

> **SOMMAIRE // Contents**

ARTICLE // Article

Principaux résultats de l'enquête NOYADES menée au cours de l'été 2018 en France // Main results of the NOYADES survey carried out during summer 2018 in France.....p. **286**

**Aymeric Ung et coll.**

*Santé Publique France, Saint-Maurice, France*

ARTICLE // Article

Épidémie de cryptosporidiose dans un collège de l'ouest de la France, novembre 2017 // Cryptosporidiosis outbreak within a middle school in western France, November 2017 .....p. **295**

**Pascaline Loury et coll.**

*Santé publique France – Pays de la Loire, Nantes, France*

ARTICLE // Article

Cancers autour de la plateforme chimique de Roussillon (Isère), 2003-2013 // Cancers around the Roussillon chemical platform (Isère, France), 2003-2013 .....p. **301**

**Philippe Pépin et coll.**

*Santé publique France – Auvergne Rhône-Alpes, Lyon et Clermont-Ferrand, France*

La reproduction (totale ou partielle) du BEH est soumise à l'accord préalable de Santé publique France. Conformément à l'article L. 122-5 du code de la propriété intellectuelle, les courtes citations ne sont pas soumises à autorisation préalable, sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, et qu'elles ne portent pas atteinte à l'intégrité et à l'esprit de l'oeuvre. Les atteintes au droit d'auteur attaché au BEH sont passibles d'un contentieux devant la juridiction compétente.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin épidémiologique hebdomadaire sur <http://invs.santepubliquefrance.fr>

**Directeur de la publication :** François Bourdillon, directeur général de Santé publique France  
**Rédactrice en chef :** Valérie Colombani-Cocuron, Santé publique France, [redaction@santepubliquefrance.fr](mailto:redaction@santepubliquefrance.fr)  
**Rédactrice en chef adjointe :** Jocelyne Rajnchapel-Messai  
**Secrétariat de rédaction :** Marie-Martine Khamassi, Farida Mihoub  
**Comité de rédaction :** Raphaël Andler, Santé publique France; Thierry Blanchon, Iplesp; Florence Bodeau-Livinec, EHESP; Isabelle Bonmarin, Santé publique France; Sandrine Danet, HCAAM; Bertrand Gagnière, Santé publique France, Cire Bretagne; Isabelle Grémy, ORS Île-de-France; Anne Guinard/Damien Mouly, Santé publique France, Cire Occitanie; Nathalie Jourdan-Da Silva, Santé publique France; Philippe Magne, Santé publique France; Valérie Olié, Santé publique France; Alexia Peyronnet, Santé publique France; Annabel Rigou, Santé publique France; Hélène Therre, Santé publique France; Sophie Vaux, Santé publique France; Isabelle Villena, CHU Reims.  
**Santé publique France** - Site Internet : <http://www.santepubliquefrance.fr>  
**Préresse :** Jouve  
**ISSN :** 1953-8030

## PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE NOYADES MENÉE AU COURS DE L'ÉTÉ 2018 EN FRANCE

// MAIN RESULTS OF THE NOYADES SURVEY CARRIED OUT DURING SUMMER 2018 IN FRANCE

Aymeric Ung (aymeric.ung@santepubliquefrance.fr), Arnaud Gautier, Édouard Chatignoux, Nathalie Beltzer

Santé Publique France, Saint-Maurice, France

Soumis le : 15.04.2019 // Date of submission: 04.15.2019

### Résumé // Abstract

En France, les noyades accidentelles sont responsables chaque année d'environ 1 000 décès et sont la première cause de mortalité par accident de la vie courante chez les moins de 25 ans. Elles sont pourtant pour la plupart évitables. Les enquêtes NOYADES sont menées depuis 2002 avec pour objectifs de recenser l'ensemble des noyades (accidentelles ou non, suivies de décès ou non) et de décrire les caractéristiques des victimes et certaines circonstances de survenue des noyades à des fins de prévention.

L'enquête NOYADES est réalisée par questionnaire auprès des services de secours organisés (pompiers, Samu-Smur, etc.) du 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre en France métropolitaine et en Outre-mer. Une noyade est prise en compte s'il y a intervention d'un secours organisé suivie d'une prise en charge hospitalière (passage aux urgences, hospitalisation) ou d'un décès.

L'enquête NOYADES a recensé en 2018 1 649 noyades accidentelles (84% du total des noyades) avec une proportion de noyades fatales de 25%. Les noyades accidentelles ont augmenté de 30% par rapport à l'enquête 2015 (1 266). Cette augmentation s'observe surtout chez les moins de 13 ans (338 en 2015 vs 600 en 2018). Les noyades accidentelles suivies de décès ont été stables entre les deux enquêtes. En 2018, les enfants de moins de 6 ans ont représenté 28% des noyades accidentelles et 9% des décès vs respectivement 22% et 35% chez les personnes de 65 ans et plus ; 44% des noyades accidentelles ont eu lieu en mer, 31% en piscine tous types confondus, 22% en cours d'eau ou plan d'eau et 4% dans d'autres lieux (baignoires, bassins, etc.) avec une répartition de noyades fatales respectivement de 40%, 17%, 40% et 3%.

Les noyades accidentelles concernent tous les lieux et tous les âges. Le contexte de fortes chaleurs durant l'été 2018 est l'un des facteurs pouvant expliquer l'évolution entre les enquêtes 2015 et 2018. Les résultats des enquêtes NOYADES, qui n'ont pas d'équivalent au niveau international en termes de contenu et de longévité, indiquent la nécessité de poursuivre les efforts dans la prévention des noyades à tous les âges et particulièrement chez les plus jeunes.

*Each year in France, unintentional drownings are responsible for about 1,000 deaths and are the first cause of mortality by home and leisure injuries among persons less than 25 years old. However, for most of them, they are avoidable. The NOYADES surveys are conducted since 2002 and their objectives are to record all the drownings (accidental or not, followed by death or not) and to describe their characteristics (victims, circumstances) for prevention purposes.*

*The NOYADES survey is based on a questionnaire completed by emergency services such as firemen from 1 June to 30 September in metropolitan France and French overseas territories. A drowning is taken into account if there is an intervention from emergency services followed by a hospital care or a death.*

*In 2018, the NOYADES survey recorded 1,649 unintentional drownings (84% of total drownings) with 25% of deadly drownings. Unintentional drownings have increased by 30% compared to the 2015 NOYADES survey (1,266). This increase can mainly be observed among children less than 13 years old (338 in 2015 vs 600 in 2018). Deadly unintentional drownings were stable between the two surveys. In 2018, children less than 6 years old represented 28% of total unintentional drownings and 9% of deadly ones vs respectively 22% and 35% among the elderly (65 years old and more); 44% of unintentional drownings occurred in the sea, 31% in all types of swimming pools, 22% in rivers and lakes and 4% in other places (bathtub, pond, etc.) with a distribution of deadly drownings of respectively 40%, 17%, 40% and 3%.*

*Unintentional drownings can happen in all places and concern all ages. The heat wave context during 2018 summer is one of the factors that could explain the evolution between the 2015 and 2018 NOYADES surveys. The results of the NOYADES surveys which do not have any equivalent in other countries in terms of content and longevity, underline the need to continue efforts in drowning prevention in all ages and specifically among children.*

**Mots-clés :** Noyade, Accident de la vie courante, Enquête, Prévention, Épidémiologie

// **Keywords:** Drowning, Home and leisure injury, Survey, Prevention, Epidemiology

## Introduction

La noyade est définie comme « une insuffisance respiratoire résultant de la submersion ou de l'immersion en milieu liquide » et englobe tous les cas, qu'ils soient suivis ou non de décès, d'après l'Organisation mondiale de la santé (OMS)<sup>1</sup>. Cette définition internationalement acceptée milite pour l'abandon des termes de noyade sèche, humide, quasi-noyade, fausse noyade, noyade active ou passive<sup>2</sup>. Selon cette définition, les noyades sont responsables chaque année au niveau mondial de 372 000 décès, soit plus de 1 000 par jour, dont 90% ont lieu dans les pays à revenu faible ou intermédiaire<sup>3</sup>. En France, environ 1 000 décès par noyade accidentelle se produisent par an et la noyade est la première cause de mortalité par accident de la vie courante chez les moins de 25 ans, devant les suffocations, les intoxications, les chutes puis les accidents par le feu<sup>4</sup>. Ces noyades sont pour la plupart évitables. Il est nécessaire d'en connaître les caractéristiques et les circonstances pour pouvoir mettre en place les actions de prévention au plus proche des populations et des lieux.

En France, les enquêtes NOYADES sont coordonnées depuis 15 ans par Santé publique France (anciennement Institut de veille sanitaire) et, depuis 2006, sont menées tous les trois ans<sup>5,6</sup>. La 8<sup>e</sup> édition de l'enquête NOYADES a été mise en place durant l'été 2018 en collaboration avec la Direction générale de la santé, les ministères de l'Intérieur, des Sports et de la Transition écologique et solidaire. Ces enquêtes recensent de manière exhaustive l'ensemble des noyades accidentelles ou intentionnelles (suicide, agression) prises en charge par des services de secours organisés et suivies d'une hospitalisation ou d'un décès. Elles permettent de suivre l'évolution des noyades par rapport aux enquêtes précédentes ainsi que de décrire les caractéristiques des victimes et certaines circonstances de survenue des noyades, afin d'adapter au mieux les campagnes de prévention. Cet article présente les résultats de l'enquête NOYADES menée au cours de l'été 2018 et leurs évolutions par rapport à la dernière enquête menée au cours de l'été 2015.

## Matériel et méthodes

### Le dispositif de l'enquête NOYADES

L'enquête NOYADES 2018 a été réalisée entre le 1<sup>er</sup> juin et le 30 septembre 2018 en France métropolitaine et en Outre-mer. L'ensemble des noyades accidentelles ou intentionnelles (suicide, agression), suivies de décès ou non, prises en charge par les services de secours organisés et suivies d'une prise en charge hospitalière (passage aux urgences, hospitalisation) sont incluses dans l'enquête. Les données ont été recueillies *via* un questionnaire dédié complété par l'ensemble des services de secours organisés et les structures de santé amenés à prendre en charge les victimes de noyade : les Services départementaux d'incendie et de secours, la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris, le Bataillon des marins-pompiers de Marseille, les Services d'accueil aux urgences généraux et pédiatriques, les Services

de réanimation pédiatrique des hôpitaux et cliniques, les Samu-Smur, la gendarmerie, la police et les CRS sauveteurs, la Société nationale de sauvetage en mer, les Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage. Lorsque nous avons disposé de l'information, les victimes emmenées directement à l'hôpital par un proche ont été exclues de l'enquête. Pour informer de l'enquête, en amont de la collecte, des courriers d'information ont été adressés aux services de secours organisés cités ci-dessus. En outre, une instruction du ministère de l'Intérieur a été adressée aux préfets à destination de ses services pour les inciter à participer à l'enquête. La collecte et saisie des données ont été assurées par l'institut Ipsos, qui était également chargé de relancer les services de secours et établissement hospitaliers si le questionnaire renvoyé était incomplet ou manquant.

### Le questionnaire d'enquête

Le questionnaire portait sur la victime, la date et le lieu de la noyade, la sécurité du lieu où a eu lieu la noyade (présence et fonctionnement de dispositifs de sécurité par exemple), les conditions de survenue (accident, suicide ou agression) et le stade de la noyade, les activités pratiquées, les circonstances de la noyade (qui peuvent être médicales, comme la survenue d'un malaise, ou individuelles, comme une chute ou le fait de ne pas savoir nager par exemple), la consommation d'alcool et le devenir de la victime<sup>(1)</sup>.

Pendant l'enquête, pour s'assurer de l'exhaustivité de la collecte des questionnaires et leur complétude, un contrôle systématique à partir de trois sources d'information supplémentaires a été effectué pour vérifier qu'il existait un questionnaire correspondant (ou le cas échéant, si aucun questionnaire n'a été envoyé dans la semaine suivant la noyade, pour le réclamer aux services concernés). Ces trois sources sont i) le bulletin quotidien du Centre ministériel de veille opérationnelle et d'alerte (CMVOA), qui recense l'activité des Services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) en France, notamment les interventions pour noyade, ii) les remontées de la veille presse quotidienne régionale et nationale (PQR/PQN) et des requêtes sur Google alerte pour d'autres médias en ligne sur les cas de noyade et iii) le système de surveillance du réseau Oscour<sup>®</sup> qui collecte les données issues des passages aux urgences pour près de 700 services d'urgence de France, représentant 93% des passages totaux. Des algorithmes ont été définis en amont pour éviter les doublons d'information concernant une même victime.

### Les analyses statistiques et la présentation des résultats

Les analyses ont été effectuées en excluant les non-réponses. Les effectifs sur lesquels portent les calculs sont reportés entre parenthèses dans le texte. La proportion de noyades fatales (c'est-à-dire de

<sup>(1)</sup> Pour plus d'information sur le questionnaire, vous pouvez vous rendre sur le site Internet de Santé publique France : <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Traumatismes/Accidents/Noyades>

noyades suivies de décès) est mesurée en rapportant ce nombre au nombre total de noyades pour une population donnée. Le calcul des taux d'incidence et de mortalité a été effectué à partir des données de la population française au 1<sup>er</sup> janvier 2018 fournies par l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). La comparaison de proportions pour une population donnée a été produite avec la méthode du Chi2. La comparaison de données entre les enquêtes a été produite en utilisant une régression de Poisson. Les comparaisons présentées dans la suite de l'article sont, sauf mention contraire, significatives au seuil de 5%.

## Résultats

En France, entre le 1<sup>er</sup> juin et le 30 septembre 2018, 1 960 noyades ont été recensées, dont 30% (597/1 960) ont été suivies de décès. Parmi l'ensemble de ces noyades, 84% (1 649/1 960) étaient d'origine accidentelle, 8% (149/1 960) intentionnelles (tentatives de suicide, suicide ou agression) et 8% (162/1 960) étaient d'origine inconnue. La proportion de noyades fatales était de 25% (406/1 649) pour les noyades accidentelles, 60% (89/149) pour les noyades intentionnelles et 63% (102/162) pour les noyades dont l'origine était inconnue. Les caractéristiques des victimes et des circonstances de survenue des noyades détaillées ci-après ont été exclusivement analysées pour les noyades accidentelles.

L'analyse de l'évolution quotidienne du nombre de noyades accidentelles durant l'été 2018 indiquait, de manière attendue, un effet de saisonnalité

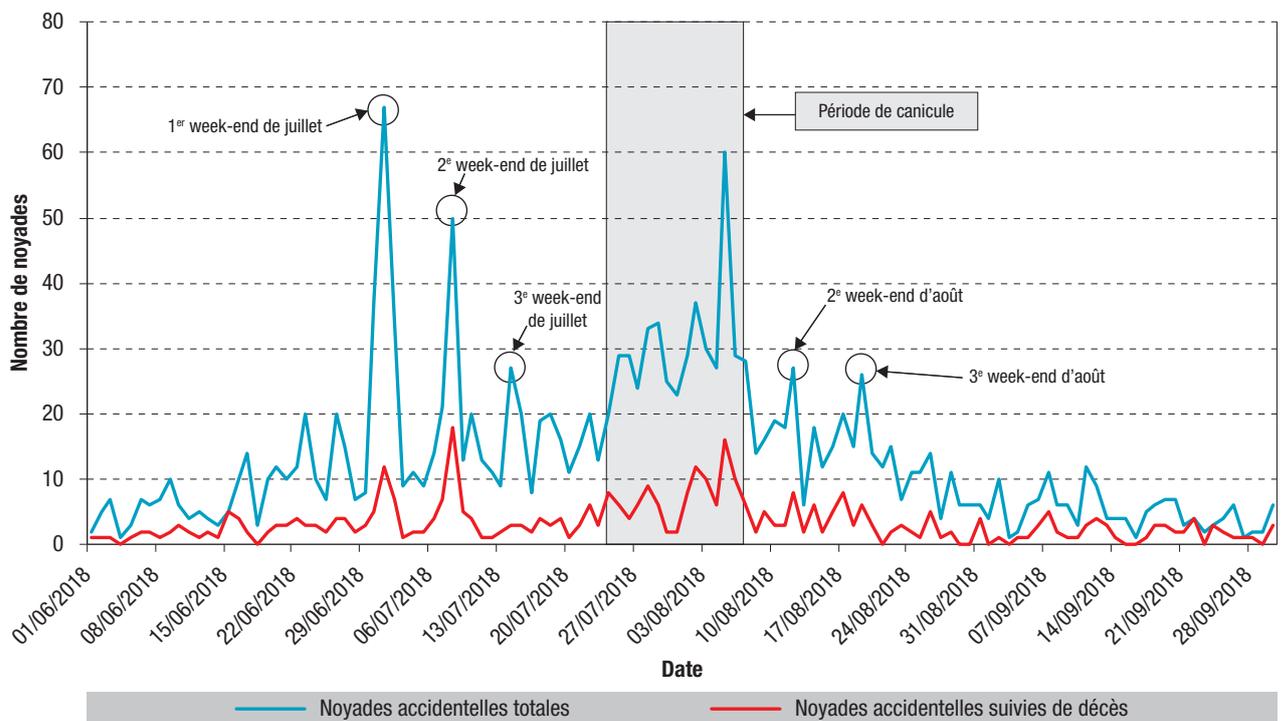
(davantage de noyades pendant les week-ends, particulièrement en période de vacances), et un effet de la température (davantage de noyades pendant les périodes de fortes chaleurs) (figure 1). L'été 2018 a été classé par Météo-France comme le deuxième été le plus chaud depuis 1900, avec une température moyenne sur la France supérieure à la normale (moyenne de référence 1981-2010) de 2 °C, se classant derrière l'été 2003 (+3,2 °C). Ces deux effets pouvaient se cumuler comme l'indiquaient le pic de noyades observé le premier week-end d'août (5-6 août), au plus fort de l'épisode de canicule de l'été 2018, et les pics de noyades en juillet, au début des vacances.

## Évolution des résultats entre les enquêtes NOYADES menées au cours des étés 2015 et 2018

Le nombre de noyades accidentelles recensées au cours de l'été 2018 était plus important que lors de l'été 2015 : 1 649 vs 1 266. Le nombre de noyades suivies de décès était quant à lui à peu près stable entre les deux enquêtes : 406 (été 2018) vs 436 (été 2015). L'augmentation des noyades recensées entre les étés 2015 et 2018 s'observait essentiellement chez les moins de 13 ans : respectivement 338 vs 600. Par rapport à l'été 2015, le nombre de noyades accidentelles chez les 0-6 ans a augmenté de 96% de manière globale et de 132% pour les piscines privées familiales. Entre les étés 2015 et 2018, les décès par noyade en piscine privée familiale chez les moins de 6 ans sont passés de 13 à 25 cas, augmentation toutefois à la limite de la significativité (p=0,07).

Figure 1

### Nombre quotidien de noyades accidentelles durant l'été 2018, France, 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre 2018 (N=1 649)\*



\* Il n'y avait pas d'information sur la date de la noyade pour 1 personne.

## Caractéristiques des personnes victimes d'une noyade accidentelle

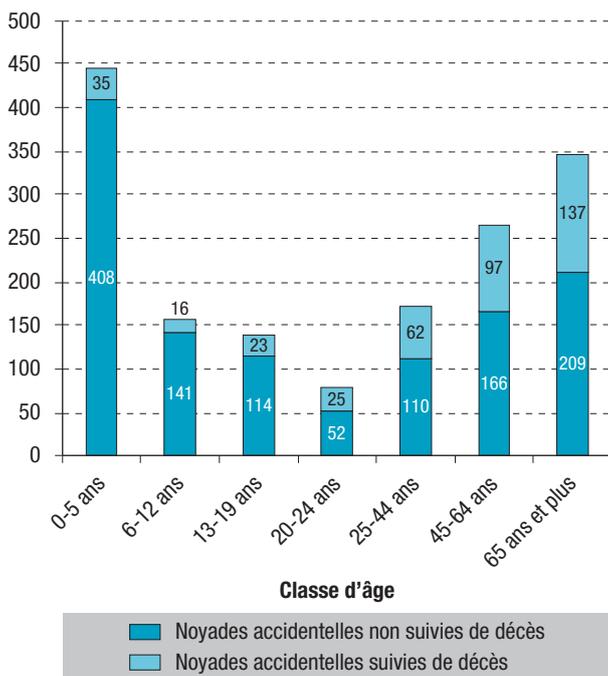
Parmi les noyades accidentelles, pour lesquelles l'information était renseignée, 64% (1 033/1 620) concernaient des hommes, soit un sex-ratio hommes/femmes égal à 1,8. Pour les noyades accidentelles suivies de décès, les hommes représentaient 78% (316/403) des cas, soit un sex-ratio de 3,6.

L'âge médian des victimes était de 22 ans et 5 mois pour l'ensemble des noyades accidentelles et de 51 ans et 6 mois pour les noyades accidentelles suivies de décès. Les enfants de moins de 6 ans ont représenté 28% (443/1 595) des noyades accidentelles et 9% (35/395) des décès (figure 2) pour une proportion de 7% de la population française en 2018. Les personnes de 65 ans et plus ont représenté 22% (346/1 595) des noyades accidentelles et 35% (137/395) des décès pour une proportion de 20% de la population française. Le taux d'incidence pour les noyades accidentelles a été estimé pour les seuls résidents français à 2,2/100 000. Chez les moins de 6 ans, ce taux était de 9,3/100 000 et chez les 65 ans et plus de 2,5/100 000. Le taux de mortalité pour les noyades accidentelles suivies de décès a été estimé à 0,5/100 000 pour l'ensemble des âges, à 0,7/100 000 chez les moins de 6 ans et à 1,0/100 000 chez les 65 ans et plus.

Concernant le département ou pays de résidence des victimes d'une noyade accidentelle, 56% (789/1 403) des victimes se sont noyées dans leur département de résidence, 35% (484/1 403) hors de leur département de résidence, 2% (26/1 403) avaient leur résidence en France sans précision

Figure 2

### Répartition des noyades accidentelles suivies ou non de décès par âge, France, 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre 2018 (N=1 649)\*



\* Il n'y avait pas d'information sur l'âge pour 54 personnes.

du département et 7% (104/1 403) à l'étranger. Pour les résidents en France, la proportion de noyades fatales n'était pas différente selon que la noyade ait lieu ou non dans le département de résidence ; elle était plus élevée chez les personnes ayant leur résidence à l'étranger que chez celles résidant en France : 38% (39/104) vs 22% (292/1 299).

La victime était déclarée décédée sur le lieu de noyade dans 21% (340/1 589) des cas. Cette proportion variait selon le lieu de noyade : 49% (87/176) en cours d'eau, 33% (56/171) en plan d'eau, 20% (138/678) en mer, 13% (41/307) en piscine privée familiale et 5% (9/186) en piscine publique ou privée payante ou en piscine privée à usage collectif. Pour les personnes ayant bénéficié d'une prise en charge hospitalière, 5% (66/1 309) sont décédées à l'hôpital. Dans 80% (501/630) des cas, la durée de prise en charge hospitalière a été au plus d'une journée.

### Caractéristiques générales du lieu de la noyade

Parmi les noyades accidentelles, 44% (714/1 633) ont eu lieu en mer, 31% (499/1 633) en piscine tous types confondus (19% en piscine privée familiale), 22% (360/1 633) en cours d'eau ou plan d'eau et 4% (60/1 633) dans d'autres lieux (baignoires, bassins, etc.) (figure 3). Parmi les noyades fatales, 40% (157/394) se sont déroulées en cours d'eau ou plan d'eau, 40% (157/394) en mer, 17% (68/394) en piscine tous types confondus et 3% (12/394) dans d'autres lieux (tableau).

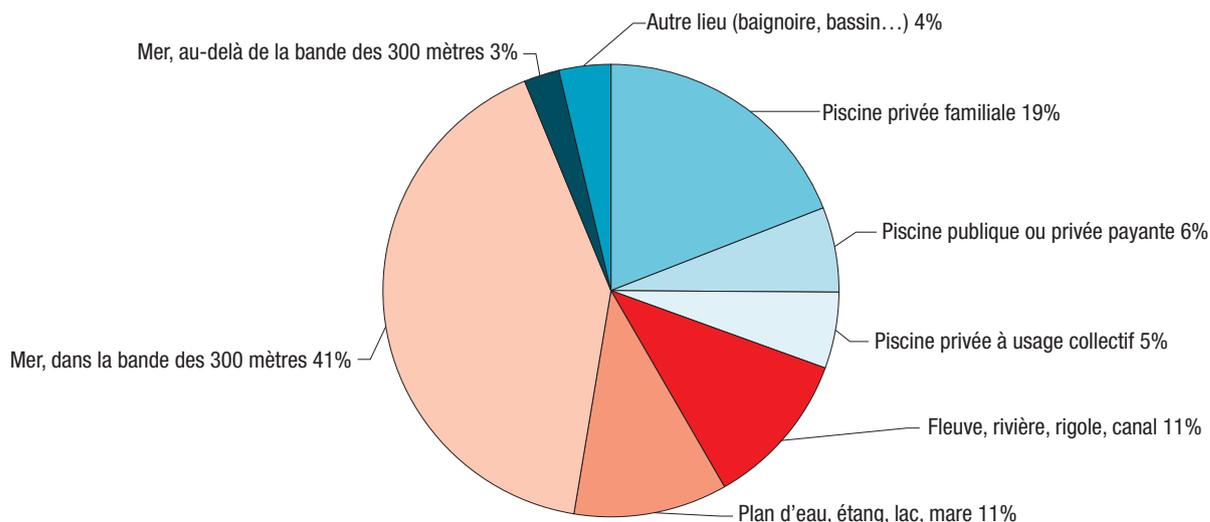
Les départements et régions ayant une façade maritime ont enregistré le plus de noyades (figure 4). Pour les départements, il s'agissait du Var (143 noyades), des Bouches-du-Rhône (93), de la Gironde (93), de l'Hérault (92) et des Pyrénées-Orientales (52) avec 29% des noyades accidentelles ; pour les régions, il s'agissait de la Provence-Alpes-Côte d'Azur (307 noyades), de l'Occitanie (256), de la Nouvelle-Aquitaine (252), d'Auvergne-Rhône-Alpes (162) et de la Bretagne (111) avec 66% des noyades accidentelles. Les régions qui avaient la plus importante proportion de noyades fatales étaient le Centre-Val-de-Loire, la Corse, la Bourgogne-Franche-Comté, la Bretagne et l'Île-de-France, avec respectivement 45% (14/31), 42% (22/53), 38% (11/29), 34% (38/111) et 31% (18/58).

### Activités pratiquées et circonstances de la noyade

Au moment de la noyade, une activité de baignade a été rapportée pour 71% (1 173/1 649) des cas. Par ailleurs, pour 10% (157/1 649) des noyades accidentelles, une autre activité que la baignade était rapportée, les quatre principales occurrences étant le bateau à moteur (35 cas), la pêche (28 cas), l'apnée (25 cas) et le canoé, le kayak ou le rafting (19 cas). La proportion de noyades fatales était plus importante lorsqu'a été rapportée la pratique d'une activité comparativement à la pratique de la baignade seule : 36% (57/157) vs 21% (241/1 147).

En ce qui concerne les circonstances, la plus fréquemment rapportée était un malaise dans 20%

Figure 3

Répartition des noyades accidentelles par lieu de noyade, France, 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre 2018 (N=1 649)\*

\* Il n'y avait pas d'information sur le lieu de noyade pour 13 personnes.

Tableau

Nombre de noyades accidentelles suivies de décès par lieu de noyade et âge, France, 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre 2018 (N=406)\*

	0-5 ans	6-12 ans	13-19 ans	20-24 ans	25-44 ans	45-64 ans	≥65 ans	Total	%
<b>Piscine, total</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>68</b>	<b>17</b>
Piscine privée familiale	25	0	1	0	8	5	17	56	14
Piscine publique ou privée payante	0	3	0	0	3	2	1	9	2
Piscine privée à usage collectif	0	1	0	0	1	1	1	3	1
<b>Fleuve, rivière, rigole, canal</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>87</b>	<b>22</b>
<b>Plan d'eau, étang, lac, mare</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>70</b>	<b>18</b>
<b>Mer, total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>46</b>	<b>86</b>	<b>157</b>	<b>40</b>
Mer dans la bande des 300 mètres	1	1	5	7	10	42	84	150	38
Mer, au-delà de la bande des 300 mètres	0	0	0	0	1	4	2	7	2
<b>Autre lieu (baignoire, bassin, etc.)</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>62</b>	<b>97</b>	<b>137</b>	<b>394</b>	<b>100</b>
%	9	4	6	6	16	25	35	100	

\* Il n'y avait pas d'information sur l'âge ou le lieu de noyade pour 12 personnes.

des cas (329/1 649), variant selon l'âge entre 2% (8/443) chez les moins de 6 ans à 49% (169/346) chez les 65 ans et plus. La proportion de noyades fatales était plus importante pour les noyades associées à un malaise par rapport aux noyades qui n'en faisaient pas mention : 39% (128/329) vs 21% (278/1 320).

Une consommation avérée ou suspectée d'alcool a été déclarée dans 6% des cas (103/1 649). Cette proportion variait selon le lieu de la noyade : 16% (30/182) en cours d'eau et 11% (19/178) en plan d'eau vs 5% ou moins dans les autres lieux. La proportion de noyades fatales parmi les victimes ayant *a priori* consommé de l'alcool était plus importante que parmi celles n'en ayant pas consommé : 40% (41/103) vs 24% (365/1 546).

## Les noyades en piscine

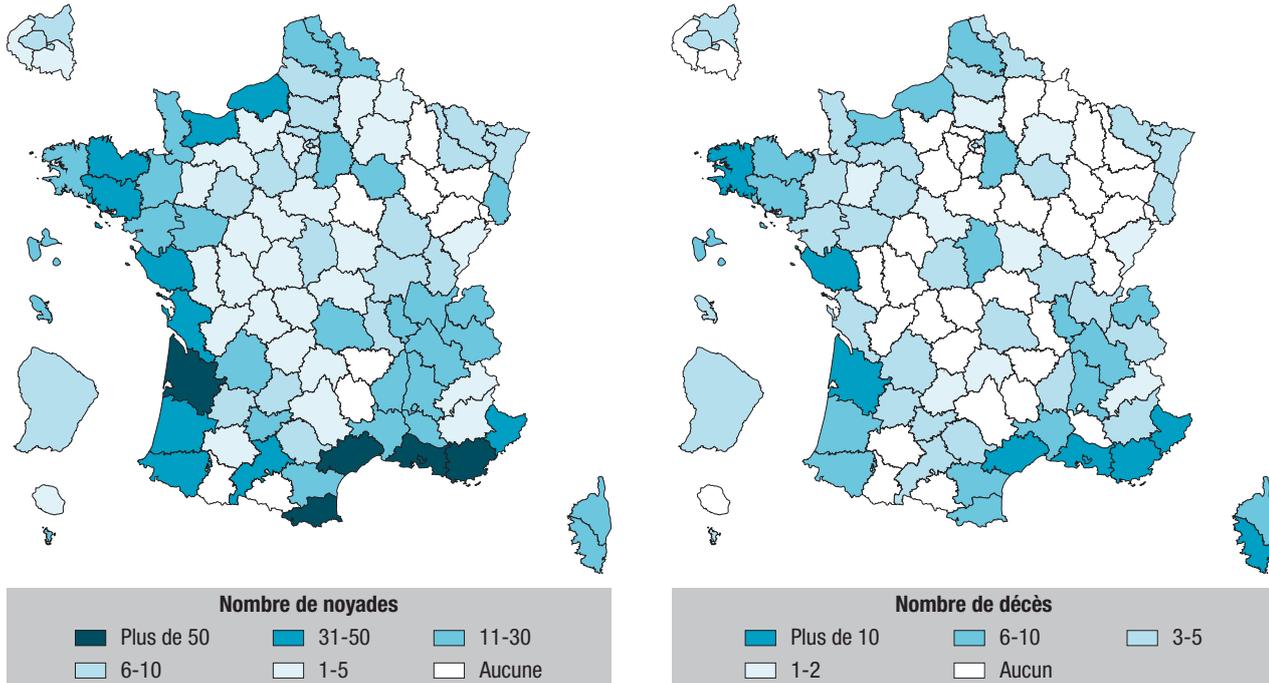
### Noyades en piscine privée familiale

Près des trois quarts (72% (223/309)) des noyades et 45% (25/56) des noyades suivies de décès en piscine privée familiale concernaient les moins de 6 ans. Chez ces derniers, 73% (163/223) des noyades ont eu lieu pendant une activité de baignade. Près d'une noyade sur cinq (18%, (56/309)) en piscine privée familiale était suivie d'un décès.

Parmi les noyades accidentelles en piscine privée familiale, 71% (151/212) ont eu lieu dans une piscine enterrée et 29% (61/212) dans une piscine hors-sol. Dans le cas de noyades en piscine enterrée, l'existence d'un dispositif de sécurité (barrière, alarme, couverture, abri) a été rapporté dans 68% des cas

Figure 4

Répartition départementale des noyades accidentelles (à gauche) et des noyades accidentelles suivies de décès (à droite), France, 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre 2018 (N=1 649)\*



\* Deux noyades non fatales ont été recensées en Nouvelle-Calédonie.

(88/129). Lorsque la présence d'un dispositif de sécurité a été rapportée, il s'agissait d'une barrière dans 34% (30/88) des cas, d'une couverture dans 34% (30/88) des cas, d'une alarme dans 17% (15/88) des cas et d'un abri dans 14% (12/129) des cas. Quel que soit l'âge, la proportion de noyades fatales en piscine privée familiale était similaire, qu'il y ait ou non le signalement de la présence d'un dispositif de sécurité. Uniquement chez les moins de 6 ans, la proportion de noyades fatales était plus importante dans les piscines hors-sol par rapport à celles dans les piscines enterrées : 22% (11/49) vs 9% (9/97).

**Noyades en piscine publique ou privée d'accès payant et en piscine privée à usage collectif**

La proportion de noyades fatales en piscine publique ou privée payante (piscine municipale, de base de loisirs, de parc d'attraction, etc.) et en piscine privée à usage collectif (piscine d'hôtel, de résidence, de camping, de club de vacances, etc.) était de 6% (12/188). Les noyades en piscine publique ou privée payante et en piscine privée à usage collectif ont concerné principalement les moins de 12 ans : 45% (85/188) de ces noyades concernaient les moins de 6 ans et 28% (53/188) les 6-12 ans.

**Les noyades en cours d'eau ou plan d'eau**

Les noyades en cours d'eau concernaient principalement les adultes. Elles représentaient respectivement 28% (47/167) des noyades chez les 25-44 ans et 22% (36/167) chez les 45-64 ans. La proportion de noyades fatales en cours d'eau était de 52% (87/167).

Les noyades en plan d'eau concernaient toutes les classes d'âge : les moins de 6 ans représentaient 23% (40/175) de ces noyades tandis que les 65 ans et plus 14% (25/176). La proportion de noyades fatales en plan d'eau était de 40% (70/176) et très peu concernaient les moins de 6 ans (3 cas).

Dans une zone de baignade interdite, la proportion de noyades était de 53% (53/100) en cours d'eau et de 21% (25/119) en plan d'eau. Uniquement pour les noyades en plan d'eau, la proportion de noyades fatales était plus importante dans les zones de baignade interdite par rapport aux zones de baignade non interdite : 60% (15/25) vs 32% (30/94). La proportion de noyades survenues dans une zone de baignade surveillée était de 4% (5/116) en cours d'eau et de 37% (54/146) en plan d'eau. Pour les noyades en plan d'eau, la proportion de noyades fatales était plus importante dans les zones de baignade non surveillée par rapport aux zones de baignade surveillée : 54% (50/92) vs 9% (5/54), alors qu'aucune différence n'a été observée pour les noyades en cours d'eau.

**Les noyades en mer**

Les noyades en mer concernaient principalement les adultes à partir de 45 ans : les 45-64 ans et les 65 ans et plus représentaient respectivement 23% (159/684) et 37% (254/684) de ces noyades. La proportion de noyades fatales en mer était de 23% (157/684).

La proportion de noyades dans une zone de baignade interdite était de 7% (29/415) en mer, dans la bande des 300 mètres. Il n'y a pas eu de différence entre

la proportion de noyades fatales dans les zones de baignade interdite par rapport aux zones de baignade non interdite. La proportion de noyades dans une zone de baignade surveillée était de 60% (303/502) en mer, dans la bande des 300 mètres. La proportion de noyades fatales était plus importante dans les zones de baignade non surveillée par rapport aux zones de baignade surveillée : 39% (77/199) vs 12% (35/303).

### Les noyades dans d'autres lieux

Les moins de 6 ans représentaient 72% (41/57) des noyades survenues dans d'autres lieux et 5 décès sur 12. Parmi ces 41 noyades, deux tiers (66% (27/41)) sont survenues en baignoire et 1 sur 5 (20% (8/41)) en piscine gonflable.

### Discussion

Enquête après enquête, les résultats indiquent que les noyades accidentelles concernent tous les lieux et tous les âges, avec des spécificités : les noyades en piscine concernent davantage les jeunes enfants, les noyades en cours d'eau et plan d'eau davantage les jeunes adultes et les noyades en mer davantage les personnes plus âgées. Les hommes s'avèrent plus souvent victimes d'accidents de noyade que les femmes. Les enquêtes NOYADES rapportent un nombre de décès accidentels pendant la période estivale de l'ordre de 400 à 500 en moyenne chaque année. La proportion de noyades fatales augmente avec l'âge : de 8% chez les moins de 6 ans vs 40% chez les 65 ans et plus.

L'enquête NOYADES menée au cours de l'été 2018 a permis de recenser 1 649 noyades accidentelles entre les mois de juin à septembre, soit en moyenne 12 cas par jour. Parmi ces noyades, plus d'un quart ont été suivies d'un décès. En comparant les résultats de l'enquête menée au cours de l'été 2018 par rapport à celle de l'été 2015, il a été observé une nette augmentation du nombre de noyades accidentelles (essentiellement parmi les moins de 13 ans) sans augmentation du nombre de décès. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette augmentation.

Un premier facteur est le contexte de fortes chaleurs durant la période de l'enquête. Une étude canadienne<sup>7</sup> a montré que, sur la période 1999-2009, les températures excédant 30 °C étaient associées à une augmentation de 69% du risque de noyade en extérieur. Durant l'été 2018, les conditions météorologiques favorables ont vraisemblablement entraîné une augmentation du nombre de baignades. L'été 2018 a été classé par Météo-France comme le deuxième été le plus chaud depuis 1900<sup>8</sup> et l'été 2015 a aussi connu des températures élevées, avec une température moyenne sur la France supérieure à la normale de 1,5 °C. Toutefois, ce qui distingue 2018 de 2015, c'est qu'en 2018 les trois mois d'été ont connu des températures très supérieures à la normale avec des conditions d'ensoleillement optimales et de faibles précipitations, alors qu'en 2015, ces trois conditions étaient plus irrégulièrement réunies.

Un deuxième facteur possible est la médiatisation depuis quelques années, et particulièrement depuis 2017, de la noyade « sèche » (noyade qui interviendrait plusieurs heures, voire plusieurs jours après une activité de baignade), qui a pu entraîner une sollicitation plus élevée des services de secours organisés par des parents inquiets à la suite d'un début de noyade de leur enfant. Ce concept de noyade « sèche » ne repose sur aucune base scientifique ou médicale<sup>9</sup>. En ce qui concerne l'augmentation du nombre de noyades suivies de décès chez les moins de 6 ans entre les enquêtes menées aux cours des étés 2015 et 2018, elle contraste avec la diminution observée entre les enquêtes des étés 2003 et 2015 : le nombre de décès avait été divisé par deux, passant de 25 à 13, alors que le parc de piscines privées avait doublé sur la même période<sup>(2)</sup>. Chez les moins de 6 ans, près des trois-quarts (73%) des noyades accidentelles en piscine privée familiale ont eu lieu pendant un temps de baignade alors même que le dispositif de sécurité est désactivé ou ne remplit plus sa fonction. Les dispositifs de sécurité en place pour les piscines privées familiales visent à prévenir les noyades accidentelles en dehors des temps de baignade. Lors de la baignade, la noyade est imputable à un défaut ou un manque de surveillance de l'adulte en charge de la supervision. La proportion plus importante des noyades fatales des très jeunes enfants en piscine privée familiale hors-sol par rapport aux piscines enterrées pourrait être en partie due à l'absence de dispositif de sécurité *ad hoc* pour ces dernières en dehors des temps de baignade. La prévention des noyades accidentelles chez les moins de 6 ans doit continuer à être une priorité de santé publique et faire l'objet de campagnes spécifiques. Ces résultats indiquent la nécessité de poursuivre les efforts préventifs en direction des plus jeunes.

Un troisième facteur pourrait être envisagé. Nous ne pouvons exclure que l'utilisation des données du réseau Oscour<sup>®</sup> pour la première fois lors de l'enquête 2018 ait pu entraîner une meilleure exhaustivité du recensement des noyades. Cependant, ceci ne pourrait expliquer qu'une faible partie de l'augmentation du nombre de noyades car lorsque la noyade n'était rapportée que par l'hôpital identifié par les données du réseau Oscour<sup>®</sup>, elle n'a pas été prise en compte car nous avons considéré que la victime n'avait pas été prise en charge par un service de secours organisé mais avait vraisemblablement été emmenée par un proche. Cette hypothèse est confortée par le fait qu'il n'y a eu aucun décès rapporté parmi ces noyades, qui ont donc été globalement peu graves. L'utilisation des données du système de surveillance du réseau Oscour<sup>®</sup> pour l'enquête 2018 a permis d'améliorer la complétude des questionnaires collectés, notamment avec la partie concernant le devenir immédiat de la victime.

Les noyades en cours d'eau et plan d'eau représentent 20% des noyades accidentelles mais 40%

<sup>(2)</sup> Estimation basée sur des données fournies par la Fédération des professionnels de la piscine et du spa (FPP).

des décès. Cette proportion conséquente de noyades fatales peut s'expliquer par la pratique d'activités non encadrées, dans des lieux pour la plupart interdits à la baignade et, *de facto*, non surveillés. Ces noyades concernent davantage les jeunes adultes et sont souvent associées à une consommation d'alcool.

La mer constitue le milieu présentant le plus fort taux d'accidents avec 40% des noyades et des décès. La proportion importante de noyades fatales dans les zones de baignade non surveillées doit inciter à privilégier les plages surveillées pour les baignades permettant, notamment, une prise en charge plus rapide, surtout en cas de malaise.

La proportion de noyades fatales plus importante chez les personnes ayant leur résidence à l'étranger par rapport à celles ayant leur résidence en France doit faire l'objet d'une analyse plus spécifique. Une première explication possible réside dans la mauvaise compréhension des consignes de sécurité et des interdictions de baignade du fait des différences de signalisation sur les baignades françaises par rapport aux autres pays.

Les noyades accidentelles sont, de manière attendue, plus nombreuses dans les départements et les régions du littoral et globalement dans la moitié sud de la France, qui concentre 60% des piscines privées familiales françaises<sup>10</sup> et un nombre important de cours d'eau et plans d'eau (propices ou non à la baignade). Le contexte et les circonstances des noyades accidentelles en outre-mer de juin à septembre, qui représentent 4% du total France, sont différents de ceux en métropole : saisonnalité de la baignade différente par rapport à la métropole, pas ou très peu de surveillance des plages, nombre important de plages avec des risques particuliers (présence de poisson-lion par exemple), fréquence plus importante de pratiques potentiellement à risques (plongée en bouteille ou en apnée, pêche en apnée). Des descriptions et des analyses plus détaillées seraient nécessaires, notamment par territoires, mais sont actuellement limitées au vu du nombre de noyades déclarées dans le cadre de l'enquête.

Les enquêtes NOYADES portent sur la seule période estivale et leurs résultats ne reflètent donc pas l'entière réalité des noyades accidentelles en France sur une année pleine. Une étude australienne<sup>11</sup> indique que le taux de noyade parmi les 5-17 ans passe du simple au double entre la période scolaire et les vacances. Au niveau international, les enquêtes comparables aux enquêtes NOYADES menées en France sont rares. Une enquête nationale menée sur une année au Danemark a été réalisée en 1995<sup>12</sup>. La littérature autour des noyades s'appuie essentiellement sur des enquêtes ou des études rétrospectives basées sur des bases de données préexistantes (mortalité, passages aux services d'urgence, hospitalisations, rapports des coroners, etc.) et des approches spécifiques : niveau local (par exemple sur une région), populationnelle (principalement sur les enfants), par lieu de noyade

(en piscine privée familiale, mer, etc.). Leurs résultats ne peuvent donc pas être directement comparés à ceux des enquêtes NOYADES.

Les noyades sont pour la plupart évitables. Selon le baromètre santé 2016 de Santé publique France, près d'un Français sur six (16%) déclare ne pas savoir nager ; cette proportion augmente avec l'âge : 5% parmi les 15-24 ans et plus de 35% chez les 65-75 ans. Il est donc important d'apprendre à nager aux enfants le plus tôt possible ou tout du moins de les habituer au milieu aquatique, même si ces conditions à elles seules ne peuvent prémunir contre les noyades chez les enfants. Il n'est jamais trop tard pour apprendre à nager, même à l'âge adulte. À tous les âges, la baignade comporte des risques, il est nécessaire d'adopter les bons réflexes de prévention. Quel que soit le lieu de baignade, un enfant doit toujours être surveillé de manière permanente et rapproché par un seul adulte responsable, le mieux étant de se baigner avec l'enfant. Chez les adultes, il faut tenir compte de son état de santé, ne pas se baigner si l'on ressent un trouble physique (fatigue, problèmes de santé, frissons), ne pas surestimer sa condition physique et son niveau de natation, éviter la consommation d'alcool, rentrer dans l'eau progressivement, surtout après une longue exposition au soleil. Il est également nécessaire de tenir compte de l'environnement de baignade, surtout en cours d'eau, plan d'eau et en mer, de s'informer sur les conditions météorologiques et, de manière générale, de respecter les consignes de sécurité, interdictions de baignade et se baigner dans les zones surveillées signalées par les drapeaux de baignade, là où en cas de besoin, l'intervention des équipes de secours est la plus rapide.

Plusieurs variables de l'enquête concernant certaines circonstances des noyades ainsi que la survenue de séquelles suite à la noyade n'ont pas pu être renseignées de manière détaillée par les services de secours organisés et les services hospitaliers. Cela peut constituer une limite pour l'interprétation de certains résultats.

## Conclusion

Les noyades accidentelles concernent tous les âges et tous les lieux et sont responsables chaque été de centaines d'hospitalisations et de près de 4 décès par jour en moyenne, ce qui représente selon les enquêtes entre 400 et 500 décès. La très grande partie de ces noyades est évitable.

Les résultats des enquêtes NOYADES ont contribué à l'élaboration de messages de prévention contre les noyades estivales. Le maintien et le renforcement des campagnes annuelles de prévention contre les noyades doivent rester une priorité, notamment pendant la période estivale et les fortes chaleurs. Les stratégies de lutte contre les noyades doivent être globales, passant par l'aménagement et la signalisation des lieux de baignade et des campagnes d'information spécifiques selon les groupes d'âge et les lieux de noyade, en amont et pendant l'été.

Pour mettre en place des actions de prévention au plus près des populations concernées, des analyses complémentaires sont prévues à Santé publique France en 2019 et en 2020, notamment en regroupant l'ensemble des bases de données des enquêtes NOYADES. ■

### Remerciements

Nous remercions l'ensemble des services de secours organisés et des structures de santé qui ont contribué à l'enquête ainsi qu'Ipsos en charge de la collecte des données.

### Références

- [1] van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH, Bierens JJ. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. *Bull World Health Organ.* 2005;83(11):853-6.
- [2] Sempsrott J, Slattery D, Schmidt A, Penalosa B, Crittle T. Systematic review of non-utstein style drowning terms. *Ann Emerg Med.* 2011;58(4):S321.
- [3] Organisation mondiale de la santé. Rapport mondial sur la noyade. Comment prévenir une cause majeure de décès ? Genève: OMS; 2015. 76 p. [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/global\\_report\\_drowning/fr/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/global_report_drowning/fr/)
- [4] Lasbeur L, Thélot B. Mortalité par accident de la vie courante en France métropolitaine, 2000-2012. *Bull Epidémiol Hebd.* 2017;(1):2-12. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV13233](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV13233)
- [5] Lasbeur L, Szego-Zguem E, Cassagne E, Guillam MT, Thélot B. Les noyades au cours de l'été : de la surveillance épidémiologique à la prévention. Résultats de l'enquête NOYADES 2015. *Bull Epidémiol Hebd.* 2017;(10):185-93. <http://portaildocumen>

[taire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV13352](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV13352)

- [6] Lasbeur L, Szego-Zguem E, Thélot B. Surveillance épidémiologique des noyades. Enquête NOYADES 2015. 1<sup>er</sup> juin – 30 septembre 2015. Saint-Maurice: Santé publique France; 2016. 76 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV12949](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV12949)
- [7] Fralick M, Denny CJ, Redelmeier DA. Drowning and the influence of hot weather. *PLoS One.* 2013;8(8):e71689. doi:10.1371
- [8] Météo-France. Bilan climatique de l'été 2018. [Internet]. <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques/bilan-2018/bilan-climatique-de-l-ete-2018>
- [9] Szpilman D, Sempsrott J, Webber J, Hawkins SC, Barcala-Furelos R, Schmidt A, *et al.* 'Dry drowning' and other myths. *Cleve Clin J Med.* 2018;85(7):529-535.
- [10] Fédération des professionnels de la piscine et du spa (FPP). Dossier de presse « Enquête inédite : les Français et la piscine ». [Internet]. [https://www.propiscines.fr/sites/default/files/espace\\_presse/dp\\_enquete\\_decryptis\\_17juil18.pdf](https://www.propiscines.fr/sites/default/files/espace_presse/dp_enquete_decryptis_17juil18.pdf)
- [11] Peden AE, Barnsley PD, Queiroga AC. The association between school holidays and unintentional fatal drowning among children and adolescents aged 5-17 years. *J Paediatr Child Health.* 2019;55(5):533-8.
- [12] Lindholm P, Steensberg J. Epidemiology of unintentional drowning and near-drowning in Denmark in 1995. *Inj Prev.* 2000;6(1):29-31.

### Citer cet article

Ung A, Gautier A, Chatignoux E, Beltzer N. Principaux résultats de l'enquête NOYADES menée au cours de l'été 2018 en France. *Bull Epidémiol Hebd.* 2019;(16):286-94. [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/16/2019\\_16\\_1.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/16/2019_16_1.html)

## ÉPIDÉMIE DE CRYPTOSPORIDIOSE DANS UN COLLÈGE DE L'OUEST DE LA FRANCE, NOVEMBRE 2017

// CRYPTOSPORIDIOSIS OUTBREAK WITHIN A MIDDLE SCHOOL IN WESTERN FRANCE, NOVEMBER 2017

Pascaline Loury<sup>1</sup> (pascaline.loury@santepubliquefrance.fr), Lise Gross<sup>2</sup>, Florence Dugast<sup>3</sup>, Loïc Favennec<sup>4</sup>, Frédéric Dalle<sup>5</sup>, Alexis de Rougemont<sup>6</sup>, Bruno Polack<sup>7</sup>, David Giraudeau<sup>2</sup>, Stéphane Valot<sup>5</sup>, Damien Costa<sup>4</sup>, Bruno Hubert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Santé publique France – Pays de la Loire, Nantes, France

<sup>2</sup> Agence régionale de Santé – Pays de la Loire, Nantes, France

<sup>3</sup> Direction départementale de la protection des populations Loire-Atlantique, Nantes

<sup>4</sup> Centre national de référence (CNR) – Laboratoire expert Cryptosporidioses, CHU Rouen, France

<sup>5</sup> Laboratoire Parasitologie Mycologie (collaborateur du CNR-LE Cryptosporidioses), CHU Dijon, France

<sup>6</sup> Centre national de référence des Virus des gastro-entérites, CHU Dijon, France

<sup>7</sup> Laboratoire national de référence des Parasites transmis par les aliments, UMR BIPAR École nationale vétérinaire d'Alfort, Anses, Inra, Maisons-Alfort, France

Soumis le 28.12.2018 // Date of submission: 12.28.2018

### Résumé // Abstract

**Introduction** – Le jeudi 23 novembre 2017, une épidémie de gastro-entérite était signalée dans un collège de Loire-Atlantique, avec plus de 150 malades. Diverses investigations épidémiologiques, microbiologiques et environnementales ont été conduites.

**Méthode** – Une étude de cohorte rétrospective des élèves et adultes du collège a été réalisée par un questionnaire mis en ligne le lendemain sur le site internet du collège. Des prélèvements de selles ont fait l'objet de recherches successives de bactéries, virus et parasites. Des échantillons environnementaux ont été prélevés pour analyses.

**Résultats** – Le taux d'attaque était de 61% (180/293), avec un gradient d'âge allant de 75% chez les 6<sup>e</sup> à 45% chez les adultes. Un pic de 75 cas a été enregistré le 22 novembre. Les consommations d'eau du réseau de distribution n'étaient pas associées à la survenue de la maladie ; le fait d'être demi-pensionnaire y était associé (risque relatif, RR=1,6 [1,1-2,3]). Suite aux analyses bactériologiques et virologiques négatives (15 prélèvements), l'utilisation d'une méthode de détection par PCR de 22 agents pathogènes révélait la présence du parasite *Cryptosporidium parvum* IlaA15G2R1.

Parmi les aliments servis six jours avant (durée d'incubation) à tous les demi-pensionnaires, figurait du fromage blanc biologique au lait non pasteurisé. Le génotype hypertransmissible *C. parvum* IlaA15G2R1, considéré comme zoonotique, a été retrouvé dans des échantillons de fèces de veaux à proximité du laboratoire de fabrication de fromages.

**Discussion** – La cryptosporidiose humaine apparaît largement sous-diagnostiquée en France. Les prescriptions de routine pour le diagnostic biologique de diarrhées persistantes devraient être améliorées en spécifiant une recherche parasitologique (dont cryptosporidies).

**Introduction** – On Thursday 23 November 2017, a gastroenteritis outbreak was reported within a middle school in Loire-Atlantique western France, with more than 150 sick people. Further epidemiological, microbiological and environmental investigations were performed.

**Method** – A retrospective cohort study of school students and adults was conducted using standardized questionnaires posted online the next day on the school local website. Faecal samples were analyzed successively for bacterial, viruses and parasites. Environmental specimens were also analyzed.

**Results** – The attack rate was 61% (180/293 respondents), decreasing with the age from 75% in younger pupils to 45% in adults. A peak of 75 cases occurred on Wednesday 22 November. While drinking water consumption networks were not associated with the occurrence of the disease, eating in the canteen appeared as a significant risk factor [relative risk, RR=1.6 [1.1-2.3]]. After negative bacteriological and virological analysis (15 samples), the use of a molecular method (PCR) detecting 22 pathogens revealed presence of the parasite *Cryptosporidium parvum* IlaA15G2R1.

Among foods served six days before (incubation period) to all people eating at the canteen, there was an organic unpasteurized white cheese. A survey at the producing farm showed the presence of calves infected with the same virulent zoonotic hypertransmissible genotype close to the production room.

**Discussion** – Human cryptosporidiosis appears in France largely under-diagnosed. The prescriptions for the biologic diagnostic of persistent diarrhea should be improved specifying parasitological research (including cryptosporidies).

**Mots-clés** : Collège, *Cryptosporidium parvum*, Veaux, Fromage blanc, Épidémie

// **Keywords**: Middle school, *Cryptosporidium parvum*, Calves, White cheese, Outbreak

## Introduction

*Cryptosporidium* est un parasite de l'épithélium intestinal responsable de gastro-entérites<sup>1</sup>. En se multipliant, il forme des oocystes infectants éliminés dans les selles. Les principales espèces responsables d'infections humaines sont *C. parvum* et *C. hominis*. Les réservoirs sont essentiellement l'homme et les ruminants, principalement nouveau-nés, chez lesquels le parasite provoque des diarrhées parfois sévères, voire mortelles<sup>2,3</sup>.

La contamination se fait par contact direct avec des animaux ou par consommations d'eaux ou d'aliments souillés. La dose infectante est de 10 à 100 oocystes et la durée d'incubation de 6-7 jours<sup>1,4-6</sup>. Les épidémies majeures décrites dans le monde étaient liées à des consommations d'eau souillée : Milwaukee 1993, Ostersund et Skelleftea 2010<sup>6-9</sup>. Les autres vecteurs de transmission décrits étaient : l'ingestion d'eau souillée lors de baignade<sup>10-12</sup>, les consommations de produits laitiers contaminés<sup>6,10</sup>, de salades et légumes crus contaminés<sup>6</sup>, de cidre contaminé<sup>13,14</sup> ou encore d'un aliment souillé lors de sa manipulation par un préparateur infecté<sup>5</sup>. En France, trois épidémies sont survenues entre 1998 et 2003 liées à des contaminations de réseaux d'eau sur les villes de Sète (Hérault), Dracy-le-Fort (Saône-et-Loire) et Divonne-les-Bains (Ain)<sup>15-17</sup>.

## Alerte

Le jeudi 23 novembre 2017, les autorités sanitaires de la région Pays de la Loire ont été informées d'une épidémie de gastro-entérite aiguë survenue depuis deux jours chez plus de 150 élèves et professeurs dans un collège. La cellule régionale de Santé publique France en collaboration avec l'Agence régionale de santé (ARS) et la Direction départementale de la protection des populations (DDPP) a initié des investigations épidémiologiques, microbiologiques et environnementales afin de mesurer l'ampleur de l'épisode, identifier l'agent pathogène et rechercher une source de contamination.

## Méthodes

### Enquête épidémiologique

Une étude de cohorte rétrospective des élèves, professeurs et employés du collège a été réalisée par un questionnaire exploratoire mis en ligne le 24 novembre 2017 sur le site Internet du collège avant le week-end.

L'enquête a été réalisée sous l'hypothèse initiale d'une contamination à norovirus (durée d'incubation de 1 à 2 jours) et a recherché une exposition autour des deux jours d'école des lundi 20 et mardi 21 novembre 2017. Le questionnaire renseignait : les consommations d'eau du réseau dans l'enceinte du collège et sur le lieu de sport, les consommations des plats servis à la cantine, l'âge, le sexe, la classe, les signes cliniques et leur date de début.

Les données ont été saisies en ligne sur un serveur sécurisé (Epicconcept). La gestion des données a été réalisée en conformité avec les recommandations de la Commission nationale de l'informatique et des libertés dans le cadre des investigations urgentes réalisées par Santé publique France (avis n°341194v42).

Un cas a été défini comme toute personne exposée au collège ayant présenté entre les 15 et 26 novembre 2017 au moins un des signes cliniques suivants : diarrhées, vomissements, fièvre, douleurs abdominales.

L'analyse a consisté à étudier le risque d'être malade :

- selon l'âge, en évaluant une relation âge-réponse avec un test de tendance ;
- selon les habitudes de consommations d'eau et de fréquentation de la cantine (estimées à partir des informations explorées par le questionnaire) à l'aide du risque relatif (RR), son intervalle de confiance à 95% (IC95%) et le test exact de Fisher.

L'analyse a été conduite avec le logiciel Stata® version 14.2.

### Recherches microbiologiques chez les cas

Des prélèvements de selles réalisés chez des collégiens malades ont fait l'objet de plusieurs recherches biologiques successives :

- 1/ de bactéries par un laboratoire local : *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Campylobacter* ;
- 2/ de virus entériques par le Centre national de référence (CNR) des virus des gastro-entérites à Dijon : norovirus, sapovirus, adénovirus, astrovirus, rotavirus du groupe A, entérovirus, virus de l'hépatite A, virus Aichi, par PCR et RT-PCR conventionnelles ou en temps réel, après extraction des acides nucléiques ;
- 3/ d'autres agents pathogènes avec le Panel gastro-intestinal FilmArray® bioMérieux détectant par PCR 22 cibles (bactéries, parasites et virus) ;
- 4/ du parasite *Cryptosporidium* spp. par le laboratoire de Parasitologie-Mycologie du CHU Dijon par PCR en temps réel afin d'affirmer le diagnostic et identifier l'espèce.

La caractérisation moléculaire a été réalisée par le CNR-LE Cryptosporidioses de Rouen par séquençage de plusieurs microsattellites dont gp60, permettant une comparaison de la souche avec des souches isolées chez l'homme et les bovins.

### Enquêtes alimentaires et environnementales

L'exploitant du réseau d'eau potable a été interrogé concernant d'éventuels dysfonctionnements, travaux, changement dans les habitudes de traitement de l'eau. Des investigations autour des préparations alimentaires de la cantine ont été menées : conditions d'hygiène, chaîne de températures, présence de personnel malade et liste des aliments servis depuis le 13 novembre 2017 à la recherche de denrées à risque pour l'agent pathogène concerné. Une enquête environnementale

a été réalisée autour d'un aliment fermier sur les conditions de fabrication, hygiéniques et environnementales. Divers échantillons ont été prélevés pour analyses, par le Laboratoire national de référence des parasites transmis par les aliments (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), par PCR et immunofluorescence pour l'identification d'un agent pathogène (et quantification), par PCR RFLP 18S pour l'identification de l'espèce et par séquençage de la gp60 pour le typage des souches (microsatellites).

## Résultats

### Enquête épidémiologique

Au total, 293 personnes ont rempli le questionnaire : 264 élèves (90%) et 29 professeurs et employés (10%). Le taux de participation des élèves était de 58% (264/456 inscrits).

### Caractéristiques des malades

Parmi les répondants, 167 collégiens et 13 adultes répondaient à la définition de cas, soit un taux d'attaque dans la cohorte de 61% (180/293). Une relation âge-réponse était observée, le taux d'attaque diminuant avec l'âge, allant de 75% chez les élèves de 6<sup>e</sup> à 45% chez les adultes (test de tendance  $p < 0,01$  ; figure 1). Le sex-ratio H/F était de 1,1.

Les signes cliniques avaient débuté entre les dimanches 19 et 26 novembre 2017 avec un pic de 75 cas le mercredi et une allure de courbe épidémique en faveur d'une source commune ponctuelle (figure 2). Les signes étaient pour 98% des

cas des diarrhées, 64% des nausées, 62% de douleurs abdominales, 33% de la fièvre et 26% des vomissements.

### Expositions au collège

Les consommations d'eau du réseau n'étaient pas associées à la survenue de la maladie (tableau 1) ; la participation à deux déjeuners à la cantine successifs était significativement associée avec un RR de 1,6 [1,1-2,3].

### Investigations microbiologiques chez les cas

Quinze prélèvements de selles ont fait l'objet de recherches biologiques de 1<sup>re</sup> puis de 2<sup>e</sup> intention : aucun agent bactérien ou viral n'a été identifié. Les recherches d'autres agents pathogènes sur deux prélèvements pris au hasard ont révélé la présence du parasite *Cryptosporidium* sp. L'ensemble des prélèvements a alors été soumis à une recherche spécifique de *Cryptosporidium* sp. : 12 étaient positifs à l'espèce *C. parvum*. Le génotype gp60 était IIaA15G2R1 (9 prélèvements), très fréquent chez l'homme et les bovins, avec IIa considéré comme zoonotique<sup>2</sup> issu d'un passage récent chez l'animal. La comparaison de plusieurs microsatellites avec ceux de souches gp60 isolées habituellement (homme, bovins) était en faveur d'une origine bovine directe.

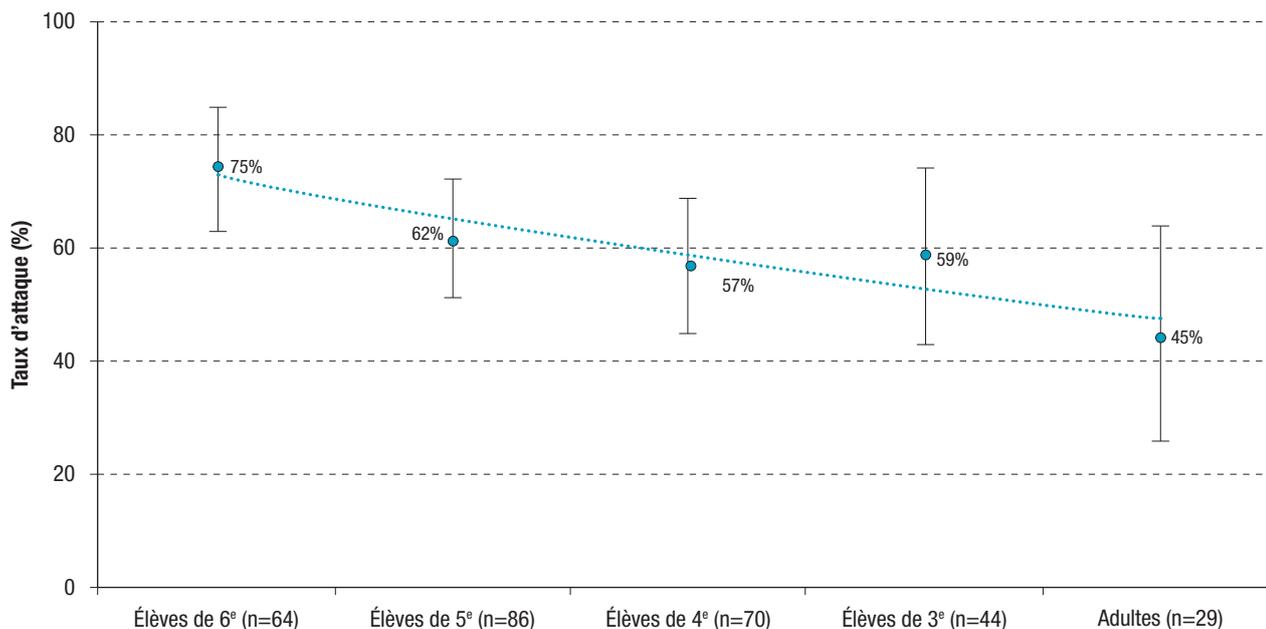
### Investigations environnementales et alimentaires

#### Le réseau d'eau potable

L'eau provient d'une usine de traitement utilisant une désinfection aux ultraviolets et desservant un territoire de près d'un demi-département. Les sept recherches de *Cryptosporidium* (spp et oocystes

Figure 1

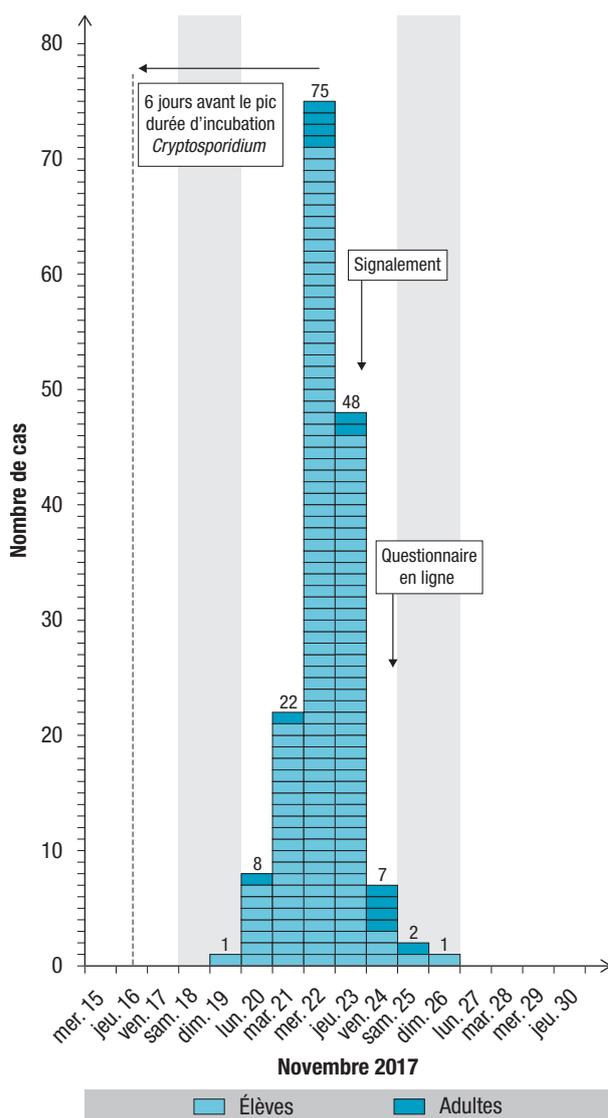
### Taux d'attaque des cryptosporidioses selon l'âge, collège Loire-Atlantique, mi-novembre 2017



n : nombre de répondants à l'enquête.  
Test de tendance :  $p < 0,01$ .

Figure 2

**Courbe épidémique des cas de cryptosporidiose selon la date de début des signes cliniques, collège Loire-Atlantique, mi-novembre 2017 (n=164)**



intègres) réalisées depuis janvier 2017 sur les eaux brutes de la Loire (non obligatoires) étaient négatives, <1 µ/10 l. Il n’y avait eu ni travaux ni renouvellement de conduite récents sur le réseau.

**Enquêtes alimentaires**

Les repas de la cantine sont préparés par trois employés. Ils ont indiqué ne pas avoir présenté de vomissements ou diarrhées entre les 15 et 21 novembre 2017.

Du fait des résultats microbiologiques chez des malades mettant en évidence *Cryptosporidium*, l’enquête a été étendue aux plats servis 5 à 7 jours avant le pic épidémique (en lien avec la durée d’incubation) et a recherché des aliments susceptibles de transmettre cet agent pathogène. Parmi eux figuraient :

- Une salade coleslaw servie le vendredi 17 novembre. Elle avait été préparée pour une partie des demi-pensionnaires (environ 80) avec des raisins secs, du chou (provenance Pays-Bas) et des carottes (France) crus râpés au couteau. Les tomates du plat servi en choix alternatif avaient été tranchées au coupe-tomates sur une autre partie du plan de travail.
- Du fromage blanc à la vanille biologique servi le jeudi 16 novembre à tous les demi-pensionnaires, soit six jours avant le pic épidémique. Il s’agissait d’un conditionnement en pots de 5 kg et d’une fabrication à base de lait cru non pasteurisé, non stérilisé (circuit court).

**Enquête auprès du producteur de fromage blanc**

Le fromage blanc est fabriqué par un exploitant agricole de vaches laitières. Le laboratoire de transformation du lait est attenant à la zone de stabulation. Il est réservé aux personnes qui produisent les fromages ; celles-ci ne s’occupent pas des soins aux animaux. Les méthodes de travail sont conformes. Des défauts d’hygiène ont été constatés aux abords du laboratoire et sur l’utilisation du sas d’entrée.

Tableau 1

**Taux d’attaque des cryptosporidioses selon les indicateurs d’exposition au collège (d’après les expositions mesurées les 20 et 21 novembre 2017)**

Indicateurs d’exposition au collège (selon les expositions les 20/21 novembre 2017)	Nombre de répondants	Nombre de malades	Taux d’attaque	Risque relatif	Intervalle de confiance à 95%	Test exact de Fisher
<b>Consommation d’eau</b>						
<i>Dans l’enceinte du collège</i>						
Non	104	57	55%	1	0,97-1,46	NS
Oui	189	123	65%	1,19		
<i>Sur le lieu de sport</i>						
Non	186	111	60%	1	0,90-1,30	NS
Oui	107	69	64%	1,08		
<b>Déjeuners à la cantine</b>						
0 ou 1 repas	43	18	42%	1	1,10-2,27	<0,01
2 repas	239	158	66%	1,58		

NS : non significatif.

À la suite d'épisodes de diarrhées des veaux, trois ans auparavant, des mesures ont été prises pour limiter les risques de contamination des vaches laitières. Les veaux sont rapidement séparés de leur mère après leur naissance et mis au pré avec nourrice non laitière. Parmi les prélèvements de fèces réalisés le 18 janvier 2018 concernant 4 veaux (dont 2 présentant des diarrhées, sans altération de l'état général), 3 étaient positifs à *C. parvum* IlaA15G2R1 (tableau 2). Le prélèvement de fromage blanc produit le jour de l'enquête n'a pas été analysable en raison de la complexité de la matrice alimentaire.

Tableau 2

### Résultats biologiques des prélèvements environnementaux, exploitation agricole, Loire-Atlantique, mi-janvier 2018

Description du prélèvement	Nombre estimé d'oocystes de cryptosporidies/g ( <i>C. parvum</i> )
Fèces d'un veau <5 jours	167 100
Fèces d'un veau de 11 jours	79 500
Fèces d'un veau de 13 jours	570 100
Fèces d'un 2 <sup>e</sup> veau de 13 jours	Négatif

## Discussion

Les investigations ont permis, après plusieurs étapes différées, d'identifier *Cryptosporidium parvum* comme agent pathogène à l'origine de l'épisode et de suspecter la consommation de fromage blanc à la cantine le 16 novembre 2017 comme source de contamination probable.

Alors que le questionnaire n'a pas ciblé les expositions 6-7 jours avant le pic épidémique, sa mise en ligne avant le week-end a permis rapidement :

- de mesurer l'ampleur de l'épisode ;
- de constater la distribution inhabituelle des signes cliniques et un gradient de risque diminuant avec l'âge ;
- de confirmer l'existence d'une source commune ponctuelle de contamination entre les malades telle qu'indiquée par l'allure de la courbe épidémique ;
- d'infirmer l'hypothèse d'une contamination du réseau de distribution d'eau : les habitudes de consommation d'eau du collège n'étaient pas liées à la survenue de la maladie ;
- de mettre en évidence un facteur significativement associé : être demi-pensionnaire.

L'identification de *C. parvum* a été tardive du fait de l'absence de recherche en routine de parasites face à un cas de gastro-entérite<sup>18</sup>. De plus, lorsqu'un examen parasitologique est spécifiquement prescrit, les recherches en routine par les laboratoires d'analyse de biologie médicale ne couvrent pas *Cryptosporidium*. L'utilisation d'une méthode moléculaire de détection de 22 agents pathogènes gastro-intestinaux<sup>19</sup> a permis de détecter *C. parvum* et de réorienter les investigations vers la recherche d'une exposition à risque 6-7 jours avant le pic épidémique.

La contamination par consommation d'un aliment manipulé par un préparateur infecté, telle que documentée dans un autre épisode<sup>5</sup>, était peu probable ici face à l'absence de personnel malade et au taux d'attaque élevé indiquant une diffusion homogène et importante de parasites. La contamination d'une matière première alimentaire en lien avec un ruminant, principal réservoir de *C. parvum* Ila<sup>2,3,20</sup>, était plus probable. L'excrétion du parasite peut ainsi concerner de 40% à 100% des veaux au cours de leur deuxième semaine de vie<sup>21,22</sup>.

Parmi les aliments servis au cours de la période ciblée, figurait du fromage blanc au lait cru<sup>6,10</sup> servi six jours avant le pic épidémique brutal, denrée représentant un risque potentiel pour les cryptosporidies. Des oocystes de *C. parvum* ont été retrouvés dans des fèces de veaux en élevage à proximité du laboratoire de production (échantillons prélevés deux mois après l'épisode). Comme ceux retrouvés chez les malades, ils étaient de génotype IlaA15G2R1, qualifié d'hypertransmissible<sup>23</sup>. La charge parasitaire était modérée pour des veaux, mais suffisante pour une contamination durable de l'environnement, les oocystes survivant plusieurs mois en conditions fraîches et humides<sup>6,24</sup>. Les défauts constatés aux abords du laboratoire de fabrication des fromages peuvent être à l'origine d'une contamination ponctuelle, un jour donné, au moment du brassage ou de la mise en pots. Ces défauts ont fait l'objet d'une demande de mesures correctives, notamment au niveau du sas d'entrée.

L'observation du gradient de risque diminuant avec l'âge est cohérente avec ce qui est décrit dans la littérature<sup>10,14,18</sup>.

Cet épisode soulève plusieurs pistes d'améliorations :

- la cryptosporidiose apparaît largement sous-diagnostiquée en population générale en France<sup>18</sup>. Les prescriptions de routine pour le diagnostic biologique de diarrhées persistantes doivent être améliorées en spécifiant une recherche parasitologique incluant *Cryptosporidium* ;
- l'investigation des toxi-infections alimentaires collectives repose sur la formulation d'hypothèses à vérifier s'appuyant sur les signes cliniques et une période plausible d'exposition à un aliment contaminé. Dans l'algorithme utilisé, la combinaison d'une prédominance de diarrhées sans fièvre avec étalement des débuts des signes sur plus de quatre jours devrait être ajoutée pour suggérer l'hypothèse d'une infection à *Cryptosporidium* et adapter la recherche d'expositions<sup>25</sup> ;
- la mise au pré précoce des veaux après leur naissance est une mesure visant à réduire les problèmes récurrents de diarrhée des veaux, mais elle ne supprime pas totalement le risque de contamination de l'environnement par excrétion d'oocystes. L'épisode rappelle que la fabrication de produits laitiers doit faire l'objet d'attentions d'hygiène particulières, notamment en milieu agricole. ■

## Remerciements

Les auteurs remercient les personnes ayant répondu à l'enquête en ligne, les personnes ayant géré l'étape du signalement, à l'ARS (Roseline Arzel et Maryannick Prat) et à la DDPP (Noëlle Fairier), ainsi que Lisa King de Santé publique France pour sa relecture.

## Références

- [1] White AC. Cryptosporidiosis (*Cryptosporidium Species*). In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases (8<sup>th</sup> ed). Philadelphia: 2015. 3173-83.e6.
- [2] Chartier C, Paraud C. La cryptosporidiose. Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires (GVT). Hors-série Zoonose : maladies virales et parasitaires. 2011;107-10.
- [3] Paraud C, Chartier C. Les protozooses digestives des ruminants. Le Point Vétérinaire. 2012;(43n°sp):54-60.
- [4] DuPont HL, Chappell CL, Sterling CR, Okhuysen PC, Rose JB, Jakubowski W. The infectivity of *Cryptosporidium parvum* in healthy volunteers. N Engl J Med. 1995;332(13):855-9.
- [5] Quiroz ES, Bern C, MacArthur JR, Xiao L, Fletcher M, Arrowood MJ, et al. An outbreak of cryptosporidiosis linked to a foodhandler. J Infect Dis. 2000;181(2):695-700.
- [6] Ryan U, Hijjawi N, Xiao L. Foodborne cryptosporidiosis. Int J Parasitol. 2018;48(1):1-12.
- [7] MacKenzie WR, Schell WL, Blair KA, Addiss DG, Peterson DE, Hoxie NJ, et al. Massive outbreak of waterborne *Cryptosporidium* infection in Milwaukee, Wisconsin: Recurrence of illness and risk of secondary transmission. Clin Infect Dis. 1995;21(1):57-62.
- [8] Widerstrom M, Schonning C, Lilja M, Lebbad M, Ljung T, Allestam G, et al. Large outbreak of *Cryptosporidium hominis* infection transmitted through the public water supply, Sweden. Emerg Infect Dis. 2014;20(4):581-9.
- [9] Bjelkmar P, Hansen A, Schonning C, Bergstrom J, Lofdahl M, Lebbad M, et al. Early outbreak detection by linking health advice line calls to water distribution areas retrospectively demonstrated in a large waterborne outbreak of cryptosporidiosis in Sweden. BMC Public Health. 2017;17(1):328.
- [10] Robertson B, Sinclair MI, Forbes AB, Veitch M, Kirk M, Cunliffe D, et al. Case-control studies of sporadic cryptosporidiosis in Melbourne and Adelaide, Australia. Epidemiol Infect. 2002;128(3):419-31.
- [11] Semenza JC, Nichols G. Cryptosporidiosis surveillance and water-borne outbreaks in Europe. Euro Surveill. 2007;12(5):E13-4.
- [12] Painter JE, Hlavsa MC, Collier SA, Xiao L, Yoder JS. Cryptosporidiosis surveillance – United States, 2011-2012. MMWR suppl. 2015;64(3):1-14.
- [13] Millard PS, Gensheimer KF, Addiss DG, Sosin DM, Beckett GA, Houck-Jankoski A, et al. An outbreak of cryptosporidiosis from fresh-pressed apple cider. JAMA. 1994; 272(20):1592-6.
- [14] Budu-Amoako E, Greenwood SJ, Dixon BR, Barkema HW, McClure JT. Foodborne illness associated with *Cryptosporidium* and *Giardia* from livestock. J Food Prot. 2011;74(11):1944-55.
- [15] Gofiti-Laroche L, Schmitt M. Épidémie de gastro-entérites liée à la pollution du réseau de distribution d'eau potable de la commune de Divonne-les-Bains, Ain (01). Août-Septembre 2003. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2003. 49 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV4500](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV4500)
- [16] Di Palma M, Carbonel S, Beaudeau P, Checlair E, Gallay A. Épidémie de gastro-entérites à *Cryptosporidium*. Dracy-lefort, Saône et Loire (71). Septembre 2001. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2003. 72 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV6048](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV6048)
- [17] Guyonnet J, Claudet J. Épidémie de gastro-entérite aiguë à *Cryptosporidium* liée à la pollution des eaux d'alimentation de la ville de Sète. Techniques Sciences Méthodes, génie urbain génie rural. Paris: 2002;(1):23-9.
- [18] The ANOFEL *Cryptosporidium* National Network. Laboratory-based surveillance for *Cryptosporidium* in France, 2006-2009. Euro Surveill. 2010;15(33):19642.
- [19] Roger PM, Dubuis-Gourdange P, Sindt A, Blanc V, Dorin J, Riffaud K, et al. Approche syndromique pour le diagnostic de gastro-entérite : évaluation du panel PCR Multiplex FilmArray® GE, BioMérieux dans un hôpital général. Med Mal Infect. 2018;48(4S):S67.
- [20] Tanriverdi S, Markovics A, Arslan MO, Itik A, Shkap V, Widmer G. Emergence of distinct genotypes of *Cryptosporidium parvum* in structured host populations. Appl Environ Microbiol. 2006;72(4):2507-13.
- [21] Khelef D, Saïb MZ, Akam A, Kaidi R, Chirila V, Cozma V, et al. Epidemiology of cryptosporidiosis in cattle in Algeria. Rev Med Vet. 2007;158(5):260-4.
- [22] Santín M, Trout JM, Fayer R. A longitudinal study of cryptosporidiosis in dairy cattle from birth to 2 years of age. Vet Parasitol. 2008;155(1-2):15-23.
- [23] Feng Y, Ryan UM, Xiao L. Genetic diversity and population structure of *Cryptosporidium*. Trends Parasitol. 2018;34(11):997-1011.
- [24] Derouin F, Eliaszewicz M, Pouillot R, Roze S. Rapport sur les « Infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau : évaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium sp.* ». Maisons-Alfort: Agence française de sécurité sanitaire des aliments; 2002. 185 p. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX-Ra-Crypto.pdf>
- [25] Lee RM, Lessler J, Lee RA, Rudolph KE, Reich NG, Perl TM, et al. Incubation periods of viral gastroenteritis: A systematic review. BMC infect Dis. 2013;13:446.

## Citer cet article

Louy P, Gross L, Dugast F, Favennec L, Dalle F, de Rougemont A, et al. Épidémie de cryptosporidiose dans un collège de l'ouest de la France, novembre 2017. Bull Epidemiol Hebd. 2019;(16):295-300. [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/16/2019\\_16\\_2.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/16/2019_16_2.html)

## CANCERS AUTOUR DE LA PLATEFORME CHIMIQUE DE ROUSSILLON (ISÈRE), 2003-2013

// CANCERS AROUND THE ROUSSILLON CHEMICAL PLATFORM (ISÈRE, FRANCE), 2003-2013

Philippe Pépin (philippe.pépin@santepubliquefrance.fr), Jean-Marc Yvon, Christine Saura

Santé publique France – Auvergne Rhône-Alpes, Lyon et Clermont-Ferrand, France

Soumis le 14.12.2018 // Date of submission: 12.14.2018

### Résumé // Abstract

**Contexte** – La plateforme chimique de Roussillon située dans la vallée du Rhône, à 50 kilomètres au sud de Lyon, est l'un des principaux sites chimiques de France. Cette étude vise à répondre aux craintes exprimées par les riverains d'un excès de cancers d'origine environnementale parmi la population résidant autour de ce site.

**Méthode** – L'étude compare les niveaux d'incidence des cancers et de la mortalité par cancer dans les six communes voisines de la plateforme avec ceux observés dans le département de l'Isère sur la période 2003-2013. Les résultats concernant le mésothéliome de la plèvre ont conduit à compléter l'analyse descriptive par une étude étiologique. Celle-ci repose sur une exploitation des enquêtes, réalisées dans le cadre du Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM), qui retracent les expositions passées à l'amiante des personnes atteintes de ce cancer.

**Résultats** – L'incidence du mésothéliome de la plèvre et le niveau de mortalité pour cette pathologie sont, chez l'homme, plus de cinq fois supérieurs sur le secteur de Roussillon que dans le département de l'Isère. De façon moins marquée, une légère surmortalité par cancers du poumon et du larynx est observée pour les deux sexes. On ne retrouve pas d'autre(s) localisation(s) cancéreuse(s) en excès sur le secteur. L'analyse des données du PNSM permet de valider l'origine professionnelle des mésothéliomes puisque la quasi-totalité des cas ont rapporté une exposition professionnelle à l'amiante dans une entreprise de la plateforme de Roussillon.

**Conclusion** – Cette étude montre que le fait de résider autour de la plateforme chimique de Roussillon n'est pas associé à un excès global de cancer. La complémentarité des données du registre des cancers et du PNSM permet de confirmer l'origine professionnelle des mésothéliomes de la plèvre observés en fort excès sur le secteur.

**Context** – The Roussillon chemical platform located in the Rhône Valley, 50 kilometers south of Lyon, is one of the main chemical sites in France. This study aims to respond to the fears expressed by residents of an excess of environmental cancers among the population living around this site.

**Method** – The study compares the cancer incidence and cancer mortality levels in the six communes neighboring the platform with those observed in the department of Isère over the period 2003-2013. The results concerning mesothelioma of the pleura led to the completion of the descriptive analysis by an etiological study. This is based on the use of surveys conducted as part of the National Mesothelioma Surveillance Program (PNSM), which appraise the past exposure to asbestos of people affected with this cancer.

**Results** – The incidence of pleural mesothelioma and the level of mortality for this pathology are, in humans, more than five times higher in the Roussillon area than in the department of Isère. In a less marked manner, a slight excess mortality due to lung and larynx cancers is observed for both sexes. There is no other cancerous site in excess in the area. The analysis of PNSM data validates the occupational origin of mesothelioma since almost all cases have reported occupational exposure to asbestos in a company on the Roussillon platform.

**Conclusion** – This study shows that the fact of living around the Roussillon chemical platform is not associated with a global excess of cancer. The complementarity of data from the cancer registry and the PNSM confirms the occupational origin of the pleural mesotheliomas observed in excess on the sector.

**Mots-clés** : Cancer, Plateforme chimique de Roussillon, Amiante, Programme national de surveillance du mésothéliome  
// **Keywords**: Cancer, Roussillon chemical platform, Asbestos, National Mesothelioma Surveillance Program

### Contexte

Le pays Roussillonnais, situé dans le département de l'Isère, à 50 kilomètres au sud de Lyon, est un des trois secteurs « multi-exposés » identifiés en région Auvergne Rhône-Alpes (ARA). Il concentre un des principaux sites chimiques de France et un trafic routier dense (nationale 7 et autoroute A7

notamment) dans une zone relativement urbanisée. Plusieurs communes sont situées à proximité immédiate de la plateforme chimique.

Une mesure du deuxième Plan régional santé environnement (PRSE 2) a prévu la réalisation d'une étude de zone sur le pays Roussillonnais. Il s'agit d'une démarche d'évaluation des impacts des activités

humaines sur l'environnement et des risques sanitaires inhérents pour les populations vivant sur la zone concernée. Elle est suivie par la Commission du suivi environnemental global du Pays Roussillonnais, comité de pilotage mis en place par le préfet de l'Isère en 2007.

Sur le plan sanitaire, des associations expriment depuis plusieurs années leur crainte d'un excès de cancers liés à l'environnement. Ces craintes ont été plusieurs fois relayées par la presse locale.

Dans ce contexte, la Commission du suivi environnemental global du Pays Roussillonnais a sollicité la Cellule d'intervention en région (Cire) Rhône-Alpes en 2007 pour la réalisation d'une étude épidémiologique visant à déterminer si les activités de la zone industrielle de Roussillon étaient à l'origine d'un excès d'incidence des cancers et de mortalité par cancer parmi la population des communes riveraines. Cette étude portant sur les années 1993 à 2002 ne concluait pas à un excès global de cancers, mais montrait un niveau élevé de mésothéliomes de la plèvre sur le secteur de Roussillon<sup>1</sup>. En 2015, suite aux inquiétudes des riverains à nouveau relayées par les médias, l'Agence régionale de santé et la sous-préfecture de l'Isère ont saisi l'Institut de veille sanitaire (devenu Santé publique France) pour que la Cire actualise cette étude sur l'incidence des cancers et la mortalité par cancer autour de la plateforme chimique de Roussillon. Cette actualisation, qui confirme et approfondit les résultats de la précédente étude, a fait l'objet d'un rapport publié en décembre 2017<sup>2</sup>. L'objet du présent article est de compléter ces résultats, purement descriptifs, par une étude de type étiologique visant à préciser la cause des cancers retrouvés en excès.

## Méthode et sources de données

### Étude descriptive

L'étude descriptive, sur le modèle de celle réalisée en 2007, recherche s'il existe une sur-incidence des cancers ou une surmortalité par cancer autour de la plateforme chimique de Roussillon sur la période 2003-2013. Elle repose sur le calcul du *standardized mortality ratio* (SMR) et du *standardized incidence ratio* (SIR), qui sont les rapports entre le nombre de décès (ou de cas) observés dans la population étudiée et le nombre de décès (ou de cas) attendus dans cette population si celle-ci connaissait à chaque âge les conditions de mortalité (ou d'incidence) d'une population de référence. Dans cette étude, la population de référence est celle du département de l'Isère.

Les ratios standardisés sont accompagnés d'intervalles de confiance à 95% (IC95%), calculés selon l'approximation de Byar puis ajustés pour prendre en compte une éventuelle surdispersion des données supérieure à la variance du modèle théorique<sup>3</sup>.

### Les localisations cancéreuses d'intérêt

Elles sont définies au regard :

- des résultats de la précédente étude réalisée en 2007 ;
- des associations avérées ou suspectées dans la littérature scientifique entre les polluants

chimiques identifiés dans l'étude environnementale réalisée sur le secteur et certaines localisations cancéreuses. Dans le cadre de l'étude environnementale, 35 composés ont été sélectionnés comme traceurs de risques pour le milieu air qui ont permis une hiérarchisation en deux classes des polluants à prendre en compte dans les analyses sanitaires<sup>4-7</sup> (tableau 1) ;

- des localisations cancéreuses les plus fréquentes en termes d'incidence et/ou de mortalité dans la population française.

Finalement, outre l'ensemble « tous cancers », les localisations retenues dans cette étude sont : le mésothéliome de la plèvre, retrouvé en excès dans l'étude de 2007, les cancers du poumon, du larynx, de la vessie, de l'œsophage, de l'ovaire, de l'entité lèvres-bouche-pharynx, du rein, du foie, de l'estomac, les leucémies, les lymphomes et les myélomes, compte tenu des polluants identifiés sur le secteur, ainsi que les cancers du sein, de la prostate, du colon et du rectum et du pancréas, compte tenu de leur fréquence élevée dans la population française.

### Définition de la zone d'étude

La zone d'étude est constituée des mêmes communes que dans l'étude précédente. Situées autour de la plateforme chimique, elles sont *a priori* les plus impactées par ses activités compte tenu de leur proximité avec celle-ci et de la direction des vents, orientés très majoritairement dans l'axe de la vallée du Rhône. Les communes retenues sont Saint-Maurice-l'Exil, Roussillon, Le Péage-de-Roussillon, Salaise-sur-Sanne, Sablons et Chanas. Ces six communes totalisent 28 115 habitants (figure).

### Étude étiologique

L'étude repose sur une exploitation de l'enquête « exposition » réalisée dans le cadre du Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM) auprès des personnes atteintes d'un mésothéliome de la plèvre (*cf.* sources de données). Elle permet de préciser les expositions à l'amiante des personnes atteintes d'un mésothéliome de la plèvre.

### Sources de données

L'Isère est l'un des 13 départements français disposant d'un registre général des cancers. Le registre de l'Isère a transmis pour cette étude les nombres de cancers incidents par sexe, âge et localisation cancéreuse pour chaque commune du département sur la période 2003-2013.

Les données de mortalité sont produites sur tout le territoire national par le Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc) de l'Inserm à partir des certificats de décès. Le CépiDc a transmis les effectifs de décès par sexe, âge et localisation cancéreuse, pour chaque commune du département de l'Isère sur la période 2003-2013.

Les données démographiques par commune, tranches d'âge quinquennal et par sexe proviennent des recensements des années 1999, 2007 et 2012 de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee).

Tableau 1

## Polluants identifiés sur le secteur de Roussillon et risque de cancer associé\*

Type de priorité	Localisations cancéreuses avec indication suffisante	Localisations cancéreuses avec indication limitée
<b>Priorité élevée : substances présentes dans les milieux à des teneurs dépassant des valeurs réglementaires et/ou entraînant des niveaux de risque inacceptables pour la santé humaine</b>		
<b>Pollution de l'air extérieur et matières particulaires (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)</b>	Poumon	Vessie
<b>NO<sub>2</sub></b>	–	–
<b>Priorité moyenne : substances entraînant des niveaux de risque situés dans la plage d'incertitude et/ou dont le nombre de données disponibles est jugé insuffisant pour permettre la caractérisation du milieu</b>		
<b>Acroléine</b>	–	–
<b>Chrome VI</b>	Poumon	Fosse nasale et sinus de la face
<b>Phénol</b>	–	–
<b>Acétaldéhyde (associé à la consommation d'alcool)</b>	- Œsophage - Voies aérodigestives supérieures	–
<b>1,3-butadiène</b>	Organes hémato-lymphatiques	–
<b>Dichlorométhane</b>	–	- Voies biliaires - Lymphome non hodgkinien (homme)
<b>Éthylbenzène</b>	–	–
<b>Formaldéhyde</b>	- Leucémie myéloïde aiguë - Leucémie myéloïde chronique - Nasopharynx	Fosse nasale et sinus de la face
<b>Trichloroéthylène</b>	Rein	- Lymphome diffus à grandes cellules B - Lymphome folliculaire B - Carcinome hépatocellulaire du foie et des voies biliaires intra-hépatiques
<b>Benzène</b>	Leucémie myéloïde aiguë	- Leucémie lymphoïde aiguë - Leucémie lymphocytaire chronique - Lymphome à petits lymphocytes - Lymphome diffus à grandes cellules B - Lymphome folliculaire B - Myélome multiple
<b>Amiante (exposition professionnelle)</b>	- Larynx - Poumon - Mésothéliome de la plèvre et du péritoine - Ovaires	- Pharynx - Estomac - Côlon-rectum

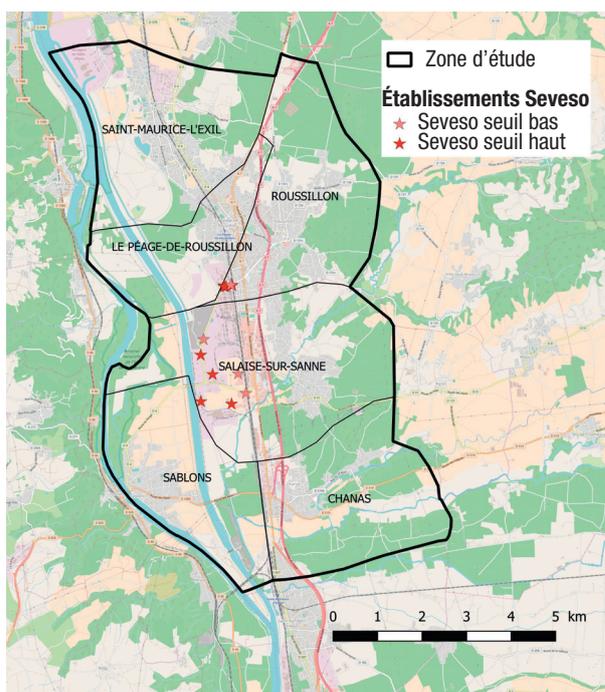
\* Ce tableau indique, pour chaque agent identifié sur le secteur de Roussillon, les localisations cancéreuses pour lesquelles il a été classé comme cancérogène par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), et avec quel niveau de certitude : « indication suffisante » lorsqu'une relation positive a été établie entre l'exposition et la survenue de cancers (agent classé cancérogène pour l'Homme) ; « indication limitée » si une association positive a été établie entre l'exposition à l'agent considéré et la survenue de cancers, mais il n'a pas été possible d'exclure avec suffisamment de certitude que le hasard, des biais ou des facteurs de confusion aient pu jouer un rôle.

Source : État des lieux et élaboration du schéma conceptuel d'exposition – Suivi environnemental global du Pays Roussillonnais, Dreal Rhône-Alpes, Centre international de recherche sur le cancer (CIRC).

Le dispositif national de surveillance des mésothéliomes comprend la mise en place de la déclaration obligatoire des mésothéliomes depuis 2012 et le développement du PNSM depuis 1998. Placé sous la responsabilité de Santé publique France, le PNSM constitue un système de surveillance épidémiologique des effets de l'amiante sur la santé de la population française, par le suivi permanent des tumeurs primitives de la plèvre. Il est déployé dans 21 départements français, dont l'Isère. Il a pour objectif

notamment d'étudier la proportion de cas de mésothéliomes attribuables à une exposition à l'amiante. Pour ce faire, chaque malade est interrogé rétrospectivement sur tous les domiciles et établissements scolaires fréquentés, son parcours professionnel, avec les tâches effectuées dans chaque emploi, ainsi que ses activités extraprofessionnelles (bricolage par exemple). Les réponses permettent d'évaluer l'exposition professionnelle ou extra-professionnelle vie entière à l'amiante pour chaque malade<sup>8</sup>.

## Le secteur de Roussillon, en Isère



Source : IGN-GéoFLA® 2016 ; © les contributeurs d'OpenStreetMap ; Ministère de la Transition écologique et solidaire 2016 ; Santé publique France - Auvergne Rhône-Alpes.

## Résultats

### Incidence des cancers et décès par cancer sur la zone d'étude

Sur la période 2003-2013, le nombre de nouveaux cas de cancer (toutes localisations confondues) parmi les habitants des six communes de la zone d'étude a été de 1 910, dont 1 123 chez l'homme et 787 chez la femme. Sur cette même période, 848 personnes (525 hommes et 323 femmes) domiciliées dans une de ces communes sont décédées d'un cancer (tableau 2).

### Comparaison des niveaux d'incidence des cancers et de mortalité par cancer dans la zone d'étude avec ceux de l'Isère

#### Analyse « tous cancers »

Les analyses portant sur l'ensemble des cancers (toutes localisations de cancers confondues) ont été déclinées pour chacune des six communes puis sur l'ensemble des six communes, pour chaque sexe.

Pour l'incidence, comparée à la situation du département de l'Isère, un excès significatif des cas de cancers est observé dans la commune de Saint-Maurice-l'Exil chez les hommes (SIR=1,24 [1,03-1,48]). Une sous-incidence est observée au Péage-de-Roussillon chez les femmes (SIR=0,85 [0,71-1,00]).

Pour l'ensemble des six communes, le ratio standardisé d'incidence est légèrement supérieur à 1 (SIR=1,08 [1,00-1,17]) chez les hommes. Il n'est pas différent de la moyenne départementale (SIR=0,98 [0,90-1,06]) chez les femmes (tableau 3).

Pour la mortalité, les SMR varient de 0,78 chez les femmes de la commune de Péage-de-Roussillon à 1,37 chez les hommes de Sablons (non significatif) ainsi que chez les femmes de Salaise-sur-Sanne (significatif).

Pour l'ensemble des six communes, les SMR sont supérieurs à 1 chez les hommes (SMR=1,11 [0,99-1,24]) et chez les femmes (SMR=1,03 [0,91-1,15]). Toutefois, ces SMR ne sont pas statistiquement différents de 1, ce qui traduit des niveaux de mortalité par cancer sur la zone d'étude non différents de ceux observés dans le département de l'Isère (tableau 4).

### Analyses par localisations cancéreuses

Les analyses par localisation ont été réalisées pour chaque sexe, uniquement au niveau de l'ensemble des six communes en raison d'effectifs souvent faibles.

Pour l'incidence, le mésothéliome de la plèvre ressort en excès chez l'homme avec un SIR significatif de 5,64 [3,68-8,21] (SIR non significatif de 2,51 [0,68-6,44] chez la femme) (tableau 5)

Pour la mortalité, le mésothéliome de la plèvre ressort en excès chez l'homme avec un SMR significatif de 5,75 [3,75-8,40] (SMR non significatif de 2,74 [0,88-6,39] chez la femme). De façon moins marquée, une surmortalité significative par cancers du poumon et du larynx est observée chez les hommes (SMR=1,22 [1,00-1,47]) et les femmes (SMR=1,61 [1,18-2,13]) (tableau 6).

En termes d'incidence comme de mortalité, on ne retrouve pas d'autres localisations cancéreuses en excès sur la zone d'étude.

L'importance du mésothéliome sur le secteur de Roussillon est telle (29 cas observés chez l'homme, contre 5 attendus), que ce cancer habituellement rare contribue de manière significative à la légère sur-incidence de 8% observée dans l'analyse « tous cancers » chez l'homme. De fait, une analyse de l'incidence « tous cancers sauf mésothéliome » conduit à un SIR de 1,06 [0,98-1,14] non significativement différent de la moyenne départementale.

### Analyse des questionnaires de l'enquête PNSM

Dans le cadre du PNSM, 33 cas (29 hommes et 4 femmes) dont le diagnostic de mésothéliome de la plèvre a été posé entre 2003 et 2013 étaient domiciliés dans l'une des communes du secteur. Parmi ceux-ci, 19 ont bénéficié d'une enquête standard (enquête réalisée avec le patient), 4 ont bénéficié d'une enquête plus légère réalisée avec un proche et 10 n'ont pas pu être interrogés.

Parmi les 19 cas ayant bénéficié d'une enquête standard, 18 ont été exposés professionnellement à l'amiante de façon probable ou très probable. Parmi ces 18 cas, 17 ont déclaré avoir été exposés dans une entreprise de la plateforme chimique de Roussillon et un cas a été exposé dans une autre entreprise située à quelques kilomètres.

Pour le seul cas non exposé professionnellement, le questionnaire indique une exposition extra-professionnelle à l'amiante très probable.

Tableau 2

**Population moyenne, nombres cumulés de cancers incidents et de décès par cancers selon le sexe dans les six communes de la zone d'étude et le département de l'Isère entre 2003 et 2013**

	Population*	Nombre de nouveaux cancers			Nombre de décès par cancers		
		Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
Chanas	2 201	77	60	137	35	18	53
Le-Péage-de-Roussillon	6 554	277	180	457	126	76	202
Roussillon	7 794	326	271	597	170	111	281
Sablons	1 833	65	43	108	37	19	56
Saint-Maurice-l'Exil	5 679	215	118	333	83	40	123
Salaise	4 054	163	115	278	74	59	133
<b>Total six communes</b>	<b>28 115</b>	<b>1 123</b>	<b>787</b>	<b>1 910</b>	<b>525</b>	<b>323</b>	<b>848</b>
Isère	1 165 954	38 679	30 635	69 314	17 471	11 841	29 312

\* Population : population Insee moyenne sur 1999, 2007 et 2012.

Sources : Insee, registre des cancers de l'Isère, Inserm CépiDC.

Tableau 3

**Ratios standardisés d'incidence "tous cancers" sur la période 2003-2013 dans les six communes de la zone d'étude**

Communes	Hommes				Femmes			
	NO	NA	SIR	IC95%	NO	NA	SIR	IC95%
Chanas	77	80,1	0,96	0,68-1,26	60	55,7	1,08	0,79-1,45
Le-Péage-de-Roussillon	277	266,3	1,04	0,89-1,23	<b>180</b>	<b>212,9</b>	<b>0,85</b>	<b>0,71-1,00</b>
Roussillon	326	295,3	1,1	0,95-1,27	271	235,4	1,15	0,99-1,37
Sablons	65	63,1	1,03	0,73-1,41	43	48	0,9	0,62-1,27
Saint-Maurice-l'Exil	<b>215</b>	<b>173,8</b>	<b>1,24</b>	<b>1,03-1,48</b>	118	130,4	0,9	0,74-1,13
Salaise	163	161,6	1,01	0,81-1,23	115	117,3	0,98	0,78-1,21
<b>Total</b>	<b>1 123</b>	<b>1 040,2</b>	<b>1,08</b>	<b>1,00-1,17</b>	787	799,6	0,98	0,90-1,06
<b>Total bis*</b>	1 094	1 035,0	1,06	0,98-1,14	783	798,0	0,98	0,90-1,06

NO : nombre observé ; NA : nombre attendu ; SIR : *Standardized Incidence Ratio* ; IC95% : intervalle de confiance à 95%.

\* Total bis : tous cancers sauf mésothéliome de la plèvre.

Source : Registre des cancers de l'Isère, exploitation Santé publique France ARA.

Tableau 4

**Ratios standardisés de mortalité « tous cancers » sur la période 2003-2013 dans les six communes de la zone d'étude**

Communes	Hommes				Femmes			
	NO	NA	SMR	IC95%	NO	NA	SMR	IC95%
Chanas	35	33,6	1,04	0,63-1,56	18	18,5	0,97	0,53-1,57
Le-Péage-de-Roussillon	126	125,1	1,01	0,79-1,26	76	96,8	0,78	0,60-1,01
Roussillon	170	136,7	1,24	0,99-1,49	111	92,4	1,2	0,96-1,46
Sablons	37	27,1	1,37	0,86-2,06	19	16,9	1,12	0,64-1,70
Saint-Maurice-l'Exil	83	75,5	1,1	0,80-1,43	40	45,8	0,87	0,60-1,21
Salaise	74	74,1	1	0,73-1,34	<b>59</b>	<b>43</b>	<b>1,37</b>	<b>1,00-1,79</b>
<b>Total</b>	525	472,0	1,11	0,99-1,24	323	313,5	1,03	0,91-1,15
<b>Total bis*</b>	497	467,1	1,06	0,94-1,19	318	312,8	1,02	0,90-1,14

NO : nombre observé ; NA : nombre attendu ; SMR : *Standardized Mortality Ratio* ; IC95% : intervalle de confiance à 95%.

\* Total bis : Tous cancers sauf mésothéliome de la plèvre.

Source : Inserm CépiDC, exploitation Santé publique France ARA.

Tableau 5

**Ratios standardisés d'incidence par localisation cancéreuse sur la période 2003-2013 dans l'ensemble des six communes de la zone d'étude**

Localisation	Hommes				Femmes			
	NO	NA	SIR	IC95%	NO	NA	SIR	IC95%
Lèvres, bouche, pharynx	45	41,4	1,09	0,77-1,47	16	12,2	1,31	0,73-2,13
Œsophage	13	15,4	0,85	0,44-1,46	5	4,1	1,21	0,39-2,81
Larynx	18	14	1,28	0,76-2,03	2	1,6	1,24	0,14-4,43
Poumon	166	140,6	1,18	0,99-1,40	55	43,9	1,25	0,92-1,65
Mésothéliome de la plèvre	<b>29</b>	<b>5,1</b>	<b>5,64</b>	<b>3,68-8,21</b>	4	1,6	2,51	0,68-6,44
Foie	25	35,1	0,71	0,45-1,06	7	9,2	0,76	0,30-1,56
Rein	44	36,4	1,21	0,86-1,64	13	17,4	0,75	0,40-1,28
Vessie	48	47,3	1,01	0,75-1,35	5	11	0,45	0,15-1,06
Ovaire	0	0	–	–	21	25,2	0,83	0,48-1,31
Lymphome malin non hodgkinien	42	34,8	1,21	0,87-1,63	27	28,7	0,94	0,62-1,37
Maladie de Hodgkin	9	5,2	1,73	0,79-3,28	2	4,7	0,43	0,03-1,63
Myélome multiple et maladie immunoproliférative	9	15,4	0,59	0,27-1,11	10	13,1	0,76	0,36-1,40
Toutes leucémies	27	26,2	1,03	0,68-1,50	14	18,3	0,77	0,39-1,33
Côlon-rectum	102	107,7	0,95	0,76-1,16	100	87,6	1,14	0,93-1,39
Estomac	23	25	0,92	0,56-1,41	10	13	0,77	0,37-1,42
Pancréas	27	28,3	0,95	0,63-1,39	28	26,1	1,07	0,70-1,56
Prostate	350	312,7	1,12	0,98-1,27	0	0,0	–	–
Sein	0	0	–	–	255	260,5	0,98	0,86-1,10

NO : nombre observé ; NA : nombre attendu ; SIR : *Standardized Incidence Ratio* ; IC95% : intervalle de confiance à 95%.

Source : Registre des cancers de l'Isère, exploitation Santé publique France ARA.

Tableau 6

**Ratios standardisés de mortalité par localisation cancéreuse sur la période 2003-2013 sur l'ensemble des six communes de la zone d'étude**

Localisation	Hommes				Femmes			
	NO	NA	SMR	IC95%	NO	NA	SMR	IC95%
Lèvres, bouche, pharynx	21	13,8	1,52	0,93-2,34	3	2,6	1,15	0,20-3,43
Œsophage	13	12,7	1,02	0,54-1,75	2	2,8	0,72	0,08-2,61
Poumon, larynx	<b>139</b>	<b>114</b>	<b>1,22</b>	<b>1,00-1,47</b>	<b>50</b>	<b>31,1</b>	<b>1,61</b>	<b>1,18-2,13</b>
Mésothéliome de la plèvre	<b>28</b>	<b>4,9</b>	<b>5,75</b>	<b>3,75-8,40</b>	5	1,8	2,74	0,88-6,39
Foie et voies biliaires	32	27,7	1,15	0,78-1,65	12	9,9	1,22	0,63-2,13
Rein	5	9,2	0,54	0,16-1,28	1	4,9	0,2	0,00-1,15
Vessie	18	19,5	0,92	0,55-1,46	2	5,9	0,34	0,02-1,28
Ovaire	0	0	–	–	16	16,1	0,99	0,55-1,64
Tissus lymphoïde, hématopoïétique	32	35,8	0,89	0,61-1,26	23	28,1	0,82	0,51-1,25
(dont leucémies)	11	15,7	0,7	0,35-1,26	11	10,6	1,04	0,46-1,95
Estomac	13	14,8	0,88	0,43-1,56	8	8,5	0,95	0,39-1,89
Côlon	19	29,0	0,65	0,39-1,06	23	25,6	0,9	0,55-1,37
Rectum, anus	11	11,8	0,93	0,46-1,67	6	8,6	0,7	0,25-1,54
Pancréas	22	23,6	0,93	0,58-1,41	29	22,1	1,31	0,88-1,89
Sein	3	0,8	3,82	0,77-11,15	58	52,6	1,1	0,82-1,45
Prostate	41	41,1	1	0,68-1,39	0	0	–	–

NO : nombre observé ; NA : nombre attendu ; SMR : *Standardized Mortality Ratio* ; IC95% : intervalle de confiance à 95%.

Source : Inserm CépiDC, exploitation Santé publique France ARA.

## Discussion – conclusion

Cette étude ne confirme pas les craintes d'un excès global de cancers dans les communes voisines de la plateforme chimique de Roussillon : les analyses portant sur l'ensemble des cancers montrent chez les hommes une légère sur-incidence (+8%) et un niveau de mortalité qui n'est pas statistiquement différent de la moyenne du département de l'Isère. Chez les femmes, l'incidence et la mortalité par cancer sont au même niveau que dans le département de l'Isère. Précisons que le département de l'Isère, qui tient lieu de référence, est lui-même un département en situation favorable dans le contexte national pour le cancer<sup>9</sup>.

En revanche, le mésothéliome de la plèvre ressort nettement en excès sur la zone d'étude : le risque, en termes d'incidence et de mortalité, est multiplié par plus de 5 chez les hommes (résultat significatif) et par 2,5 chez les femmes (non significatif). De façon moins marquée, une légère surmortalité par cancer du poumon et du larynx est observée pour les deux sexes. Aucun autre cancer n'est retrouvé en excès sur le secteur. Les pathologies autres que les cancers n'ont pas été étudiées dans le cadre de ce travail.

Les résultats concernant le mésothéliome orientent vers l'hypothèse d'une exposition à l'amiante. L'amiante est le seul facteur de risque reconnu pour ce cancer et la part attribuable à une exposition professionnelle est estimée entre 75% et 92% chez les hommes et entre 25% et 58% chez les femmes<sup>10-12</sup>. Cette hypothèse a pu être confirmée par l'analyse des questionnaires PNSM qui montre que, sur 19 cas domiciliés dans le secteur au moment de leur diagnostic entre 2003 et 2013 et ayant pu être interrogés sur leurs expositions passées, 18 ont été exposés professionnellement à l'amiante dont 17 au sein d'une entreprise de la plateforme chimique de Roussillon. La part attribuable des expositions professionnelles à l'amiante dans la survenue des mésothéliomes sur le secteur de Roussillon se situe ainsi dans la fourchette haute des estimations nationales.

L'exposition à l'amiante pourrait aussi expliquer l'excès de mortalité par cancer du poumon et du larynx. En effet, si le tabagisme est de très loin le principal facteur de risque de ces cancers, des études indiquent qu'en France 5 à 18% des cancers incidents du poumon chez l'homme (1 à 2% chez la femme) et 5 à 33% des cancers du larynx chez l'homme (1 à 5% chez la femme) seraient attribuables à une exposition professionnelle à l'amiante<sup>10-12</sup>. La part attribuable des expositions professionnelles à l'amiante dans la survenue des cancers du poumon et du larynx sur le secteur de Roussillon est inconnue en l'absence d'enquête retraçant les expositions des patients atteints par ces cancers, mais elle se situe vraisemblablement, comme pour les mésothéliomes, dans la fourchette haute des estimations nationales, contribuant ainsi au léger excès de ces cancers.

Indépendamment des expositions professionnelles, le simple fait de résider à proximité d'un site industriel utilisant de l'amiante peut être un facteur de risque d'exposition à l'amiante comme cela a été observé, dans de rares cas, autour d'entreprises de broyage ou de transformation de ce matériau<sup>13</sup>. Cette situation est peu probable à Roussillon, où l'amiante a été utilisée comme isolant thermique. Cette utilisation de l'amiante expose les travailleurs mais n'est pas à l'origine d'un rejet de fibres dans l'environnement pouvant conduire à des expositions environnementales des riverains. Les résultats de l'enquête PNSM sur le secteur de Roussillon vont également dans ce sens, puisque tous les cas de mésothéliomes qui ont pu être interrogés rapportent une exposition à l'amiante dans un cadre professionnel.

Ainsi, le fait de résider autour de la plateforme chimique de Roussillon n'apparaît pas associé à un excès global de cancers ni à un excès de cancers d'origine environnementale. Les seules localisations cancéreuses retrouvées en excès sur le secteur partagent l'exposition professionnelle à l'amiante comme facteur de risque. La quasi-totalité des mésothéliomes et sans doute une part des cancers du poumon et du larynx en excès sur le secteur affectent des anciens salariés de la plateforme chimique qui ont été exposés dans le cadre de leur activité professionnelle.

Cette étude illustre la complémentarité des données d'un registre des cancers et de l'enquête PNSM pour mesurer, à un niveau local, les conséquences sanitaires de l'utilisation professionnelle de l'amiante. Compte tenu du fait qu'il a pu subsister des fibres d'amiante sur le site après l'arrêt de son utilisation en 1996 et des délais, généralement de plusieurs décennies, entre exposition à l'amiante et survenue des cancers, des cas en excès de mésothéliomes et probablement de cancers du poumon et du larynx pourraient encore être observés pendant plusieurs années sur le secteur de Roussillon. Après une longue procédure administrative, la plateforme a été reconnue « site classé amiante » début 2018, classant ouvrant des droits aux salariés et anciens salariés de ces entreprises. ■

## Références bibliographiques

[1] Institut de veille sanitaire, Cellule d'intervention en région Rhône-Alpes. Cancers autour de la plateforme chimique de Roussillon : analyse des données de mortalité et d'incidence 1993-2002. Saint-Maurice: InVS; 2007. 15 p. <https://docplayer.fr/49435786-Cancers-autour-de-la-plateforme-chimique-de-roussillon.html>

[2] Malagutti F, Yvon JM, Pépin P. Cancers autour de la plateforme chimique de Roussillon. Analyse des données de mortalité et d'incidence des années 2003-2013 dans les communes riveraines de la plateforme chimique de Roussillon. Saint-Maurice: Santé publique France; 2017. 37 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV13616](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV13616)

[3] Breslow NE, Day NE. Statistical methods in cancer research. Volume II – The design and analysis of cohort studies. IARC Sci Publ. 1987;(82):1-406.

- [4] Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Rhône Alpes. Suivi environnemental global du Pays Roussillonnais. État des lieux et élaboration du schéma conceptuel d'exposition. REAL Rhône-Alpes; 2013. 161 p. <https://docplayer.fr/19273827-Etat-des-lieux-et-elaboration-du-schema-conceptuel-d-exposition.html>
- [5] Air Rhône-Alpes-Atmo Auvergne Rhône-Alpes. Suivi des niveaux de polluants atmosphériques sur le Pays Roussillonnais en 2014. Atmo 2015. 83 p. [Internet]. <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/suivi-des-niveaux-de-polluants-atmospheriques-sur-le-pays-roussillonnais-en-2014>
- [6] International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic hazards to humans. Lyon: IARC-WHO. [Internet]. <https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/>
- [7] Charbotel B, Fervers B, Droz JP. Occupational exposures in rare cancers: A critical review of the literature. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2014;90(2):99-134.
- [8] Chérié-Challine L, Gilg Soit Ilg A, Grange D, Bousquet P, Lafay L. Dispositif national de surveillance des mésothéliomes intégrant la surveillance de leurs expositions. État des lieux des systèmes, enjeux de surveillance et recommandations. Saint-Maurice: Santé publique France; 2017. 185 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV13438](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV13438)
- [9] Colonna M, Pépin P, Cariou M, Billot-Grasset A, Chatignoux É. Estimations régionales et départementales d'incidence et de mortalité par cancers en France, 2007-2016. Auvergne-Rhône-Alpes. Saint-Maurice: Santé publique France; 2019. 177 p. <http://invs.santepubliquefrance.fr/fr/layout/set/print/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Maladies-chroniques-et-traumatismes/2019/Estimations-regionales-et-departementales-d-incidence-et-de-mortalite-par-cancers-en-France-2007-2016-Auvergne-Rhone-Alpes>
- [10] Centre Léon Bérard. Mésothéliome, risque tumeur, cancer de la plèvre, amiante et cancer. *Cancer et environnement* 2016. [Internet]. <http://www.cancer-environnement.fr/85-Mesotheliome.ce.aspx>
- [11] Lacourt A, Gramond C, Rolland P, Ducamp S, Audignon S, Astoul P, *et al*. Occupational and non-occupational attributable risk of asbestos exposure for malignant pleural mesothelioma. *Thorax*. 2014;69(6):532-9.
- [12] Gilg Soit Ilg A, Houot M, Audignon Durand S, Brochard P, El Yamani M, Imbernon E, *et al*. Estimation des parts attribuables de cancers aux expositions professionnelles à l'amiante en France : utilisation des matrices développées dans le cadre du programme Matgéné. *Bull Epidémiol Hebd*. 2015;(3-4):66-72. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV12408](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV12408)
- [13] Council E, Daniau C, Isnard H. Étude de santé publique autour d'une ancienne usine de broyage d'amiante : le Comptoir des minéraux et matières premières à Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis). Pollution environnementale entre 1938 et 1975 : impacts sanitaires et recommandations. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2007. 324 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV3827](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV3827)

### Remerciements

Pr Béatrice Fervers (Centre Léon Bérard, Université Lyon) et Pr Alain Bergeret (Service de médecine du travail, Centre Hospitalier Lyon-Sud) pour leur expertise sur les cancers professionnels, Édouard Chatignoux (Santé publique France, direction des maladies non transmissibles et des traumatismes) et Abdessattar Saoudi (Santé publique France, direction santé environnement) pour leur expertise statistique, Laurence Chérié Challine et Anabelle Gilg Soit Ilg (Santé publique France, direction santé travail) qui nous ont transmis les exploitations de l'enquête PNSM en Isère.

### Citer cet article

Pepin P, Yvon JM, Saura C. Cancers autour de la plate-forme chimique de Roussillon (Isère). *Bull Epidémiol Hebd*. 2019;(16):301-8. [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/16/2019\\_16\\_3.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2019/16/2019_16_3.html)