

## PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DE LA SURVEILLANCE SANITAIRE DES IMPACTS DES VAGUES DE CHALEUR DE 2015 À 2017 EN FRANCE

// LESSONS LEARNED FROM THE SURVEILLANCE OF THE HEALTH IMPACTS OF HEAT WAVES BETWEEN 2015 AND 2017 IN FRANCE

Mathilde Pascal (mathilde.pascal@santepubliquefrance.fr), Jamel Daoudi, Anne Fouillet, Annabelle Lapostolle, Pascal Empereur-Bissonnet, Jérôme Pouey, Olivier Retel, Marie-Michèle Thiam, Aymeric Ung

Santé publique France, Saint-Maurice, France

Soumis le 17.01.2018 // Date of submission: 01.17.2018

### Résumé // Abstract

Depuis 2004, le ministère des Solidarités et de la Santé met en œuvre le plan national canicule, qui comporte un volet de vigilance et d'alerte météorologique et un volet de surveillance sanitaire. En cas de canicule, une surveillance sanitaire est mise en œuvre par Santé publique France pour identifier rapidement un impact inhabituel, afin d'adapter si besoin les mesures de gestion et pour contribuer aux retours d'expériences ainsi qu'à l'amélioration continue du plan.

Cet article décrit la surveillance effectuée sur 17 vagues de chaleur survenues entre 2015 et 2017. Une augmentation de la mortalité et du recours aux soins d'urgences pour pathologies liées à la chaleur a été observée sur l'ensemble de ces vagues de chaleur. La surmortalité estimée, par comparaison aux années précédentes, dans les départements et pendant les périodes concernées est de 18% en 2015, 13% en 2016 et 5% en 2017. Les vagues de chaleur ayant démarré en juin 2015 et 2017 semblent se caractériser par un recours plus important aux soins d'urgences pour pathologies liées à la chaleur chez les moins de 75 ans, avec des expositions possibles en milieux scolaires et professionnels.

Les impacts observés soulignent la nécessité de renforcer la prévention, en particulier en vigilance jaune, et plus globalement auprès des publics scolaires et professionnels. Enfin, la surveillance sanitaire n'a jamais conduit à modifier les décisions de vigilance prises sur la base des prévisions météorologiques. Elle constitue une aide à la décision, mais avec des limites fortes dans l'interprétation des données, et doit être complétée par des analyses plus détaillées.

*Since 2004, the French Ministry of Health implements the National Heat Prevention Plan. This plan includes a meteorological heat warning system, and a health surveillance system. During heat waves, Santé publique France monitors health indicators to rapidly identify a possible unexpected impact, to adapt interventions if necessary, and to contribute to the on-going feedback and improvements of the plan.*

*This article describes this surveillance over 17 heat waves between 2015 and 2017. An increase in mortality and in heat-related morbidity was observed during those events. Excess mortality in the departments and during the heat wave periods was assessed by comparison to the previous years. It reached 18% in 2015, 13% in 2016 and 5% in 2017. Heat waves starting in June 2015 and 2017 seem to be associated with higher rates of heat-related emergency visits for people younger than 75 years old, possibly in relation with school and occupational exposure.*

*The observed impacts underline the need to reinforce prevention, especially during yellow warnings, and globally toward schools and workers. Finally, health surveillance never modified the warning decisions based on weather forecasts. It is useful for decision-making, but suffers from strong limitations in data interpretation, and must to be completed by more advanced analyses.*

**Mots-clés :** Surveillance syndromique, Mortalité, Vague de chaleur

// **Keywords:** Syndromic surveillance, Mortality, Heat waves

### Introduction

Les vagues de chaleur, c'est-à-dire les périodes de plusieurs jours pendant lesquelles la température est inhabituellement élevée, constituent un risque sanitaire. Depuis 2004, le ministère des Solidarités et de la Santé met en œuvre le plan national canicule (PNC), qui définit entre autres des seuils départementaux

de températures au-delà desquels une communication ciblée et une gestion coordonnée des mesures de prévention sont nécessaires pour éviter un impact potentiellement important<sup>1,2</sup>.

Chaque année, du 1<sup>er</sup> juin au 31 août (ou plus tôt et plus tard si nécessaire), Météo-France analyse quotidiennement le risque de dépasser les seuils

du PNC à partir des prévisions météorologiques, afin de classer les départements métropolitains selon les niveaux de vigilance canicule croissants, du vert (pas de risque de canicule) au rouge (canicule exceptionnelle)<sup>1</sup>. Les préfetures prennent en compte les niveaux orange et rouge de la vigilance canicule pour déclencher des alertes canicules départementales. Le jaune est un niveau intermédiaire qui ne donne pas systématiquement lieu à une alerte.

En cas de vigilance jaune, orange ou rouge canicule, une surveillance sanitaire est mise en œuvre par Santé publique France pour répondre à deux objectifs : 1) identifier rapidement un impact inhabituel, afin d'adapter si besoin les mesures de gestion ou de prolonger la période d'alerte, 2) décrire, à distance des événements, les impacts observés, afin de contribuer aux retours d'expériences et à l'amélioration du PNC<sup>1,3</sup>. Des bilans sur les évolutions des indicateurs de recours aux soins d'urgences, aux échelles régionales et nationales, sont régulièrement transmis aux autorités sanitaires pendant la durée de la vigilance, et un bilan global est réalisé à la fin de l'été.

Cet article décrit les systèmes et indicateurs utilisés pour la surveillance sanitaire et illustre leur application aux années 2015, 2016 et 2017. Ces trois dernières années, la France a connu de nombreuses vagues de chaleur, au cours desquelles plusieurs départements ont été placés en vigilance jaune ou orange canicule. Ces étés présentent certaines caractéristiques nouvelles, avec notamment des vagues de chaleur en juin et en septembre. Ils offrent la possibilité de discuter de l'intérêt et des limites de la surveillance sanitaire actuellement mise en place.

## Méthodes

### Indicateurs sanitaires

Les indicateurs sanitaires suivis par Santé publique France sont issus du système de surveillance sanitaire des urgences et des décès (SurSaUD®)<sup>4</sup> mis en place en 2004 et du dispositif de veille « canicule et travail » mis en place en 2006 (tableau 1). Ils fournissent des indications sur le recours aux soins d'urgences pour des pathologies pouvant être directement liées à la chaleur (PLC), sur la mortalité totale et sur la santé au travail. Les indicateurs de recours aux soins d'urgences (passages aux urgences et consultations SOS Médecins) et de mortalité ont été sélectionnés sur des critères de réactivité, de sensibilité et de spécificité<sup>3</sup>.

### Données météorologiques et vigilance canicule

Les données de températures observées dans les stations de référence départementales du système d'alerte canicule ont été obtenues auprès de Météo-France et les dates de vigilance verte, jaune ou orange canicule ont été extraites des cartes de vigilance produites quotidiennement à 16 heures.

Les données ont été collectées sur la période du 1<sup>er</sup> juin au 31 août en 2015 et 2017, et jusqu'au 15 septembre en 2016, en raison d'une vague de chaleur tardive cette année-là.

## Analyses

Les périodes de vague de chaleur sont définies comment allant du premier jour de vigilance jaune ou orange des premiers départements concernés au dernier jour des derniers départements concernés. Au sein de ces périodes, on distingue les périodes de vigilance et les périodes de dépassements effectifs des seuils météorologiques. Les périodes de vigilance intégrant des prévisions météorologiques et du jugement d'experts, elles ne correspondent pas toujours aux périodes qui auraient été définies à partir des températures observées.

L'article s'appuie sur les retours d'expériences des analyses quotidiennes réalisées par la cellule d'alerte complexe mise en place à Santé publique France en cas de canicule. Ces analyses sont résumées dans plusieurs points épidémiologiques nationaux (6 en 2015, 8 en 2016, 12 en 2017) et régionaux (59 en 2015, 60 en 2016, 123 en 2017)<sup>5</sup>. Des analyses complémentaires ont été réalisées pour décrire les évolutions des indicateurs de recours aux soins, en part dans l'activité globale codée, selon le niveau de vigilance des départements.

La surmortalité est estimée selon une méthode décrite par ailleurs<sup>6</sup>. Les résultats sont présentés pour les périodes de dépassements des seuils d'alerte, sur la base des températures observées, et agrégées sur les départements concernés par ces dépassements. Les résultats obtenus sur l'échantillon des 3 000 communes sont extrapolés à l'ensemble du territoire. Une analyse portant sur 2015 a montré une différence de moins de 1% entre l'estimation obtenue à partir des données exhaustives des décès et celles obtenues par extrapolation des données des 3 000 communes.

## Résultats

Entre 2015 et 2017, 17 vagues de chaleur ont été observées, dont 5 notables par rapport aux années précédentes en termes de temporalité (juin, septembre), d'extension géographique ou de records locaux de chaleur (tableau 2).

Les retours d'expérience soulignent une bonne concordance entre les températures prévues, qui déterminent les périodes de vigilance, et observées. La confrontation des périodes de vigilance aux températures observées montre qu'il est très rare, mais possible, que les seuils soient dépassés lorsque le département est en vigilance verte (moins de 2% des jours). La fréquence de dépassements des seuils augmente avec le niveau de vigilance, mais n'est pas systématique. Par exemple, au maximum, pendant la vague de chaleur du 5 au 8 août 2015, les seuils n'ont été dépassés que dans la moitié des jours et des départements placés en vigilance orange (tableau 2).

**Indicateurs sanitaires surveillés par Santé publique France entre 2015 et 2017 dans le cadre du plan national canicule**

Indicateurs	Source de données	Commentaires	Utilisation
<b>Passages aux urgences pour hyperthermie/coup de chaleur, déshydratation ou hyponatrémie, tous âges et par classe d'âge</b>	Réseau OSCOUR® (Organisation de la surveillance coordonnée des urgences)	Données disponibles à partir de J+1 Couverture de 92% des passages aux urgences au niveau national (variant de 56 à 100% selon les régions)	Aide à la décision, quotidienne Bilan post-épisodes
<b>Consultations pour coup de chaleur ou déshydratation, tous âges et par classe d'âge</b>	Associations SOS Médecins	Données disponibles à partir de J+1 95% des consultations des associations SOS Médecins, couvrant principalement des zones urbaines (environ 7% de la médecine ambulatoire)	Aide à la décision, quotidienne Bilan post-épisodes
<b>Mortalité toutes causes, tous âges et par classe d'âge</b>	Données de l'Insee collectées par les bureaux d'état-civil de 3 000 communes	Données disponibles à J+1 dès saisie du décès par la mairie. Données interprétables après 2 semaines, consolidées à partir de 4 semaines  Les données couvrent près de 80% de la mortalité nationale (entre 67 et 89% selon les régions, et entre 40 et 98% selon les départements)	Bilan post-épisodes
<b>Signalement d'événements de santé chez des travailleurs, en lien avec les fortes températures extérieures</b>	Fiche standardisée transmise par le médecin du travail à la Direction générale du travail (DGT) par l'intermédiaire des médecins inspecteurs régionaux du travail	Données non exhaustives	Bilan post-épisodes
<b>Décès survenus sur le lieu de travail et en lien suspecté avec la chaleur</b>	Fiches « accident de travail mortel » de l'Inspection du travail pour les décès survenus sur le lieu de travail et en lien suspecté avec la chaleur	Depuis 2017 Remontée exhaustive des décès sur le lieu de travail	Bilan post-épisodes

**Impacts sur les recours aux soins**

Pendant les étés 2015, 2016 et 2017, 46 719 passages aux urgences et 11 026 consultations SOS Médecins pour PLC ont été recensés dans SurSaUD® pour la France métropolitaine. Le recours aux soins d'urgences pour PLC est observé tout au long de l'été, y compris en dehors des périodes de vigilance jaune ou orange canicule. Ces périodes hors vigilance regroupent respectivement 23%, 11% et 20% des passages aux urgences pour PLC et 35%, 13% et 33% des consultations SOS Médecins pour PLC en 2015, 2016 et 2017. Les pics de recours aux soins d'urgence pour PLC correspondent aux périodes où une large part de la population est concernée par une vigilance canicule (figure 1).

À tous les âges, la part des recours aux soins pour PLC parmi l'activité totale codée augmente avec le niveau de vigilance. Elle est plus importante pour les consultations SOS Médecins, sauf en 2016 chez les 75 ans et plus (figure 2). La vague de chaleur du 17 au 24 juin 2017 se distingue par une part plus importante des PLC dans l'ensemble des consultations SOS Médecins pour les moins de 75 ans (figure 3).

**Impacts sur les travailleurs**

Du 1<sup>er</sup> juin au 31 août 2017, Santé publique France a reçu 73 signalements d'événements sanitaires chez des travailleurs en lien possible avec la chaleur

extérieure, vs 33 en 2015 et 8 en 2016. En 2017, les signalements ont concerné 10 décès sur le lieu de travail, 1 coma, 4 passages aux urgences, 3 hospitalisations et 55 signalements sanitaires autres : coups de chaleur, épuisements, crampes, etc. Parmi les 10 décès signalés, 7 sont survenus lors de la première vague de chaleur, entre le 17 et le 24 juin. Il s'agit principalement d'hommes travaillant en extérieur (9/10).

**Utilisation des indicateurs sanitaires en cours d'été**

Entre 2015 et 2017, les décisions de vigilance et d'alerte n'ont jamais été modifiées par les résultats de la surveillance sanitaire. Cette surveillance a en revanche fourni des arguments pour inciter à diffuser plus largement les messages de prévention ciblant les moins de 75 ans lors des épisodes précoces de juin 2015 et juin 2017, en s'appuyant sur les augmentations observées du nombre de recours aux soins d'urgence pour PLC dans ces classes d'âges par rapport aux vagues de chaleur précédentes, et au vu des signalements reçus sur les travailleurs.

**Impacts sur la mortalité**

La surmortalité estimée par comparaison aux années précédentes dans les départements, et pendant les périodes concernées par les dépassements des seuils d'alerte, est de 18% en 2015, 13% en 2016 et 5% en 2017 (tableau 3).

Tableau 2

## Caractéristiques des vagues de chaleur de 2015, 2016 et 2017 en France métropolitaine

Dates	Durée (jours)	Nombre de départements en vigilance jaune ou orange canicule	Part de la population métropolitaine au moins un jour en vigilance jaune ou orange canicule	% de jours où les températures observées ont atteint ou dépassés les seuils, selon le niveau de vigilance			Caractéristiques notables
				Verte	Jaune	Orange	
<b>Année 2015</b>							
04/06-05/06	2	1	3%	0	0	–	
28/06-07/07	10	91	95%	0,5	2,3	11,1	Vague de chaleur très étendue, précoce (avant juillet) et très intense (écarts aux seuils localement élevés) dans l'Est de la France
12/07-27/07	16	50	58%	1,5	10,2	0	
05/08-08/08	4	22	22%	1	4,3	50,0	
28/08-30/08	3	7	8%	0	0	–	
<b>Année 2016</b>							
22/06	1	1	1%	0	0	–	
07/07-10/07	4	5	5%	0	0	–	
17/07-20/07	4	71	72%	0	10,0	0	Vague de chaleur caractérisée par une grande variabilité intra-journalière des températures
13/08-17/08	5	16	14%	0	0	–	
22/08-28/08	7	72	78%	0	0	6,1	
12/09-13/09	2	8	19%	0	0	–	Vague de chaleur très tardive (après août), ayant conduit à l'extension de la période du PNC
<b>Année 2017</b>							
11/06-14/06	4	6	8%	0	0	–	
17/06-24/06	8	90	96%	0,3	1,8	5,4	Vague de chaleur très étendue et très précoce (avant juillet), avec une chaleur nocturne marquée (par rapport aux températures habituelles pour la période)
04/07-08/07	5	34	42%	0	0	0	
17/07-19/07	3	14	21%	0	0	–	
31/07-07/08	8	21	23%	1,4	15,8	28,4	
23/08-30/08	8	39	38%	0	0,8	0	Vague de chaleur très intense (écarts aux seuils importants) dans le Sud-Est

PNC : plan national canicule.

## Discussion

### Synthèse des impacts de l'été

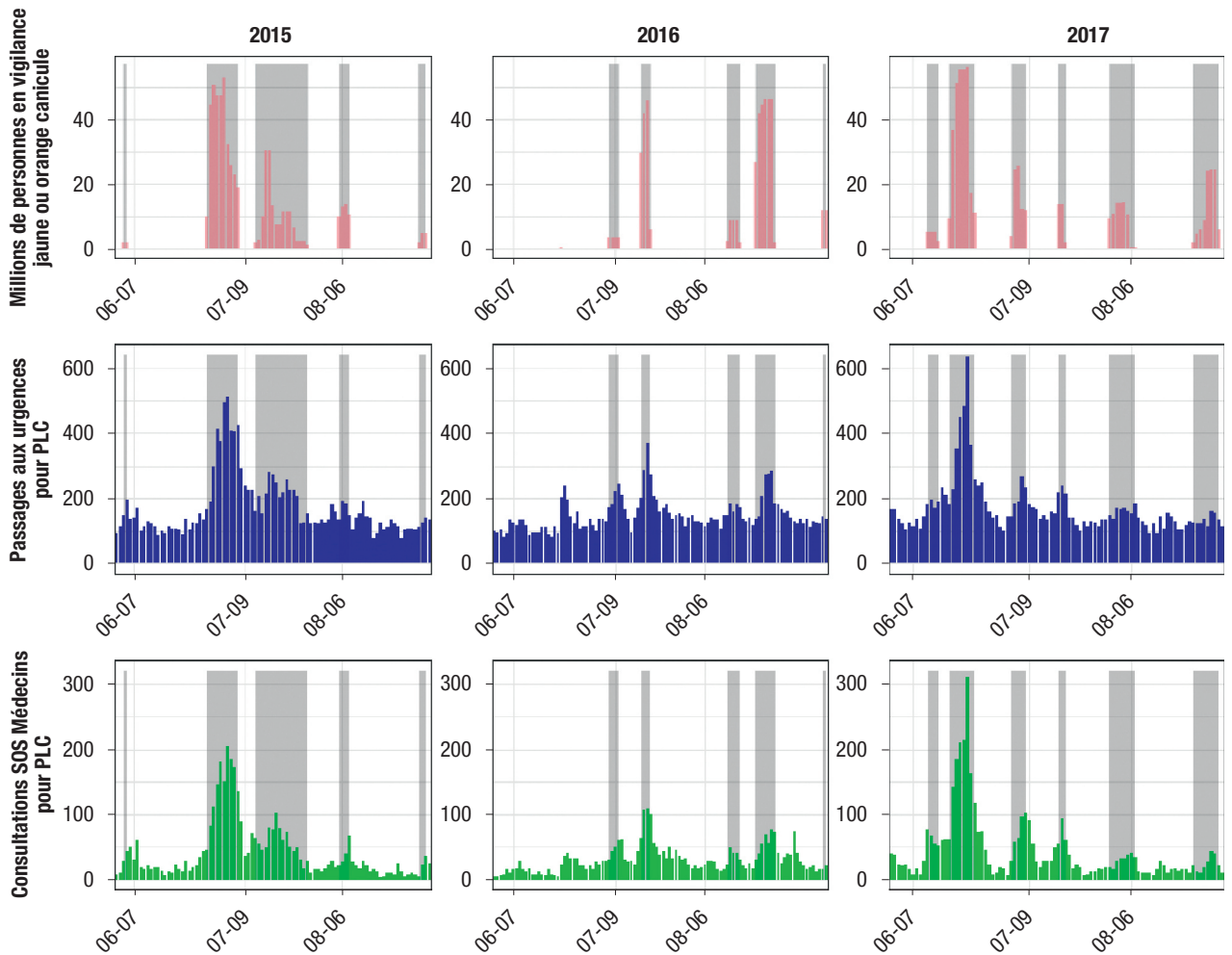
Les trois derniers étés se sont caractérisés par des vagues de chaleur particulières par leur précocité (juin et début juillet) en 2015 et 2017 ou leur prolongement tardif (début septembre) en 2016. La température a pu également battre des records localement, notamment en Corse en 2017 et dans le Grand Est en 2015. Une augmentation de la mortalité et du recours aux soins d'urgences pour PLC a été observée sur l'ensemble de ces vagues de chaleur.

Le nombre de décès en excès observé en 2015 est supérieur à celui de 2006 (1 011 décès en excès), et il est le plus élevé depuis 2004. Les impacts de 2016 et 2017 sont également plus élevés que ceux observés depuis 2004, à l'exception de 2006<sup>6</sup>.

À noter qu'il n'est pas possible de comparer les impacts sur la surmortalité à ceux de l'année 2003 et d'interpréter la différence comme un succès de la prévention actuelle. En effet, une mortalité moindre pendant des canicules moins intenses est attendue<sup>7</sup> et une différence entre deux événements survenant à des périodes, dans des zones

Figure 1

**Population (en millions) concernée par une vigilance jaune ou orange canicule, nombre total de passages aux urgences et de consultations SOS Médecins pour PLC. France métropolitaine, 2015-2017**



PLC : pathologies liées à la chaleur.

et avec des caractéristiques climatiques différentes, ne peut s'interpréter de manière aussi simple.

Les vagues de chaleur ayant démarré en juin 2015 et 2017 semblent se caractériser par un recours aux soins d'urgences pour PLC plus important chez les moins de 75 ans, avec des expositions possibles en milieux scolaires et professionnels. L'été 2017 se caractérise également par des signalements plus nombreux sur les travailleurs. Ceci est probablement explicable, en partie, par la période de survenue des vagues de chaleur début juin, avec des expositions possibles en milieux scolaires et professionnels. Enfin, l'été 2016 se distingue par un faible recours aux soins à SOS Médecins des 75 ans et plus, et une surmortalité assez élevée, notamment chez les 75 ans et plus. Des pistes possibles d'explications sont une influence de la période de survenue et la variabilité intra-journalière importante des températures avec, dans certains départements, des écarts de plus de 10°C observés.

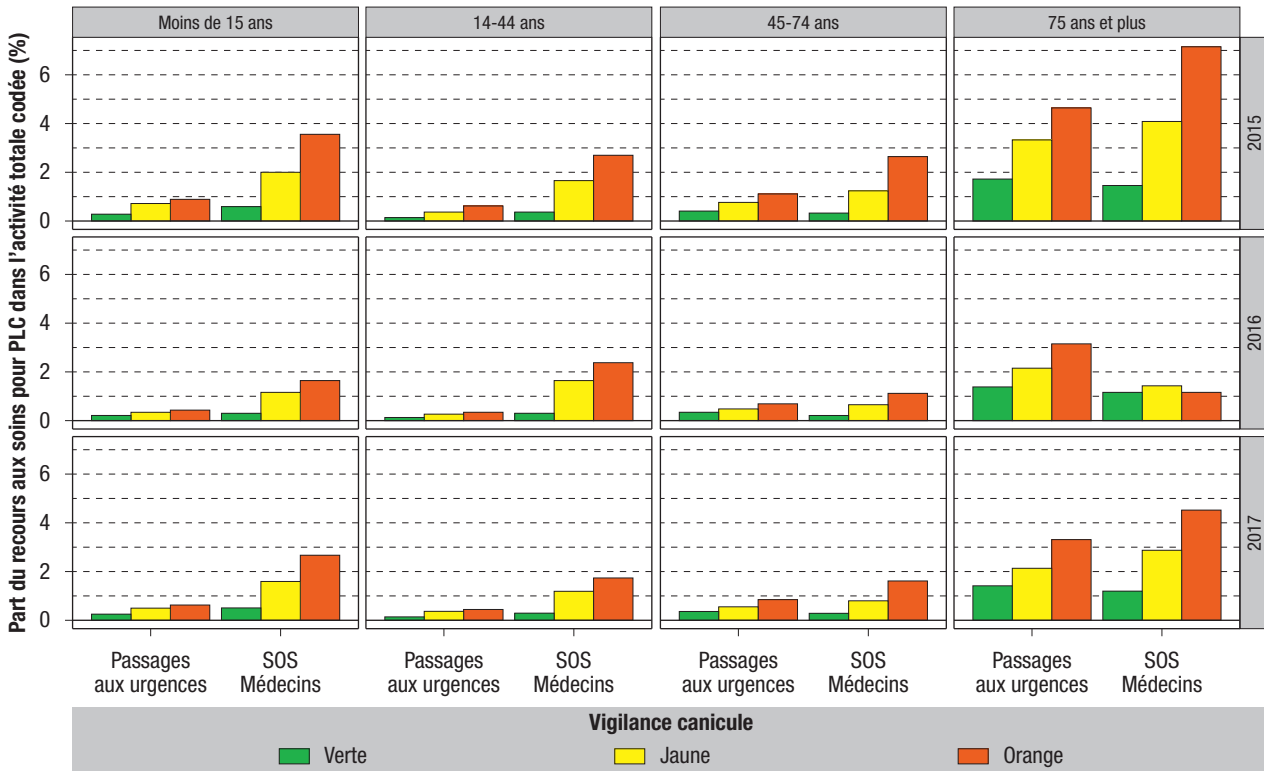
**Limites de la surveillance actuelle**

L'expérience de la surveillance en routine et *a posteriori* des indicateurs sanitaires sur ces dernières années

permet de mieux en identifier les limites. Depuis la mise en place du PNC en 2004, la surveillance quotidienne a permis d'estimer rapidement l'impact sur les recours aux soins d'urgences pour PLC et de conforter les décisions d'alerte fondées sur les prévisions météorologiques. Toutefois, elle n'a jamais conduit à modifier ces décisions d'alerte. Elle répond uniquement à un objectif d'aide à la décision, et n'est ni une mesure exhaustive de l'impact, ni une mesure de l'efficacité des actions mises en place. Son interprétation en temps quasi-réel pose plusieurs difficultés. La première est liée à la réactivité de la transmission des diagnostics médicaux dans les structures d'urgences. Une analyse exploratoire sur la complétude de cette transmission menée en 2017 en région Occitanie a mis en évidence que les effectifs de passages pour PLC estimés à J+1 ne permettaient d'obtenir qu'une estimation partielle des impacts<sup>8</sup>. La proportion de passages pour diagnostic de PLC parmi les diagnostics principaux renseignés estimée à J+1 était cohérente avec celle obtenue à la consolidation des données (J+8). Ainsi, l'interprétation des données à J+1 devrait être limitée à l'interprétation de cette proportion, et les effectifs ne devraient être communiqués qu'à partir de J+2.

Figure 2

**Part (%) moyenne des recours aux soins pour PLC dans l'activité totale codée selon le niveau de vigilance (agrégation nationale), par année et classe d'âge. France métropolitaine, 2015-2017**



PLC : pathologies liées à la chaleur.

Cette limite est toutefois à moduler selon les régions et ne concerne pas les recours aux associations SOS Médecins.

À l'échelle infrarégionale, l'analyse est également limitée par les petits effectifs. Un faible taux de recours aux soins pour PLC peut, par exemple, traduire un problème de recours pour d'autres effets moins spécifiques (fièvre ou malaise par exemple) et non inclus dans cet indicateur, plutôt qu'une absence d'impact. Une autre limite de l'interprétation est que l'impact sur la morbidité ne peut pas être prédictif de celui sur la mortalité<sup>9</sup>, car il touche à des populations et à des comportements différents. Par exemple, en 2016, on observe un faible recours aux soins d'urgence pour PLC et une surmortalité de 13%.

Enfin, le dispositif de veille dépendant de l'implication du médecin du travail s'est avéré non réactif et non exhaustif pour les événements de santé non létaux chez les travailleurs. Les remontées d'information ne peuvent être faites par le médecin du travail qu'au moment où celui-ci a connaissance de l'incident survenu sur le lieu de travail, parfois plusieurs semaines après sa survenue. Une autre hypothèse est que le médecin du travail, lorsqu'il n'est pas sur le lieu de l'incident, n'est pas systématiquement informé des incidents pour lesquels la prise en charge aura été faite par ailleurs. En revanche, le décès d'une personne sur son lieu de travail faisant l'objet d'une enquête systématique de l'Inspection du travail, les informations transmises

sur ces événements sont *a priori* exhaustives. Du fait de ces défauts, le dispositif de veille « canicule et travail » est amené à évoluer prochainement.

Cette surveillance sanitaire constitue donc un soutien pour l'aide à la décision, mais doit être complétée par des études plus approfondies pour comprendre les mécanismes impliqués derrière les impacts observés<sup>10</sup>.

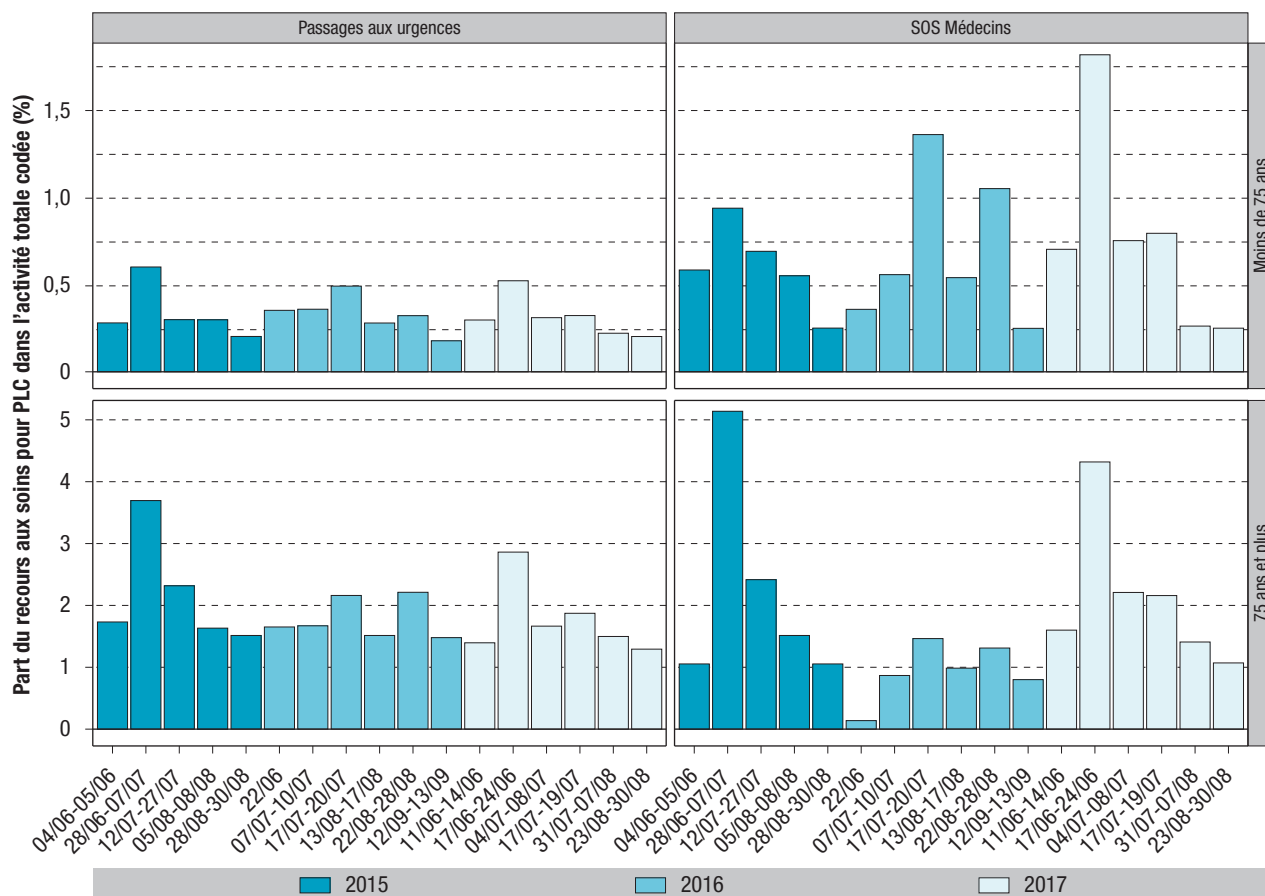
**Perspectives**

Les vagues de chaleur des étés 2015 à 2017 n'ont pas atteint les intensités et les impacts des vagues de chaleur les plus meurtrières de 2003 ou 1983. Elles sont par contre remarquables par des périodes de survenue s'étendant de juin à septembre, une extension géographique importante et des intensités localement très élevées. Elles s'inscrivent dans une évolution annoncée des vagues de chaleur dans un contexte de changement climatique, à savoir des vagues de chaleur fréquentes, la possibilité que la totalité de la population soit concernée au moins une fois pendant l'été et la possibilité de chaleur très intenses<sup>11</sup>. Les impacts sur la mortalité et le recours aux soins soulignent la réalité du risque sanitaire associé. Enfin, l'évolution des périodes de survenue incite à développer une prévention ciblant davantage les expositions en milieux scolaires et professionnels.

Or, une étude auprès des parties prenantes du PNC a souligné une méconnaissance de l'impact sanitaire des canicules en dehors de 2003, pouvant

Figure 3

**Part des recours aux soins pour PLC dans l'activité totale codée par périodes de vigilance ; comparaison des moins de 75 ans et des 75 ans et plus. France métropolitaine, 2015-2017**



PLC : pathologies liées à la chaleur.

Tableau 3

**Nombre de décès et excès de décès estimés, tous âges et par classes d'âges durant les étés 2015, 2016 et 2017 (données extrapolées à partir de l'échantillon des 3 000 communes). France métropolitaine**

		Nombre de décès observé	Nombre de décès en excès Moyenne [min;max]	Surmortalité (%)
<b>Tous âges</b>	<b>2015</b>	11 609	1 739 [1 620;1 832]	17,6
	<b>2016</b>	3 284	378 [327;441]	13,0
	<b>2017</b>	9 204	474 [286;698]	5,4
<b>Moins de 15 ans</b>	<b>2015</b>	115	11 [8;15]	10,7
	<b>2016</b>	32	-9 [-7;-10]	-21,2
	<b>2017</b>	73	-19 [-14;-16]	-20,7
<b>15-44 ans</b>	<b>2015</b>	313	5 [0;10]	1,5
	<b>2016</b>	89	-11 [-9;-14]	-10,9
	<b>2017</b>	276	15 [8;23]	5,6
<b>45-74 ans</b>	<b>2015</b>	3 407	451 [406;472]	15,2
	<b>2016</b>	1 057	156 [149;165]	17
	<b>2017</b>	2 758	135 [96;163]	5,1
<b>75 ans et plus</b>	<b>2015</b>	7 774	1 272 [1 197;1 342]	19,6
	<b>2016</b>	2 088	242 [197;298]	13,1
	<b>2017</b>	6 097	344 [167;531]	6,0

conduire à une impression de maîtrise du risque<sup>7</sup>. Enfin, les efforts de prévention sont logiquement centrés sur les périodes de vigilance orange, mais un impact sur le recours aux soins d'urgences pour PLC s'observe également en vigilance jaune, et les températures observées peuvent parfois atteindre les seuils en vigilance jaune. Ce niveau de vigilance semble être moins connu, et non perçu comme indicateur d'un risque réel pour la santé<sup>7</sup>. Un renforcement de la prévention dès la vigilance jaune apparaît souhaitable. ■

### Références

- [1] Laaidi K, Ung A, Wagner V, Beaudreau P, Pascal M. Système d'alerte canicule et santé : principes, fondements et évaluation. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2012. 19 p. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=10551](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=10551)
- [2] Pascal M, Laaidi K, Ledrans M, Baffert E, Caserio-Schönemann C, Le Tertre A, *et al.* France's heat health watch warning system. *Int J Biometeorol.* 2006;50(3):144-53.
- [3] Pascal M, Laaidi K, Wagner V, Ung AB, Smaili S, Fouillet A, *et al.* How to use near real-time health indicators to support decision-making during a heat wave: The example of the French heat wave warning system. *PLoS Curr.* 2012. doi: 10.1371/4f83ebf72317d.
- [4] Caserio-Schönemann C, Bousquet V, Fouillet A, Henry V. Le système de surveillance syndromique SurSaUD. *Bull Epidémiol Hebd* 2014;(3-4):38-44. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=11915](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=11915)
- [5] Santé publique France. Dossier thématique Chaleur et santé. Le système d'alerte canicule et santé. [Internet]. <http://invs.santepubliquefrance.fr/fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Climat-et-sante/Chaleur-et-sante/Actualites>
- [6] Wagner V, Ung A, Calmet C, Pascal. Évolution des vagues de chaleur et de la mortalité associée en France, 2004-2014. *Bull Epidémiol Hebd.* 2018;(16-17):320-5. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018\\_16-17\\_2.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018_16-17_2.html)
- [7] Valois P, Laaidi K, Jacob J, Beaudreau P. Comparaison des méthodes et des questions utilisées pour suivre l'adaptation face aux épisodes de chaleurs élevées en France et au Québec. *Bull Epidémiol Hebd.* 2018;(16-17):345-53. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018\\_16-17\\_4.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018_16-17_4.html)
- [8] Pouey J, Banzet L, Caserio-Schönemann C, Golliot F, Mouly D. Évaluation de la réactivité du dispositif de surveillance syndromique des effets liés à la chaleur : étude pilote en Occitanie (France) et perspectives. *Bull Epidémiol Hebd.* 2018;(16-17):334-9. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018\\_16-17\\_3.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018_16-17_3.html)
- [9] Pascal M, Retel O, Laaidi K, Ung A, Wagner V. Impact des vagues de chaleur sur les recours aux soins : une revue de la littérature. *Bull Epidémiol Hebd.* 2013;(28-29):341-7. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=11608](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=11608)
- [10] Corso M, Pascal M, Wagner V. Impacts de la chaleur et du froid sur la mortalité totale en France entre 2000 et 2010. *Bull Epidémiol Hebd.* 2017;(31):634-40. [http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=13592](http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=13592)
- [11] Soubeyroux JM, Ouzeau G, Schneider M, Cabanes O, Koukou R. Les vagues de chaleur en France : analyse de l'été 2015 et évolutions attendues en climat futur. *La Météorologie.* 2016;(94):45-51.

### Citer cet article

Pascal M, Daoudi J, Fouillet A, Lapostolle A, Empereur-Bissonnet P, Pouey J, *et al.* Principaux enseignements de la surveillance sanitaire des impacts des vagues de chaleur de 2015 à 2017 en France. *Bull Epidémiol Hebd.* 2018;(16-17):326-33. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018\\_16-17\\_2.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/16-17/2018_16-17_2.html)