la neige dans la description de l'accident en texte libre ;

- intoxications au monoxyde de carbone (système de surveillance Siroco) [2].

Les épidémies d'infections respiratoires ont été prises en compte dans l'interprétation de l'évolution des pathologies liées au froid, car elles sont un facteur influençant la morbidité et la mortalité en période hivernale.

Analyses

Les analyses des données de morbidité se sont appuyées sur des comparaisons par rapport à des périodes non concernées par le froid ou par la neige/verglas : ainsi, les pourcentages de variation par rapport aux jours précédents (sept jours précédents ou trois semaines précédentes) ont été utilisés pour estimer les éventuelles augmentations. L'ensemble des analyses s'est fait à établissements constants. Pour la mortalité, les comparaisons ont pu être faites avec les mêmes périodes des années précédentes du fait de l'existence d'un historique n'existant pas encore dans tous les départements pour la morbidité. La Cire Bourgogne et Franche-Comté a également travaillé avec le service des urgences de Sens pour investiguer un épisode de bruine verglaçante dont elle avait détecté l'impact, et réaliser une enquête téléphonique par tirage au sort auprès d'un tiers des victimes du verglas [9].

Résultats

Situation météorologique

L'hiver 2010-2011 a été relativement froid, avec une température moyenne décembre-février inférieure de 0,6 °C à la normale 1971-2000 (-3 °C en

décembre, +0,3 °C en janvier, et +1,2 °C en février). Le mois de décembre a été le plus froid de ces 40 dernières années¹.

Un premier épisode neigeux a affecté le pays du 26 novembre au 10 décembre 2010 ; il a commencé par l'Ouest et s'est décalé rapidement sur l'Île-de-France, le Centre-Est et le Sud-Est.

Un deuxième épisode de neige/verglas a eu lieu pendant les deux dernières semaines de décembre 2010, touchant tous les départements, à l'exception du pourtour méditerranéen.

Un troisième épisode de verglas a été observé fin janvier-début février dans plusieurs régions métropolitaines (source Météo-France).

Situation sanitaire

Aucune évolution notable n'a été constatée pour la mortalité et la morbidité (hors traumatismes), en dehors d'une augmentation des intoxications au monoxyde de carbone pendant la semaine du 29 novembre au 5 décembre et de deux pics d'hypothermies en décembre, en particulier en Île-de-France, mais avec des effectifs très faibles.

Concernant les traumatismes, une augmentation notable des passages aux urgences pour ce motif a été observée dans les quatre régions étudiées au moment des épisodes de neige-verglas.

Rhône-Alpes

Le 03/12/2010, on a observé une augmentation globale de 32% des passages aux urgences pour traumatismes par rapport à la moyenne des 7 jours précédents. Ce jour-là associait, dans plusieurs départements de la région, une baisse des températures et de la neige déjà installée, qui a pu durcir et devenir encore plus glissante.

Les données de l'enquête Epac à Annecy ont montré deux périodes où les recours aux urgences, suite à une chute dans une zone de transport, ont été supérieurs à la moyenne journalière de la période du 01/11/2010 au 31/03/2011 (4,1 passages) :

- du 27/11 au 4/12/2010 : 16 recours par jour en moyenne, atteignant un pic de 34 le 27/11. Les températures minimales allaient de -3 °C à -8 °C, avec présence de verglas. Dans 68 cas, la neige ou le verglas étaient en cause dans la chute ;
- 29/12/2010 : 16 recours. La température minimale était de -6 °C, associée à de fortes précipitations. Dans 7 cas, la neige ou le verglas étaient en cause dans la chute. Il s'agissait principalement de personnes âgées de 45 ans et plus (p<0,001) : 15-24 ans (13% hors période froid vs. 6 % période froid) ; 25-44 ans (22% vs. 22%) ; 45-64 ans (34% vs. 37%) ; 65 ans et + (31% vs. 36%).

Île-de-France

Le nombre de passages aux urgences hospitalières pour traumatismes a augmenté lors de trois périodes de neige/verglas (soit cinq jours, voir tableau 2 et figure 1).

Le 02/02/2011, les hospitalisations consécutives aux passages aux urgences ont augmenté, ainsi que les appels à SOS Médecins pour un motif évoquant un

Tableau 1 Pathologies étudiées à la recherche d'un impact sanitaire de l'hiver 2010-2011, France /
Table 1 Pathologies studied to identify a health impact during winter 2010-2011, France

Indicateur sanitaire et code CIM-10 (si pertinent)	Source de données
Mortalité toutes causes	Insee
Passages aux urgences : totaux, par classes d'âge (<1an, 1-14, 15-44, 45-64, 65-74, >74), hospitalisations	SurSaUD®
Passages aux urgences par diagnostic : - Hypothermie T68, gelures T33 à 35, et autres effets d'une baisse de la température T69 - Asthme J45 et 46 - AVC G08, G45, G46, G81.9, G83.9, I60 à 64, I67.0, R47.0 - Dyspnée, insuffisance respiratoire J96 et R06.0 - Infections urinaires N10, N15.1, N30, N34, N39.0, N41.0 - Ischémie myocardique I20 à 25 - Phlébite, embolie pulmonaire I26, I80 à 82 - Trouble du rythme ou de conduction I44 et 45, I47 à 49, R00 - Grippe J09 à 11	SurSaUD®
Appels toutes causes à SOS Médecins : - Consultations et hospitalisations (tous âges) - Consultations (<1an, 1-14, 15-44, 45-64, 65-74, >74)	SurSaUD®
Appels à SOS Médecins par motifs de recours : - Asthme - Syndrome grippal - Pathologies respiratoires	SurSaUD®
Passages aux urgences pour traumatismes (S00 à T14, T79, V01 à W19, X90 à X99, Y01 à Y09, Y22 à Y25, Y28 à Y30 et Y34) et appels à SOS Médecins pour un motif évoquant un traumatisme*	SurSaUD®
Recours aux urgences pour chute dans une zone de transport (Paris-Cochin, Fontainebleau, Annecy)	Enquête Epac**
Intoxications au monoxyde de carbone (CO) : nombre de cas et nombre et type d'épisodes	Siroco***

* Il pourrait y avoir un biais dû aux fractures causées par les sports d'hiver en région Rhône-Alpes

** L'enquête Epac (InVS) repose sur l'enregistrement des recours aux urgences pour accidents de la vie courante dans neuf hôpitaux en France métropolitaine et un hôpital à la Réunion.

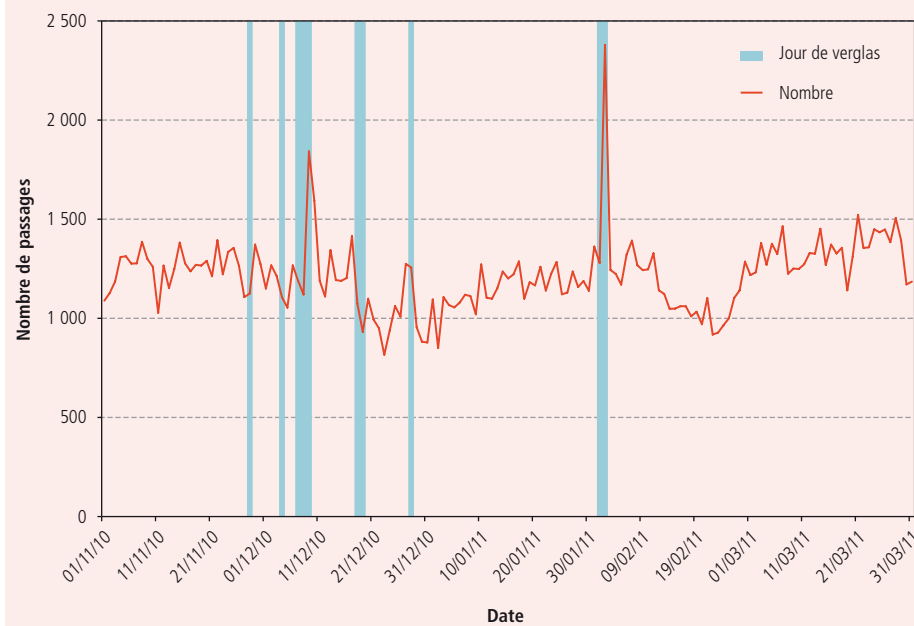
*** Système de surveillance des intoxications au monoxyde de carbone de l'InVS

¹ http://climat.meteofrance.com/chgt_climat2/bilans_climatiques/archives/2011/bilan_hiver_20102011?page_id=14688

Tableau 2 Nombre de passages aux urgences pour traumatismes pendant certaines périodes de neige/verglas dans 62 services d'urgence d'Île-de-France (comparaison à la moyenne des 7 jours précédant l'augmentation des traumatismes) / **Table 2** Number of visits to hospital emergency services for traumas during different periods of snow / black ice in 62 emergency services in the Île-de-France region (compared to the average of the 7 days preceding the increase of traumas)

Date	Situation météorologique	Nombre (comparaison à la moyenne des 7 jours précédents)		
		Tous âges	15-74 ans	75 ans et +
09/12/2010	3 ^e jour consécutif de verglas	1 842 (+57%)	1 359 (+83%)	117 (+30%)
10/12/2010	Neige	1 594 (+36%)	1 114 (+50%)	113 (+25%)
27/12/2010	Neige	1 275 (+30%)	932 (+35%)	141 (+43%)
28/12/2010	Neige+verglas	1 256 (+28%)	929 (+35%)	144 (+46%)
02/02/2011	Verglas + pluie verglaçante	2 379 (+96%)	1 888 (+154%)	136 (+68%)

Figure 1 Nombre de passages aux urgences pour traumatismes tous âges en Île-de-France, 01/11/2010 – 31/03/2011 / **Figure 1** Number of visits to hospital emergency services for all ages in the Île-de-France region, 01/11/2010 – 31/03/2011



traumatisme (+132% par rapport aux 7 jours précédents, n=55).

L'enquête Epac a donné les résultats suivants :

- urgences de Cochin : le 09/12/2010, les recours pour chute dans les zones de transport ont été nettement supérieurs à la moyenne journalière de la période du 01/11/2010 au 31/03/2011 (5,5 personnes), avec 21 recours. La température minimale était de 0 °C, avec verglas et sol couvert de neige. Dans 16 cas, la neige ou le verglas étaient mentionnés comme étant la cause de la chute. Il s'agissait principalement de personnes de 45 à 64 ans ;
- urgences de Fontainebleau : les recours pour chute dans les zones de transport ont été supérieurs à la moyenne journalière de la période du 01/11/2010 au 31/03/2011 (2 personnes par jour) pendant deux périodes :
 - du 25 au 28/12/2010 : 6 à 10 recours par jour. Les températures minimales étaient comprises entre -3 °C et -4 °C, atteignant les -10 °C le 26/12, associées à de fortes précipitations. Dans 33 cas, la neige ou le verglas était en

cause dans la chute. Il s'agissait principalement de personnes de 65 ans et plus ;

- 02/02/2011 : 34 recours. La température minimale était de -3 °C, associée à quelques précipitations. Dans 31 cas, la neige ou le verglas étaient en cause dans la chute. Il s'agissait principalement de personnes de 45 ans et plus.

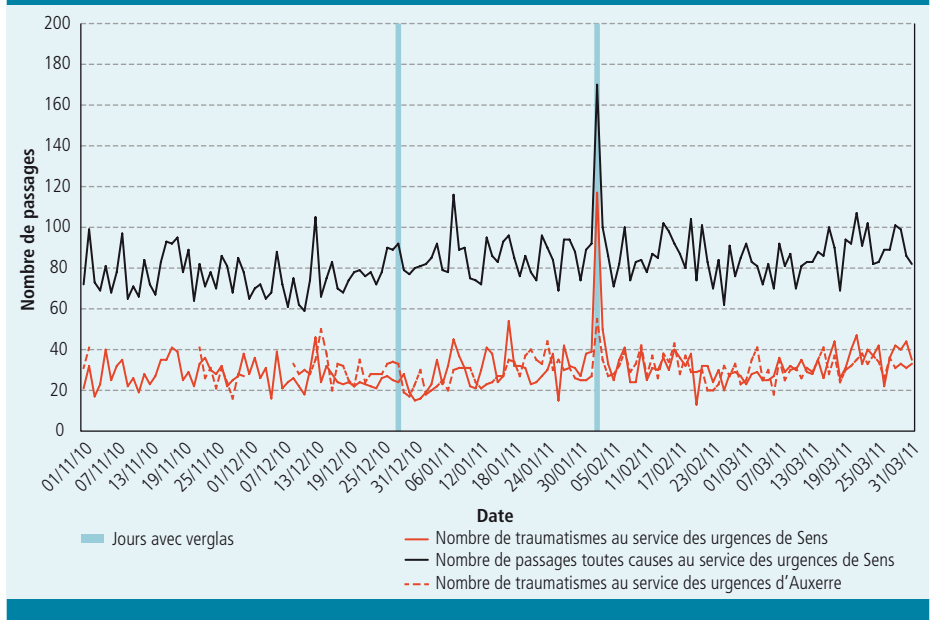
Bourgogne – Franche-Comté

Une augmentation des traumatismes a été détectée dans l'Yonne le 02/02/2011 (figure 2), avec un impact suffisant à Sens pour provoquer un pic de passages totaux aux urgences (+100% par rapport aux trois semaines précédentes). La majorité des victimes étaient des adultes de 15 à 64 ans, qui ont été admis aux urgences avant 14 heures (67% d'entre eux) et jusqu'au lendemain ; la plupart résidaient à proximité de l'hôpital. Une enquête téléphonique a été réalisée par tirage au sort d'un tiers des victimes identifiées par le service d'urgence. Elle a confirmé que 88% des victimes (IC 77%-98%) avaient effectivement été victimes du verglas. La plupart ont chuté immédiatement en sortant, car le verglas était peu visible. La moitié d'entre elles a considéré que la chute était évitable, par exemple si elles avaient été prévenues par leurs proches ou avaient pu sortir l'après-midi. Parmi les personnes interrogées, 90% ne connaissaient ni ne suivaient les recommandations de l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (Inpes) : porter des chaussures adaptées, éviter les sorties matinales.

Discussion-conclusion

L'étude a présenté certains biais. Ainsi, dans les départements touristiques (Rhône-Alpes), il a pu y avoir une confusion entre les chutes sur sol glissant et les accidents de ski, qui limitent l'interprétation des données. Par ailleurs, l'impact a pu être sous-estimé du fait d'un défaut de couverture de SurSaUD® dans certains départements, et parce que les informations recueillies ne sont pas exhaustives

Figure 2 Nombre quotidien de passages et de traumatismes diagnostiqués aux urgences de Sens et d'Auxerre (Yonne), 01/11/2010–31/03/2011 / **Figure 2** Daily number of visits and traumas diagnosed in hospital emergency services in the cities of Sens and Auxerre (Yonne, France), 01/11/2010 – 31/03/2011



pour toutes les stations météorologiques. Il n'a pas été possible de mettre en œuvre des méthodes de détection d'alarme statistique pour l'ensemble des indicateurs. Les faibles effectifs de certains indicateurs et la difficulté à définir la bonne période de référence ont par ailleurs rendu difficile l'interprétation de leurs variations. Il sera donc nécessaire d'améliorer encore les méthodes de détection d'événements inhabituels et la couverture du dispositif SurSaUD®.

Par ailleurs l'épisode de verglas à Sens a montré que les modèles d'alarme statistique sont assez sensibles pour détecter un signal, mais que l'indicateur « traumatismes » est trop peu spécifique pour permettre d'estimer l'impact. Il confirme l'intérêt de la conduite à tenir élaborée dans le cadre du réseau SurSaUD® pour tout événement détecté, à savoir vérifier et interpréter le signal avec les partenaires de la surveillance.

Les périodes d'impact identifiées par l'enquête Epac en Île-de-France et en Rhône-Alpes sont les mêmes qu'avec SurSaUD®, si l'on excepte un début plus précoce de l'impact pendant la période de Noël à Fontainebleau. Cette enquête, exhaustive dans les services d'urgence où elle est implantée, permet de connaître les circonstances et les produits en cause lors d'un accident. Ici, elle a permis d'apporter des informations spécifiques, non disponibles par ailleurs, sur le lieu, les circonstances et les personnes concernées par les événements détectés.

L'absence d'augmentation des pathologies liées au froid est cohérente avec les connaissances actuelles, indiquant un effet du froid étalé sur plusieurs semaines après la baisse des températures. Elle pose la question de la pertinence du suivi quotidien de l'impact du froid. Elle peut également être due au fait que, contrairement à l'hiver 2012, le froid était peu intense, n'ayant pas permis de détecter d'effet aigu de ce facteur météorologique.

Pendant l'hiver 2012, une surmortalité au niveau national de près de 6 000 décès a été observée entre le 6 février et le 18 mars (+13% par rapport à la même période des trois années précédentes), plus particulièrement chez les personnes de plus de 85 ans : elle pourrait être due à la vague de froid intense qui a sévi entre le 1^{er} et le 13 février, ainsi qu'à la grippe, qui était en plein développement dès la mi-février, et aux autres épidémies hivernales [10]. Des études plus poussées en séries temporelles permettraient de faire la part du froid et des autres facteurs de risque, et de prendre en compte plusieurs années avec des conditions épidémiques et climatiques différentes.

L'augmentation des hypothermies en Île-de-France en décembre 2010 est *a priori* un marqueur de l'impact chez les populations défavorisées, qui

nécessitent une prévention particulière (personnes sans domicile, mais également personnes victimes de précarité énergétique) [11].

En ce qui concerne l'effet de la neige ou du verglas, notre étude a montré une augmentation des recours aux urgences pour traumatismes lors de certains épisodes, avec une différence selon l'âge : pour l'ensemble des trois hôpitaux franciliens et rhônalpin, 2 fois plus de chutes chez les 15-24 ans en période de grand froid, 4,5 fois plus chez les 25-44 ans et les 65 ans et plus, et 6 fois plus chez les 45-64 ans. On peut évoquer plusieurs hypothèses pour expliquer ces différences : augmentation moindre chez les jeunes, car ils sont moins vulnérables, et chez les personnes très âgées, car elles sortent moins en période de grand froid ; au contraire, les actifs plus âgés (45-64 ans), ne réduisant pas leur activité, seraient plus accidentés car moins résistants que les actifs moins âgés (25-44 ans). En Bourgogne et Franche-Comté, le verglas du 2 février à Sens a eu un impact notable parce qu'il a surpris les habitants par son invisibilité.

Ces résultats sont cohérents avec ceux de la littérature : à Saint-Louis (États-Unis), pendant un épisode neigeux, 76% des fractures reçues aux urgences étaient dues à une chute, et jusqu'à 90% pendant les périodes de verglas [6]. À Cardiff (Royaume-Uni), le nombre d'admissions aux urgences était multiplié par 2,8 les jours de verglas, surtout pour des fractures du coude et du poignet [5]. Concernant les fractures de la hanche, le groupe des 65-80 ans est le plus touché [12] les jours de neige ou de verglas, ainsi que les femmes entre 45 et 75 ans [3] ou les hommes jeunes [4].

En plus du sol glissant, qui est le principal facteur causal, d'autres facteurs météorologiques associés peuvent être impliqués dans les chutes et les fractures afférentes : le froid altère la fonction neuromusculaire, la coordination et la dextérité, et ralentit le temps de réaction, ce qui peut augmenter le risque de chute, tandis que l'ensoleillement moindre, entraînant une faible production de vitamine D, est associé à une perte de densité minérale osseuse chez les femmes ménopausées pendant les mois d'hiver et donc à un risque accru de fracture en cas de chute [4].

Compte tenu des pics de traumatismes observés pendant les épisodes de neige/verglas, il paraît d'ores et déjà possible de recommander un renforcement et une amélioration de la prévention. La surveillance des hivers à venir doit permettre de compléter ces premiers résultats afin de proposer des recommandations adéquates : il peut s'agir d'améliorer l'information de la population lorsqu'un tel événement est prévu, de diffuser les conseils de prévention de l'Inpes, et de rappeler que le verglas

ne concerne pas seulement la chaussée et les automobilistes mais aussi les trottoirs et donc les piétons. Une information sur l'obligation des propriétaires, privés et publics, de déneiger les trottoirs devant chez eux pourrait être utile pour prévenir les chutes. Enfin, les sorties matinales de personnes âgées pendant les périodes de neige/verglas pourraient être réduites par des recommandations ciblées [12].

Remerciements

Les auteurs remercient Météo-France, en particulier Marion Pithon (service DP/SERV/ENV) pour la fourniture des données météorologiques et Denis Thévenin (Délégué départemental Météo-France Côte-d'Or) pour la fourniture des informations techniques sur le verglas en Bourgogne, et les services d'urgences adhérent à Oscore® pour leur contribution à ce travail, notamment le Dr Pellerin.

Références

- [1] Laaidi K, Economopoulou A, Wagner V, Pascal M, Empereur-Bissonnet P, Verrier A, *et al.* Vagues de froid et santé en France métropolitaine. Impact, prévention, opportunité d'un système d'alerte. Bull Epidemiol Hebd. 2011;(7):61-6.
- [2] Verrier A, Delaunay C, Coquet S, Théaudin K, Cabot C, Girard D, *et al.* Les intoxications au monoxyde de carbone survenues en France métropolitaine en 2007. Bull Epidemiol Hebd. 2010;(1):1-5.
- [3] Jacobsen SJ, Sargent DJ, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ 3rd. Population-based study of the contribution of weather to hip fracture seasonality. Am J Epidemiol. 1995;141(1):79-83.
- [4] Levy AR, Bensimon DR, Mayo NE, Leighton HG. Inclement weather and the risk of hip fracture. Epidemiology. 1998;9(2):172-7.
- [5] Ralis ZA. Epidemic of fractures during period of snow and ice. Br Med J (Clin Res Ed). 1981;282(6264):603-5.
- [6] Lewis LM, Lasater LC. Frequency, distribution, and management of injuries due to an ice storm in a large metropolitan area. South Med J. 1994;87(2):174-8.
- [7] Fournet N, Caillere N, Fouillet A, Caserio-Schönemann C, Jossieran L. Le système français de Surveillance sanitaire des urgences et des décès (SurSaUD®). Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2011. 12 p. Disponible à : http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=7058
- [8] Thélot B, Ricard C. Enquête permanente sur les accidents de la vie courante. Résultats 2002-2003. Réseau Epac. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2005. 72 p. Disponible à : http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=5195
- [9] Daniel S, Pellerin S, Thevenin D, Corazza JL, Retel O, *et al.* Surveillance sanitaire des urgences et des décès (SurSaUD) : impact d'un épisode de bruine verglacante sur l'activité d'un service d'urgences hospitalières, Sens, février 2011. Colloque veille et alertes sanitaires en Bourgogne et Franche-Comté, 16 octobre 2012, Beaune, France. Disponible à : http://www.invs.sante.fr/fr/content/download/49596/212109/version/1/file/S_DANIEL_SurSaUD.pdf
- [10] Fouillet A, Merlen R, Rey G, Cardoso T, Caserio-Schönemann C. Surveillance de la mortalité au cours de l'hiver 2011-2012 en France. Bull Epidemiol Hebd. 2012;(33):375-9.
- [11] Rouquette A, Mandereau-Bruno L, Baffert E, Laaidi K, Jossieran L, Isnard H. Surveillance hivernale des effets du froid sur la santé des populations sans-domicile en région Île-de-France : utilisation des données du réseau d'Organisation de la surveillance coordonnée des urgences (Oscore®). Rev Epidemiol Santé Publique. 2011;59(6):359-68.
- [12] Bulajic-Kopjar M. Seasonal variations in incidence of fractures among elderly people. Inj Prev. 2000;6(1):16-9.

Vaccination incomplète contre l'hépatite B : intérêt d'un rattrapage tardif ?

Christophe Hommel (christophe.hommel@chru-strasbourg.fr)¹, Stéphanie Deboscker², Jacinthe Foegle², Catherine Latrech-Jung¹, Ariane Vix¹, Dominique Badila¹, Daniel Christmann³

1/ Centre de vaccinations internationales, Centre hospitalier régional universitaire, Strasbourg, France

2/ Équipe opérationnelle d'hygiène, Centre hospitalier régional universitaire, Strasbourg, France

3/ Service des maladies infectieuses, Centre hospitalier régional universitaire, Strasbourg, France

Résumé / Abstract

Objectif – Évaluer l'efficacité d'un rattrapage tardif chez les patients n'ayant pas terminé la vaccination contre le virus de l'hépatite B.

Méthode – Tous les patients consultant dans un centre de vaccinations internationales entre septembre 1999 et mars 2010, et non à jour de la 3^e dose de vaccin contre l'hépatite B, se sont vus proposer une dose de vaccin et, un mois plus tard, un contrôle de leur taux d'anticorps anti-HBs.

Résultats – Parmi les 616 cas inclus rétrospectivement dans l'étude, 317 (51,5%) ont eu une sérologie de contrôle. Une réponse positive a été objectivée chez 91,5% d'entre eux, avec un meilleur taux de réponse immunitaire chez les femmes (95,0% versus 88,7%, $p=0,04$). Globalement, le délai moyen de retard pour la 3^e dose est de 6,5 ans, mais il est significativement plus long chez les non réponders (7,7 ans). Pour les réponders, indépendamment du nombre d'années de retard, le taux d'anticorps était dans 73% des cas significativement supérieur à 500 UI/L ($p<0,001$). Une majorité des patients (57%) avait débuté la vaccination entre 1994 et 1998.

Conclusion – Malgré un délai de retard pour la 3^e dose de plus de 6 ans en moyenne, plus de 90% des patients mis à jour de leur vaccination contre l'hépatite B et contrôlés sérologiquement obtenaient un résultat positif en anticorps anti-HBs. Le sexe masculin, le délai de retard ainsi que l'âge au début de la vaccination semblent jouer sur la réponse immunitaire. L'absence de rappel semble principalement liée à la polémique qui a suivi, en France, l'importante campagne de vaccinations de 1994-1998.

Hepatitis B incomplete vaccination: interest of a late catch-up vaccine?

Objectives – Estimate the efficiency of a late catch-up vaccine against hepatitis B virus for patients who did not complete hepatitis B vaccination.

Methods – All patients consulting in a international vaccination centre between September 1999 and March 2010 who had not completed the third dose of hepatitis B vaccination were proposed one vaccine dose, as well as the control of their HBs antibodies rate after one month later.

Results – Out of 616 patients included retrospectively in the survey, a serological control was performed in 317 patients (51.5%). A positive rate of antibodies was observed in 91.5% of them, with a higher rate in women (95.0% vs. 88.7%; $p=0.04$). Globally, the overall median delay for the third dose was 6.5 years, but was significantly longer for those who did not respond to the vaccine (7.7 years). For those who responded to the vaccine, regardless of the delay, the antibodies rate was significantly higher than 500 UI/L ($p<0.001$) in 73% of the cases. A majority of patients (57%) had started vaccination between 1994 and 1998.

Conclusion – In spite of an average 6 year-delay for the third dose, more than 90% of the patients with up-to-date vaccination against hepatitis B and serologically tested, had a positive result of their HBs antibodies rate. The male gender, the long delay as well as the starting age of vaccination seem to interact with the immune response. The lack of catching-up is primarily due to the controversy that followed the mass vaccination campaign in France between 1994 and 1998.

Mots-clés / Keywords

Hépatite B, rappel, vaccin, sérologie, taux d'anticorps anti-HBs / Hepatitis B, catch-up, vaccination, serology, HBs antibodies rate

Introduction

Avec plus de 350 millions de porteurs chroniques du virus de l'hépatite B (VHB) et 2 millions de morts par an (10^e cause de mortalité dans le monde), l'hépatite B représente l'un des principaux problèmes de santé publique dans le monde. Pourtant, la maladie est accessible depuis plus de 20 ans à une prophylaxie efficace par la vaccination. En France, la vaccination a été recommandée pour la première fois en 1982 aux personnels de santé, puis élargie les années suivantes à d'autres populations à risque élevé d'exposition au VHB, notamment aux enfants nés de mère porteuse de l'antigène HBs (Ag Hbs) (dépistage instauré en 1992). Depuis 1994, le schéma vaccinal initial de 1981, qui comportait quatre injections, a été allégé à trois. De même, les rappels ultérieurs, initialement prévus tous les cinq ans après les injections initiales, ne sont plus apparus nécessaires chez les sujets répondeurs (hormis certaines catégories professionnelles) [1].

Avec une prévalence du portage de l'antigène HBs (Ag HBs) estimée à 0,65% en 2004, la France fait partie des pays de faible endémie pour l'infection par le VHB [2]. Cette faible prévalence correspond toutefois à près de 300 000 personnes porteuses chro-

niques du VHB, qui constituent ainsi un réservoir non négligeable pour la transmission de l'infection [3]. De plus, seulement 45 à 50% des personnes âgées de 18 à 80 ans porteuses de l'Ag HBs connaissent leur statut. La surveillance des hépatites B aiguës par la déclaration obligatoire en France sous-estime le nombre réel de cas, mais la moitié des cas notifiés auraient pu être évités si les recommandations vaccinales en vigueur avaient été respectées.

Le vaccin contre le VHB est considéré comme le premier vaccin efficace contre un cancer viro-induit. C'est un vaccin égoïste, dans la mesure où il protège l'individu qui en bénéficie, mais c'est aussi une vaccination altruiste, dès lors qu'on soumet la population à un programme de vaccination universelle comme le recommande l'Organisation mondiale de la santé (OMS) depuis 1991. La vaccination contre le VHB va non seulement permettre de prévenir les hépatites aiguës, mais aussi le passage à la forme chronique et les complications : la cirrhose et le carcinome hépatocellulaire.

En population générale, le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) et le Comité technique des vaccinations (CTV) recommandent un schéma préférentiel en trois injections, qui respecte un intervalle d'au

moins un mois entre la 1^{ère} et la 2^e injection, et un intervalle compris entre 5 et 12 mois entre la 2^e et la 3^e injection, (schéma M0-M1-M6) [4]. Depuis 2009, on peut proposer aux adolescents âgés de 11 à 15 ans, en l'absence de toute exposition à un risque d'hépatite B, un protocole court en deux doses adultes (M0, M6) [5].

L'intérêt d'une 3^e dose, même tardive, se base sur l'immunogénicité obtenue par la vaccination contre l'hépatite B. L'efficacité de la vaccination se mesure à l'aptitude du sujet à développer des anticorps anti-HBs (AC anti-HBs) ; cette production est maximale après la 3^e dose. Une concentration d'AC anti-HBs ≥ 10 UI/L, mesurée 1 à 3 mois après l'administration de la 3^e dose, est considérée comme un marqueur fiable de la protection contre l'infection [4]. La vaccination contre le VHB induit des concentrations protectrices d'anticorps chez plus de 95% des nourrissons, enfants et jeunes adultes en bonne santé [6]. L'injection de la 3^e dose met en jeu le mécanisme de la mémoire immunitaire et entraîne une production importante d'AC anti-HBs. Pour Mast et coll. [7], une mesure d'AC anti-HBs positive chez des sujets n'ayant pas reçu une série complète de doses de vaccin ne témoigne pas d'une protection à long terme contre l'infection. Terminer le protocole

vaccinal est donc un élément clé pour parfaire la réponse immunitaire avant tout contrôle sérologique. Le centre de vaccinations internationales (CVI) de Strasbourg reçoit chaque année de 7 000 à 8 000 patients, dont 3 500 à 4 500 pour vaccination anti-amarile. Lors des consultations, les médecins du CVI, qui vérifient systématiquement les carnets de santé ou de vaccination des patients, ont constaté que certains d'entre eux n'avaient pas reçu l'injection de la 3^e dose contre l'hépatite B. Il leur a été proposé de réaliser cette injection (quel que soit le délai de retard) et de s'assurer de la bonne réponse par un dosage sérologique d'AC anti-HBs un mois après. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer rétrospectivement l'efficacité de cette 3^e dose tardive contre le VHB chez les patients n'ayant pas terminé la vaccination anti-hépatite B et de vérifier si le mécanisme de la mémoire immunitaire avait fonctionné. Secondairement, il s'agissait de déterminer si le délai de retard, l'âge au début de la vaccination, l'âge au rattrapage ou les caractéristiques des patients avaient pu influencer la réponse immunitaire.

Population et méthode

Une étude rétrospective a été menée sur une cohorte de patients non à jour de leur vaccination contre l'hépatite B. Entre le 6 septembre 1999 et le 31 mars 2010, tout patient consultant le CVI de Strasbourg, ayant commencé une vaccination contre l'hépatite B (soit deux doses à un mois d'intervalle) et n'ayant pas reçu de 3^e dose, s'est vu proposer une mise à jour de cette vaccination, quel que soit le délai écoulé depuis les deux premières injections. L'injection de rattrapage a été réalisée avec les vaccins Engerix B20[®] ou Genhevac B[®] pour les adultes, et avec le vaccin Engerix B10[®] pour les enfants. Un contrôle sérologique par dosage des AC anti-HBs - bien que n'étant pas recommandé en pratique courante - a été proposé à chaque patient vacciné. La prise de sang a été réalisée un mois après l'injection pour pouvoir objectiver la présence d'AC [8].

De façon rétrospective, la date d'injection du vaccin a été retenue comme date d'inclusion du patient dans l'étude. Les personnes pour lesquelles il n'y avait pas de données précises pour les deux premières doses de vaccination et celles ayant refusé la mise à jour n'ont pas été incluses dans l'étude. Les patients qui n'ont pas effectué le contrôle sérologique après l'injection du vaccin ont été considérés comme des perdus de vue (PdV).

À partir des dossiers médicaux de consultation, ont été recueillis dans un fichier anonymisé : la date de la consultation, la date de naissance, le sexe, le pays de destination, le nombre d'années de retard pour le rappel et les résultats de la sérologie. Les résultats sérologiques <10 UI/L ont été considérés comme négatifs (patients non répondeurs : NR) ; les résultats positifs (≥ 10 UI/L) ont été classés en 3 classes : ≥ 10 -100 UI/L ; > 100 -<500 UI/L et ≥ 500 UI/L. Les patients avec un résultat positif ont été appelés « patients répondeurs » (R). Le nombre d'années de retard correspondait au délai entre la date théorique de la 3^e dose (1 an après le début de la vaccination) et la date de la consultation pendant laquelle était réalisé le rattrapage. Ce délai de retard a été caté-

gorisé en : " ≤ 5 ans", "6-10 ans" et " ≥ 11 ans". Les données ont été saisies sur EpiData[®]. Les tests de comparaisons utilisés sont le test de Chi2 et le test de Student et ont été effectués sur EpiInfo6. Le seuil de significativité est fixé à 5%.

Cette étude rétrospective a été motivée *a posteriori* par la disponibilité des données sérologiques existantes, initialement obtenues dans un but de contrôle clinique.

Résultats

Sur la période d'étude (septembre 1999 - mars 2010), 616 patients ont été inclus. Quinze patients n'avaient pas accepté la mise à jour vaccinale. Les patients inclus étaient âgés de 10 à 88 ans (âge moyen 40 ans, âge médian 38 ans), le sexe-ratio H/F était de 1,26. Plus de 50% des patients se situaient dans les tranches d'âge 21-30 ans et 31-40 ans (tableau 1).

Les 299 PdV avaient 39 ans de moyenne d'âge (médiane 37 ans) et un retard moyen pour le rappel

de 6,5 ans (médiane 6 ans). La répartition selon les tranches d'âge au début de la vaccination et au moment du rattrapage était homogène pour le groupe PdV et pour le groupe des patients ayant réalisé la sérologie de contrôle (tableau 2). Globalement, le nombre d'années de retard vaccinal était de 6,5 années en moyenne (médiane 6 ans), avec des extrêmes allant de 1 an à 18 ans. Le délai de retard moyen était identique chez les hommes et chez les femmes. Il était significativement plus long chez les patients du groupe NR par rapport aux patients R (respectivement 7,7 ans et 6,4 ans) ($p < 0,04$). Il n'y avait pas de différence significative entre les moyennes d'âge des R et des NR ($p = 0,15$), qui étaient respectivement de 40 ans et de 44 ans (tableau 2).

Une sérologie de contrôle a été effectuée chez 317 (51,5%) des 616 cas inclus. Une réponse immunitaire positive a été montrée chez 91,5% d'entre eux, avec un meilleur taux de réponse chez les femmes (95,0% *versus* 88,7%, $p = 0,04$). Le taux d'AC dépassait les 500 UI/L chez 73% des R

Tableau 1 Rattrapage tardif de la vaccination contre l'hépatite B, Centre de vaccinations internationales, Strasbourg, 1999-2010 : répartition par tranche d'âge des répondeurs, non répondeurs et perdus de vue / *Table 1* Late catch-up vaccination against hepatitis B. International vaccination centre, Strasbourg, 1999-2010: age distribution in respondents, non-respondents and lost-to-follow up

Tranches d'âge	Répondeurs n (%)	Non répondeurs n (%)	Répondeurs + Non répondeurs n (%)	Perdus de vue n (%)	Total n (%)
10-20 ans	14 (4,8)	2 (7,4)	16 (5,0)	9 (3,0)	25 (4,1)
21-40 ans	148 (51,0)	11 (40,7)	159 (50,1)	173 (57,9)	332 (53,9)
41-60 ans	106 (36,6)	12 (44,4)	118 (37,2)	102 (34,1)	220 (35,7)
≥ 61 ans	22 (7,6)	2 (7,4)	24 (7,6)	15 (5,0)	39 (6,3)
Total	290	27	317	299	616

Tableau 2 Rattrapage tardif de la vaccination contre l'hépatite B, Centre de vaccinations internationales, Strasbourg, 1999-2010 : répartition des répondeurs, des non répondeurs et des perdus de vue selon le sexe, l'âge et le délai de retard vaccinal / *Table 2* Late catch-up vaccination against hepatitis B. International vaccination centre, Strasbourg, 1999-2010 : sex, age, and vaccination delay distribution in respondents, non-respondents and lost-to-follow up

		Patients inclus n (%)	Répondeurs n (%)	Non répondeurs n (%)	Perdus de vue n (%)
Sexe	Hommes	344 (55,8)	157 (25,5)	20 (3,2)	167 (27,1)
	Femmes	272 (44,2)	133 (21,6)	7 (1,1)	132 (21,4)
Total		616 (100,0)	290 (47,0)	27 (4,4)	299 (48,5)
Sexe ratio H/F		1,3	1,2	2,8	1,2
Âge au moment du rappel (ans)	Moyenne	40	40	44	39
	Médiane	38	39	43	37
Délai de retard du rappel HB (ans)	Moyenne	6,5	6,4	7,7	6,5
	Médiane	6	6	7	6
Âge au début de la vaccination (ans)	Moyenne	32	33	36	32
	Médiane	30	31	36	29

Tableau 3 Rattrapage tardif de la vaccination contre l'hépatite B, Centre de vaccinations internationales, Strasbourg, 1999-2010 : réponse en anticorps selon les années de retard chez les répondeurs / *Table 3* Late catch-up vaccination against hepatitis B. International vaccination centre, Strasbourg, 1999-2010 : antibodies response according to the number of years of delay in respondents

Années de retard	≥ 10 -<100 UI/L n (%)	≥ 100 -<500 UI/L n (%)	≥ 500 UI/L n (%)	Total n (%)
≤ 5 ans	16 (11,3)	22 (15,6)	103 (73,0)	141 (100,0)
6-10 ans	16 (12,9)	19 (15,3)	89 (71,8)	124 (100,0)
≥ 11 ans	5 (20,0)	1 (4,0)	19 (76,0)	25 (100,0)
Total	37 (12,7)	42 (14,5)	211 (72,8)	290 (100,0)

Tableau 4 Rattrapage tardif de la vaccination contre l'hépatite B, Centre de vaccinations internationales, Strasbourg, 1999-2010 : réponse en anticorps chez les répondeurs selon l'âge au début de la vaccination / **Table 4** Late catch-up vaccination against hepatitis B. International vaccination centre, Strasbourg, 1999-2010 : antibodies response in responders by age at the beginning of vaccination

Âge au début de la vaccination chez les répondeurs	≥10-<100 UI/L n (%)	100-<500 UI/L n (%)	≥500 UI/L n (%)	Total n (%)
≤20 ans	7 (11,1)	9 (14,3)	47 (74,6)	63 (100,0)
21-40 ans	16 (11,4)	16 (11,4)	108 (77,1)	140 (100,0)
≥41 ans	14 (16,1)	17 (19,5)	56 (64,4)	87 (100,0)
Total	37 (12,7)	42 (14,5)	211 (72,8)	290 (100,0)

(tableau 3). La réponse moyenne en taux d'AC, lorsque le résultat était <500 UI/L, était de 163 UI/L (médiane 124 UI/L). Il n'y avait pas de différence significative selon le sexe concernant les taux d'AC. Les R ayant débuté la vaccination avant l'âge de 40 ans présentaient un taux d'AC ≥500 UI/L dans 76,4% des cas, *versus* 64,4% au-delà de 41 ans ($p=0,03$) (tableau 4).

Une majorité de patients (56%) avaient débuté leur vaccination dans la période 1994-1998 et 30% dans la période 1999-2003 ($p<0,001$). Il n'y avait pas de différence significative entre les sexes concernant la période du début de vaccination ($p=0,7$). Les patients avaient commencé leur vaccination à l'âge de 32 ans en moyenne (médiane 30 ans). Au début de la vaccination, la moyenne d'âge était de 33 ans chez les R (médiane 31 ans) et de 36 ans pour les NR (médiane 36 ans) (tableau 2).

Discussion

Plusieurs études montrent que de nombreux voyageurs négligent non seulement les vaccinations spécifiques pour les séjours à l'étranger, mais aussi les vaccinations classiques recommandées en France [9;10]. La consultation au CVI, à l'occasion d'un voyage ou non, est donc un moment propice pour mettre à jour le calendrier vaccinal des patients.

Dans notre étude, l'Afrique était la destination de 72% des personnes qui consultaient, principalement le Sénégal. L'Amérique venait en deuxième position (13%), suivie de l'Asie (11%). Or, de nombreux pays présentent sur ces continents une prévalence élevée d'hépatite B (Ag HBs >8%), raison pour laquelle, selon le type de séjour (prolongé ou à risque), il est recommandé de proposer la vaccination contre l'hépatite B. De plus, quelle que soit la destination (zone d'endémie ou non), la durée de séjour ou la nature du séjour (balnéaire ou aventureux), les voyageurs qui n'ont pas achevé leur vaccination contre l'hépatite B doivent se voir proposer cette injection avant leur départ.

Les données de la littérature relatives à l'immunogénicité montrent que, quelle que soit la classe d'âge, une interruption du calendrier de vaccination contre l'hépatite B n'exige pas qu'on le reprenne ensuite à zéro, comme c'est le cas pour une majorité des vaccinations du calendrier. Pour Mangione et coll. [11], si la première série de vaccins n'est pas terminée, le rappel doit être administré dès que possible. Il y a aujourd'hui consensus pour considérer qu'un délai important entre la 2^e et la 3^e dose est à déconseiller, en particulier chez les personnes à risque.

Plus de 600 patients ont été inclus dans notre étude et, parmi les 317 ayant réalisé la sérologie de

contrôle, la réponse en AC anti-HBs était positive (≥10 UI/L) dans 91,5% des cas. Les patients à jour de la vaccination et qui ont un taux d'AC ≥10 UI/L sont protégés contre le risque d'infection par le VHB [8]. La protection retrouvée chez les R, quel que soit le nombre d'années de retard, était excellente puisque 73% d'entre eux avaient un taux d'AC ≥500 UI/L. Or, plus le pic des concentrations en anticorps anti-HBs est élevé après le rappel, plus il faudra de temps pour que ces concentrations d'anticorps baissent et deviennent inférieures à 10 UI/L [2;12]. Toutefois, toute personne ayant eu un résultat positif après un schéma vaccinal complet reste protégée, même si le taux d'AC devient indétectable. Dans notre étude, le sexe, le délai de retard ainsi que l'âge au début de la vaccination semblent jouer sur la réponse immunitaire. Nous n'avons pas trouvé d'explication immunologique en ce qui concerne le sexe. Cette différence liée au sexe n'est pas imputée à une différence de distribution d'âge entre les sexes. Les NR ont un retard significativement plus élevé (7,7 ans) que les R (6,4 ans) ($p=0,04$) et ont commencé la vaccination plus tardivement. Les femmes ont un taux de réponse meilleur que les hommes (95,0% *versus* 88,7%). La réponse en taux d'AC est un peu moindre chez les patients R ayant débuté la vaccination après l'âge de 40 ans ($p<0,03$).

De nombreuses études ont montré la persistance de la protection vaccinale au long cours [2;8;12]. Celle de Liao et coll. [13] a confirmé, chez des nourrissons à risque élevé d'hépatite B immunisés dès la naissance, une efficacité vaccinale de 96%. Ces éléments plaident en faveur d'une vaccination des nourrissons, pour éviter le risque extrêmement élevé de passage à la chronicité pour ceux infectés avant l'âge de 5 ans ou, à défaut, des enfants et/ou des adolescents, à un âge où la réponse immunitaire est optimale, tant en pourcentage de réponse qu'en titre d'AC. Toutefois, 3 à 10% des sujets sains vaccinés contre l'hépatite B, au sein de la population générale, sont des « moindres répondeurs » ou des « non répondeurs », c'est-à-dire qu'après trois, voire quatre doses de vaccin, leur titre d'AC n'atteint pas 10 UI/L. Plusieurs facteurs de risque de non réponse ont été décrits : les personnes immunodéprimées, les sujets atteints de défaillance rénale chronique (dialysés), l'exogénose, certains groupes tissulaires HLA, notamment les phénotypes DQ2, DR3 et DR7 (cette non-réponse serait due à des défaillances au niveau des cellules T auxiliaires), les fumeurs, les sujets obèses avec un indice de masse corporelle supérieur à 35 et l'âge [14].

Dans notre étude, les caractéristiques étaient similaires entre les R et les PdV en termes d'âge, de sexe,

de délai de retard et d'année de début de vaccination. Le délai d'un mois à respecter entre le rappel et le contrôle sérologique a été probablement un facteur expliquant les 48,5% de PdV. Pour diminuer le taux des PdV, il aurait été possible de rappeler par téléphone ces patients, mais ceci est extrêmement chronophage. En raison de la similitude entre les groupes R et PdV et des résultats satisfaisants du groupe R, nous pourrions émettre l'hypothèse que parmi les PdV, un même pourcentage de patients aurait répondu positivement au rappel, mais d'autres critères de comparaison seraient nécessaires pour conclure.

Il nous a paru intéressant de préciser l'année de début de vaccination pour comprendre pourquoi autant de patients n'avaient pas terminé leur vaccination. Quel que soit le sexe, une majorité de patients avait débuté la primovaccination dans la période 1994-1998. Quels sont donc les facteurs pouvant expliquer l'absence de la dernière injection ?

Des modélisations mathématiques réalisées aux États-Unis et au Canada, et l'expérience sur le terrain, ont montré dans les zones d'incidence basse d'hépatite B, comme la France, que pour obtenir une réduction d'au moins 90% sur un quart de siècle, il fallait vacciner simultanément les groupes à haut risque (professionnels de santé, nouveau-nés de mère Ag HBs positive), les jeunes adolescents et les nourrissons afin de prévenir tous les modes de transmission [15]. De nouvelles recommandations, appliquées dans les années 1990, visaient les groupes à risque que sont les pré-adolescents et les adolescents, ce qui justifiait une campagne de vaccination dans les collèges. Ces recommandations ont atteint leur objectif, mais la vaccination a débordé les groupes cibles et des adultes sans risques particuliers ont reçu la vaccination à cette occasion. C'est ainsi qu'en France, près de la moitié de la population a été vaccinée dans une période brève de 4 à 5 ans (28 millions de sujets). Pendant la même période, la vaccination des nourrissons, qui a toujours été une cible majeure de santé publique, n'a jamais dépassé 30%. Dans le même temps, l'existence de polémiques autour d'éventuels risques liés à la vaccination, qui ont débuté vers 1996 pour les atteintes démyélinisantes centrales (sclérose en plaques - SEP), en 1997 pour l'hydroxyde d'aluminium et la myofasciite à macrophages et en 1999 pour le thiomersal, peuvent expliquer que nombre de personnes n'ont jamais terminé la vaccination contre le VHB. Le 1^{er} octobre 1998, le ministre chargé de la Santé a suspendu la vaccination en milieu scolaire en raison de l'impossibilité d'instaurer un dialogue singulier entre le médecin et la famille des enfants dans le cadre de la médecine scolaire. La suspension de la vaccination anti-hépatite B en milieu scolaire, bien que s'accompagnant du maintien de la recommandation de vacciner nourrissons et pré-adolescents, a été mal comprise. Elle a ainsi entraîné non seulement un ralentissement de la vaccination, mais aussi jeté un certain discrédit sur celle-ci, y compris chez les professionnels de santé, et retardé la vaccination des populations cibles telles que les nourrissons [16]. Enfin, à la suite de notifications d'épisodes démyélinisants chez des sujets récemment vaccinés reçues par l'Agence du médicament, une enquête de pharmacovigilance a été mise en place et complétée par des études

épidémiologiques cas-témoins. De nombreuses études ont montré une absence d'association significative entre le vaccin contre l'hépatite B et la SEP : Touzé en 1997 [17] ; Abenham (non publié), Zipp [18] et Touzé [19] en 1998 ; Ascherio [20], Confavreux [21] et Sado- vnick [22] en 2000 ; De Stefano en 2003 [23]. Une seule étude, celle de Hernan, trouve une relation statistiquement significative [24]. Or, la méthodologie de cette étude est contestée par les CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*), qui y montre la présence de facteurs de confusion [14].

En 2004, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France et le CTV ont considéré qu'il n'y avait pas lieu de modifier les recommandations concernant la vaccination contre l'hépatite B en France [25]. La Société française de pédiatrie et d'autres groupes de spécialités ont adhéré à ces recommandations et considèrent également le rapport entre le bénéfice et le risque de la vaccination contre le VHB très positif. Fin 2008, l'Institut de veille sanitaire estimait, d'après les conclusions d'un des volets de l'étude KIDSEP, que chez les enfants vaccinés entre 1994 et 2007, environ 20 000 nouvelles infections, 800 hépatites aiguës, 800 infections chroniques et 40 hépatites fulminantes avaient été évitées [26]. Alors que la couverture vaccinale (trois doses), estimée à partir des certificats de santé du 24^e mois, en France, stagnait sous les 30% jusqu'en 2003, elle s'est améliorée depuis 2004, passant à 41,9% en 2007 et atteignant 51% en 2009 [27]. Le remboursement du vaccin hexavalent en 2008, ainsi qu'une modification de la perception de la maladie et du vaccin par les familles et les médecins, ont permis d'augmenter l'initiation de cette vaccination. Toutefois, chez les adolescents, la couverture vaccinale pour l'hépatite B n'est que de 37% selon les données recueillies fin 2011 dans l'enquête Vaccinoscopie [28]. Seule la vaccination permettra une prévention à grande échelle, dont l'objectif est l'élimination du virus. L'Académie de médecine s'est prononcée très clairement pour que les indications de vaccination contre l'HB soient encouragées, en plaidant pour un principe de protection par opposition à un principe de précaution [29].

Conclusion

Dans cette étude, malgré un intervalle de temps en moyenne de plus de 7 ans entre la 2^e et la 3^e dose vaccinale contre le VHB, 91,5% des patients mis à jour et contrôlés sérologiquement obtenaient un

résultat positif en AC anti-HBs. Pour trois quarts d'entre eux, le taux d'AC dépassait les 500 UI/L. Au vu de ces résultats, un délai de retard important entre les deux premières doses et la 3^e dose de vaccin contre l'hépatite B ne doit pas être un frein à la mise à jour de cette vaccination.

Références

- [1] Leuridan E, Van Damme P. Hepatitis B and the need for a booster dose. *Clin Infect Dis*. 2011;53(1):68-75.
- [2] Antona D, Letort MJ, Le Strat Y, Pioche C, Delarocque-Astagneau E, Lévy-Bruhl D. Surveillance des hépatites B aiguës par la déclaration obligatoire, France, 2004-2006. *Bull Epidemiol Hebd*. 2007;(51-52):425-8.
- [3] Meffre C, Le Strat Y, Delarocque-Astagneau E, Antona D, Desenclos JC. Prévalence des hépatites B et C en France en 2004. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2006. 176 p. Disponible à : http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=4362
- [4] Haut Conseil de la santé publique. Le calendrier des vaccinations et les recommandations vaccinales 2012, selon l'avis du Haut Conseil de la santé publique. *Bull Epidemiol Hebd*. 2012;(14-15):161-86.
- [5] Haut Conseil de la santé publique. Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2009, selon l'avis du Haut Conseil de la santé publique. *Bull Epidemiol Hebd*. 2009;(16-17):145-76.
- [6] McMahon BJ, Bruden DL, Petersen KM, Bulkow LR, Parkinson AJ, Nainan O, et al. Antibody levels and protection after hepatitis B vaccination: results of a 15-year follow-up. *Ann Intern Med*. 2005;142(5):333-41.
- [7] Mast E, Ward JW. Hepatitis B vaccines. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, eds. *Vaccines*. Elsevier; 2008. pp. 205-42.
- [8] McMahon BJ, Dentinger CM, Bruden D, Zanis C, Peters H, Hurlburt D, et al. Antibody levels and protection after hepatitis B vaccine: results of a 22-year follow-up study and response to a booster dose. *J Infect Dis*. 2009;200(9):1390-6.
- [9] Salentiny N. Statut vaccinal diphtérie, tétanos, poliomyélite, coqueluche : enquête auprès d'une population de voyageurs adultes au centre de vaccinations internationales de Strasbourg [Thèse pour le diplôme d'État de docteur en médecine]. Strasbourg: Université Louis Pasteur; 2008. 153p.
- [10] Hommel C, Latrech-Jung C, Foegle J, Cornaglia J, Bles J, Christmann D. Pèlerins à destination de La Mecque vs au Centre de vaccinations internationales de Strasbourg (France) : couverture vaccinale diphtérie, tétanos, poliomyélite et grippe. *Bull Epidemiol Hebd*. 2009;(14):129-32.
- [11] Mangione R, Stroffolini T, Tosti ME, Fraganani P, Mele A. Delayed third hepatitis B vaccine dose and immune response. *Lancet*;345(8957):1111-2.
- [12] Poorolajal J, Mahmoodi M, Majdzadeh R, Nasser-Moghaddam S, Haghdoost A, Fotouhi A. Long-term protection provided by hepatitis B vaccine and need for booster dose: a meta-analysis. *Vaccine*. 2010;28(3):623-31.
- [13] Liao SS, Li RC, Li H, Yang JY, Zeng XJ, Gong J, et al. Long-term efficacy of plasma-derived hepatitis B vaccine: a 15-year follow-up study among Chinese children. *Vaccine*. 1999;17(20-21):2661-6.

- [14] Denis F, Barin F, Gaudelus J. Vaccin anti-hépatite B. In: Gaudelus J, ed. *Vaccinologie*. Paris: Doin; 2008. pp. 209-35.
- [15] Margolis HS, Alter MJ, Hadler SC. Hepatitis B: evolving epidemiology and implications for control. *Semin Liver Dis*. 1991;11(2):84-92.
- [16] Fiquet E. Le vaccin contre l'hépatite B en France : polémique autour des aspects médicaux scientifiques, juridiques et médiatiques [Thèse pour le diplôme d'État en pharmacie]. Lyon: Université Claude Bernard; 2008. 142p.
- [17] Touzé E, Gout O, Verdier-Taillefer M, Lyon-Caen O, Alperovitch A. The first central nervous system demyelination and hepatitis B vaccination: a pilot case-control study. *Rev Neurol*. 2000;156(3):242-6.
- [18] Zipp E, Weil JG, Einhäupl KM. No increase in demyelinating diseases after hepatitis B vaccination. *Nature Med*. 1999;5(9):964-5.
- [19] Touzé E, Fourrier A, Rue-Fenouche C, Rondé-Oustau V, Jeantaud I, Bégaud B, et al. Hepatitis B vaccination and first central nervous system demyelinating event: a case control study. *Neuroepidemiology*. 2002; 21(9):180-6.
- [20] Ascherio A, Zhang SM, Hernan MA, Olek MJ, Coplan PM, Brodovitz K, et al. A. Hepatitis B vaccination and the risk of multiple sclerosis: case-control studies. *N Engl J Med*. 2001;344(5):327-32.
- [21] Confavreux C, Suissa S, Sadding P, Bourdès V, Vukusic S; Vaccines in Multiple Sclerosis Study Group. Vaccinations and the risk of relapse in multiple sclerosis. *Vaccines in Multiple Sclerosis Study Group*. *N Engl J Med*. 2001;344(5):319-26.
- [22] Sadovnick A, Scheifele D. School based hepatitis B vaccination programme and adolescent multiple sclerosis. *Lancet*. 2000;355(9203):549-50.
- [23] De Stefano F, Verstraeten T, Jackson LA, Okoro CA, Benson P, Black SB, et al. Vaccinations and risk of central nervous system demyelinating diseases in adults. *Arch Neurol*. 2003;60(4):504-9.
- [24] Hernan MA, Jick SS, Olek MJ, Jick H. Recombinant hepatitis B vaccine and the risk of multiple sclerosis: a prospective study. *Neurology*. 2004;63(5):838-42.
- [25] Avis du Comité technique des vaccinations et du Conseil supérieur d'hygiène publique de France section maladies transmissibles concernant la vaccination contre l'hépatite virale B. 2004. Disponible à : <http://www.sante.gouv.fr/fichiers/bo/2006/06-04/a0040035.htm>
- [26] Mikaeloff Y, Caridade G, Assi S, Tardieu M, Suissa S; KIDSEP study group of the French Neuroepidemiological Society. Hepatitis B vaccine and risk of relapse after a first childhood episode of CNS inflammatory demyelination. *Brain*. 2007;130 (Pt 4):1105-10.
- [27] Fonteneau L, Guthmann JP, Collet M, Vilain A, Herbet JB, Lévy-Bruhl D. Couverture vaccinale hépatite B chez l'enfant estimée à partir des certificats de santé du 24^e mois, France, 2004-2007. *BEHWeb* 2010 (2). Disponible à : <http://www.invs.sante.fr/behweb/2010/01/r-2.htm>
- [28] Cohen R, Denis F, Gaudelus J, Lery T, Lepetit H, Martinot A. Couverture vaccinale : les ados en danger... Le point à l'occasion de la semaine de la vaccination. *Med Mal Infect*. 2012;42(4):139-40.
- [29] Aron E. À propos de la vaccination contre l'hépatite B : plaidoyer pour un principe de protection. *Le Pédiatre*. 2002;38(188):13-6.

ERRATUM

BEH n° 48 du 11 décembre 2012

Dans l'article « Où meurt-on en France ? Analyse des certificats de décès (1993-2008) » page 547, la liste des auteurs était incomplète.

Les auteurs de l'article sont : **Elsa Gisquet** (e.gisquet@onfv.org)¹, **Albertine Aouba**², **Walid Ghosn**², **Régis Aubry**¹, **Eric Jouglu**², **Grégoire Rey**²

1/ Observatoire national de la fin de vie, Paris, France

2/ CépiDc, Inserm, Le Kremlin-Bicêtre, France

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

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

Directrice de la publication : Dr Françoise Weber, directrice générale de l'InVS
Rédactrice en chef : Judith Benrekassa, InVS, redactionBEH@invs.sante.fr
Rédactrice en chef adjointe : Jocelyne Rajnchapel-Messai
Secrétaires de rédaction : Laetitia Gouffé-Benadiba, Farida Mihoub

Comité de rédaction : Dr Sabine Abitbol, médecin généraliste ; Dr Pierre-Yves Bello, Direction générale de la santé ; Dr Juliette Bloch, CNSA ; Dr Sandrine Danet, ATIH ; Dr Claire Fuhman, InVS ; Dr Bertrand Gagnière, Cire Ouest ; Anabelle Gilg Soit Ilg, InVS ; Dorothee Grange, ORS Île-de-France ; Dr Rachel Haus-Cheymol, Service de santé des Armées ; Dr Nathalie Jourdan-Da Silva, InVS ; Dr Guy La Ruche, InVS ; Agnès Lefranc, InVS ; Dr Bruno Morel, ARS Rhône-Alpes ; Dr Sylvie Rey, Drees ; Dr Valérie Schwoebel, Cire Midi-Pyrénées ; Hélène Therre, InVS.