

INSTITUT DE VEILLE
SANITAIRE

**Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue
en août 2003**

Rapport d'étape

29 août 2003

Département des maladies chroniques et traumatismes

Département santé environnement

Sommaire

1. Contexte et chronologie de la mise en place de diverses études
2. Bref rappel des connaissances sur les effets sanitaires de la chaleur
3. Caractéristiques de la vague de chaleur d'août 2003
4. Evolution de l'épidémie et première évaluation de son ampleur
5. Présentation des différentes enquêtes et des principaux résultats obtenus
6. Bilan de l'impact de la vague de chaleur dans les autres pays

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

1 Contexte et chronologie de la mise en place de diverses études

Selon les données de Météo France, c'est la saison estivale 2003 dans son ensemble qui se caractérise par des températures particulièrement élevées. Sur la période du 1er juin au 12 août, l'année 2003 se situe comme la plus chaude de ces 53 dernières années, autant au niveau des températures maximales que des températures minimales. Dans ce contexte, une période caniculaire d'une intensité exceptionnelle est survenue entre le 4 et le 12 août 2003. Cette situation amène Météo France à publier des communiqués de presse dès le 1er août 2003 puis le 7 août 2003. Ces communiqués insistent particulièrement sur les risques de sécheresse consécutifs à ces conditions météorologiques.

En ce qui concerne les signaux sanitaires, l'Institut de veille sanitaire et la Direction générale de la santé reçoivent simultanément un premier signalement d'un médecin inspecteur de la DDASS du Morbihan à qui le centre 15 a signalé les décès, probablement liés à la chaleur, de trois personnes âgées de 35, 45 et 56 ans, sur leur lieu de travail, le 6 août 2003. Des signalements de même nature arrivent à la DGS qui informe l'InVS, et par mail le 8 août au matin, demande d'envisager une surveillance de ces événements. Tenant compte de ces signalements, un travail de bibliographie et de réflexion sur la nature du système à mettre en place est entamé. Les premières lignes directrices de la nature des investigations à mettre en place en urgence sont transmises à la DGS le 8 août 2003 après-midi.

Le 11 août, le cabinet du ministre de la santé demande à l'InVS de mettre en place une enquête nationale sur les décès par coup de chaleur survenus dans les hôpitaux.

Le 12 août, un protocole général des études à mettre en œuvre est proposé.

Il prévoit des études à court terme :

- Analyse bibliographique
- Etude descriptive de l'activité de différents intervenants sanitaires
- Etude sur les décès dans plusieurs grandes villes françaises et mise en relation avec les données météorologiques
- Etude sur les décès par coup de chaleur survenus dans les hôpitaux

Et des études à plus long terme :

- Etude dans les 9 villes du PSAS9 (programme air/santé de l'InVS)
- Etude européenne avec les partenaires du programme PHEWE mis en place par l'Union Européenne (pollution et chaleur : conséquences sur la santé).

Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

Le 13 août, des données de mortalité hospitalière fournies lors d'une réunion par l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris, permettent de conclure qu'une épidémie de grande ampleur se développe. De plus, les données recueillies par l'InVS auprès des pompes funèbres générales qui organisent les obsèques d'environ 25% des personnes décédées (avec une couverture inégale sur le territoire) indiquent qu'ils ont enregistré une augmentation importante de leur activité dans la semaine.

Il est décidé de réaliser une enquête pour quantifier à court terme la surmortalité brute sur le territoire métropolitain. Le ministère de l'Intérieur envoie, à notre demande, le 13 août au soir un message en ce sens aux préfets. Cette enquête est, à partir du 16 août 2003, complétée par une enquête de mortalité descriptive réalisée avec le concours des DDASS et du CépiDC de l'INSERM à partir des certificats de décès enregistrés en mairie. Parallèlement une enquête sur la mortalité hospitalière et générale est mise en place dans treize villes.

Dans le même temps, les réseaux européens travaillant sur les maladies infectieuses ou sur la pollution atmosphérique sont interrogés afin d'obtenir des informations sur la situation dans les différents pays européens.

Enfin, un système d'alerte sur l'éventuelle recrudescence des effets retardés dus à la vague de chaleur est activé.

2 Bref rappel des connaissances sur les effets sanitaires de la chaleur

Dans l'attente d'une synthèse bibliographique complète en cours sur le sujet, les principaux éléments suivants issus d'une revue bibliographique récente sur le sujet peuvent être présentés (1).

2.1 Introduction

Les vagues de chaleur sont associées à une élévation de la mortalité dans la population. Divers épisodes de fortes chaleurs ayant entraîné de nombreux décès sont documentés en France et dans le reste du monde. Les effets sanitaires

2.1.1 La mortalité

Les effets sanitaires associés à la chaleur sont divers et peuvent être des effets directs ou indirects. Des études ont montré un excès de mortalité associé à la chaleur. Des températures se maintenant à un niveau anormalement élevé peuvent faire des centaines, voire des milliers de victimes.

En France, deux épisodes sont connus. En juin-juillet 1976, une vingtaine de départements ont vu leur mortalité s'élever de plus de 10%. En 1983, lors d'une vague de chaleur localisée dans le sud de la France, la ville de Marseille a dénombré un excédent de 300 décès au cours des 10 derniers jours de juillet 1983. Au total, sur la France, la surmortalité en juin et juillet 1983 est de 4700 cas.

A l'étranger, les deux épisodes les plus dramatiques sont ceux d'Athènes où 2000 décès supplémentaires ont été enregistrés au cours de la troisième décennie de juillet 1987 et de Chicago où 739 décès en excès sont survenus en juillet 1995 lors d'une vague de chaleur de 4 jours.

2.1.2 Les effets directs de la chaleur

Les effets non létaux de la chaleur peuvent être répartis en 4 niveaux de gravité (cf. tableau 1, d'après la définition de la Croix-Rouge américaine) :

Tableau 1 – Les niveaux de gravité des effets sanitaires de la chaleur

Niveau	Effet de la chaleur	Symptômes
Niveau 1	Coup de soleil	Rougeurs et douleurs. Dans les cas graves, gonflements, vésicules, fièvre, mal de tête
Niveau 2	Crampes	Spasmes douloureux, généralement dans les muscles des jambes et de l'abdomen, forte transpiration.
Niveau 3	Epuisement	Forte transpiration, faiblesse, froideur et pâleur de la peau, peau poisseuse, pouls faible, température normale possible, évanouissements et vomissements.
Niveau 4	Coup de chaleur	Température du corps élevée $\geq 40,6^{\circ}\text{C}$, peau sèche et chaude, pouls rapide et fort, perte de conscience possible.

L'élévation de la chaleur peut être la cause initiale d'un décès par débordement des défenses naturelles du sujet, incapables de préserver l'homéothermie : tableau du coup de chaleur avec atteinte du système nerveux central ou de l'hyperthermie sans atteinte neurologique. Ces décès liés à la chaleur (code T67.0 de la 10^{ème} révision de la Classification Internationale des Maladies) sont sous-représentés dans les statistiques.

Certains facteurs de risques peuvent favoriser la survenue de symptômes liés à la chaleur. La prise de neuroleptiques (qui entravent la fonction thermorégulatrice) ou de médicaments à effet anticholinergique (surtout certains antiparkinsoniens et les anxiolytiques majeurs, accessoirement l'atropine, la belladone, les antidépresseurs tricycliques et les antihistaminiques) peut augmenter le risque de décéder d'un coup de chaleur. Les personnes souffrant de maladies mentales présentent un risque accru de décès lors des vagues de chaleur. D'une part, la prise de médicaments par ces malades augmente leur risque (cf. précédemment), et d'autre part, du fait de la maladie mentale même, les malades pourraient ne pas prendre conscience du danger représenté par la chaleur. La consommation d'alcool et l'obésité peuvent être des facteurs aggravants.

2.1.3 Les effets indirects de la chaleur

La chaleur peut, dans certains cas, aggraver une maladie déjà installée ou contribuer à la déclencher. Les effets indirects se traduisent par l'aggravation d'une pathologie sous-jacente pouvant conduire jusqu'au décès (2). Le système cardiovasculaire semble être alors le plus touché, viennent ensuite les maladies des voies respiratoires. Sont également cités le diabète et les maladies du système génito-urinaire.

3 Caractéristiques de la vague de chaleur d'août 2003

3.1 Caractéristiques météorologiques

Les données de Météo France indiquent qu'en 2003, la période de survenue des fortes chaleurs s'étend principalement du 15 juillet au 15 août. Aucune définition consensuelle de la canicule n'est actuellement disponible ; ce phénomène peut être défini comme le maintien de « fortes » températures pendant plus de 48 heures. La température minimale nocturne élevée semble être un facteur de risque important car ne permettant pas un repos nocturne réparateur. D'autre part, l'impact de la chaleur sur la santé est lié aussi au niveau d'humidité de l'air. Pour une température enregistrée de 29°C, la température ressentie sera de 26°C pour une hygrométrie nulle et de 40°C pour un taux d'humidité dans l'air de 98%. Avant le 15 juin ou après le 15 août, les journées chaudes ne méritent que très rarement le qualificatif de « canicule » car les nuits sont alors suffisamment longues pour que la température s'abaisse bien avant le retour de l'aube.

Les météorologistes français et américains définissent une vague de chaleur lorsque la température maximale dépasse le seuil de 30,0°C ou 32,2°C respectivement. Les britanniques définissent une vague de chaleur à partir d'une augmentation de la température de 4°C au-dessus de la moyenne trentennale du lieu et du mois.

Une canicule exceptionnelle à plus d'un titre

L'analyse de Météo France de la période caniculaire d'août est la suivante (communication de M. LOSSEC).

Il s'agit d'un premier bilan effectué sur la période de canicule d'août 2003 à Paris à partir de la consultation des archives climatologiques de la station de Paris-Montsouris de 1873 au 18 août 2003.

Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

Année	1911	1947	2003
Nb jours/an où température > 30°C	34	38	20
Nb jours/an où température > 35°C	11	5	10
Jours consécutifs où température > 35°C	Nb de jours	5	9
	Température maximum	37,7°C	39,5°C
	Température moyenne minimum	19,2°C	23,4°C
	Température moyenne	27,7°C	30,8°C
	Température moyenne maximum	36,2°C	38,1°C

Sur 130 ans, **la température maximale a dépassé 30°C** pendant en moyenne 8 jours par an ; en 2003, ce seuil a été dépassé pendant 20 jours, ce qui est comparable à 1976 (22 jours) ou 1995 (23 jours). Ce chiffre était plus important en 1911 et 1947 (cf tableau ci-dessus).

Sur 130 ans, **la température maximale a dépassé 35°C** pendant 86 jours; en 2003 : 10 jours, en 1911 : 11 jours, en 1900 et 1947 : 5 jours – record absolu : 40,4°C le 28 juillet 1947. A noter plus proche de nous : 1998 (4 jours).

Quant aux **séquences de jours consécutifs où la température dépasse 35°C**, les séquences les plus longues ont été observées en 1911 et 2003. A noter une séquence de 4 jours consécutifs du 8 au 11 août 1998.

On note également que les 11 et 12 août 2003, **le record absolu de température minimale** à Paris a été est battu avec 25,5 °C. Cette température dépasse de très loin le record précédent de 24°C établi en juillet 1976.

Conclusion

Après un mois de juin globalement chaud (+4 à 5 °C par rapport aux normales) et un mois de juillet plus proche des normales mais qui connaît tout de même une période de chaleur marquée en deuxième décennie, les fortes chaleurs démarrent à Paris dès le début du mois d'août.

La période du 4 au 12 août est unique dans les annales de Paris depuis 1873.

Cette période de canicule dépasse de très loin tout ce qui a été connu depuis 1873 par son intensité et sa longueur, tant au niveau des températures minimales, maximales que moyennes. Dans cette période, il faut insister particulièrement sur les 11 et 12 août qui sont

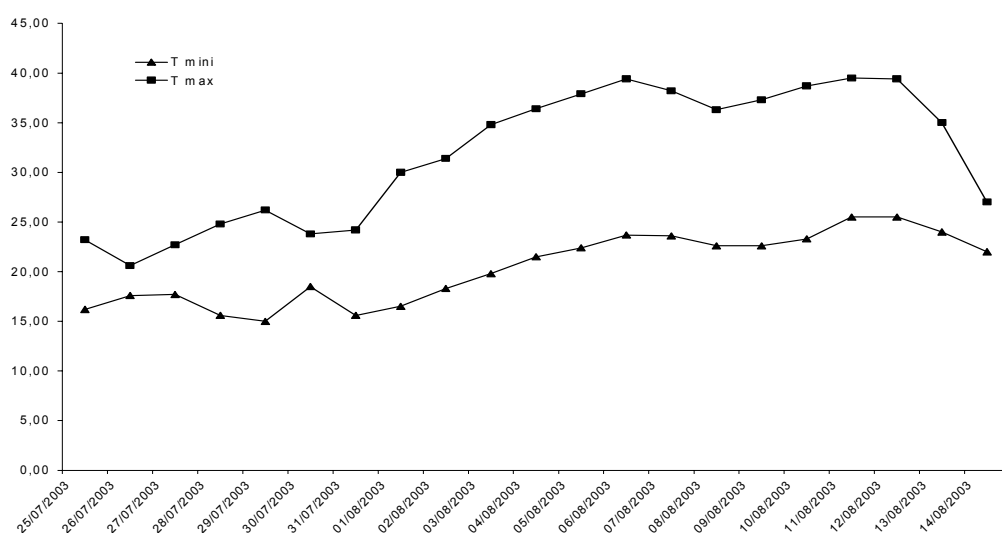
deux jours tout à fait exceptionnels intervenant à un moment où les effets cumulatifs de la canicule sont déjà très sensibles dans de multiples domaines.

Le vent qui est devenu très faible en fin de période, les 11 et 12, a eu également un double rôle :

- dans le domaine de la pollution car, aux pics d'ozone observés particulièrement forts et permanents pendant cette période, est alors venu s'ajouter un pic de dioxyde d'azote.
- en diminuant la ventilation et en accentuant donc encore le sentiment d'inconfort.

L'humidité relative qui est reconnue comme un facteur aggravant de la canicule n'est à priori pas ici un élément déterminant car l'humidité est restée généralement faible.

Les températures maximales et minimales sont présentées sur le graphe suivant.

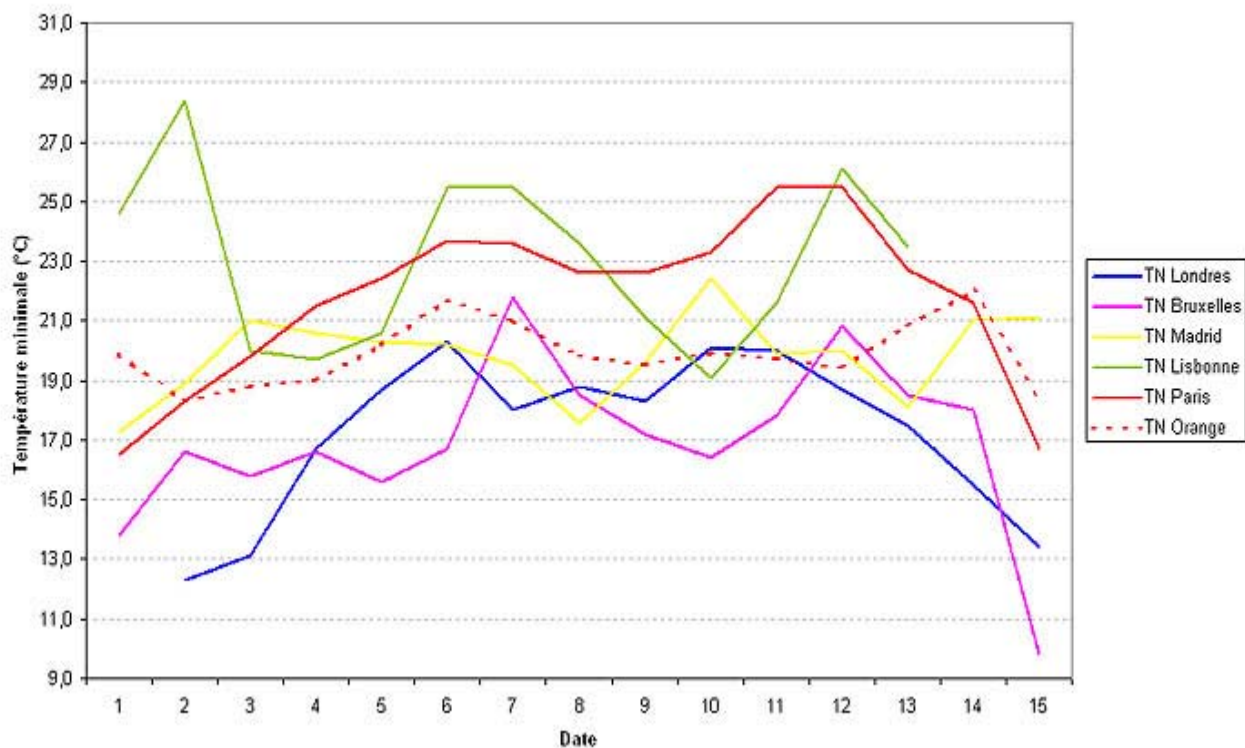


Graphe 1 : Températures minimales et maximales à Paris du 26 juillet au 14 août 2003 (Source : Météo France)

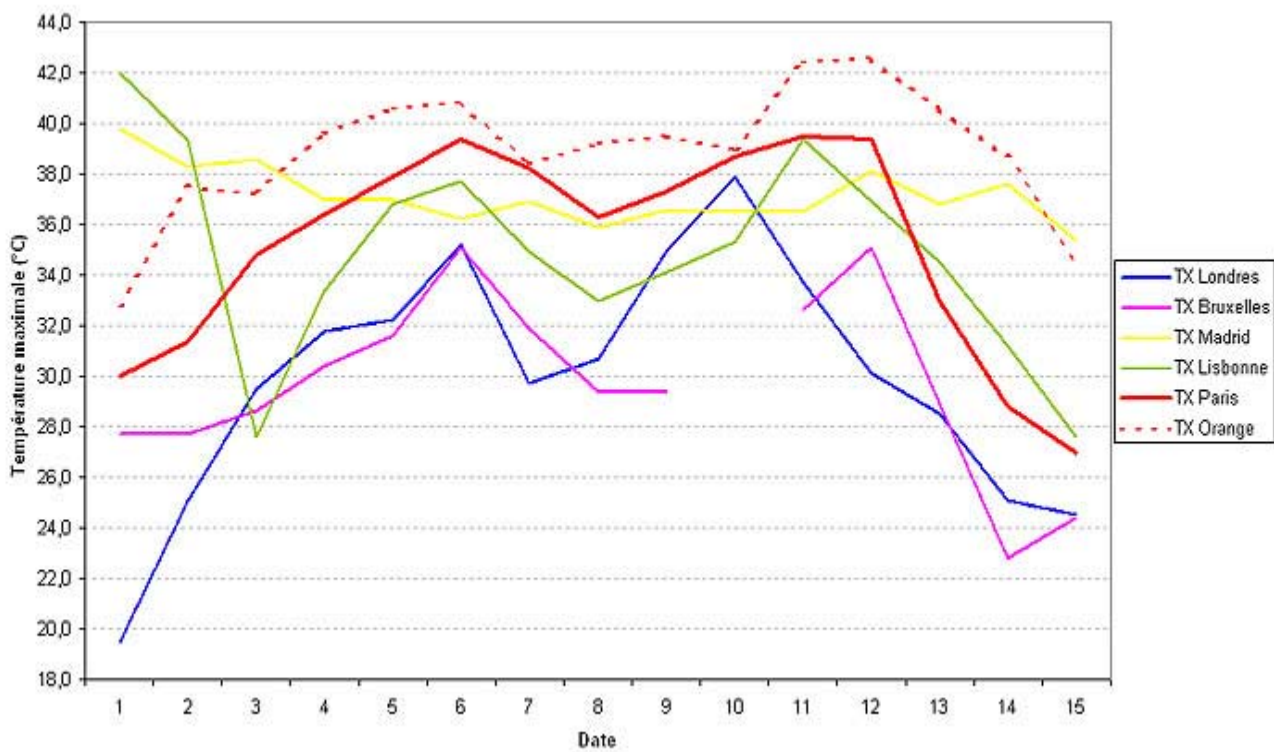
Du 4 au 11 août, des températures supérieures à 35°C ont été observées dans les 2/3 des stations météorologiques, réparties sur l'ensemble des régions françaises. Des températures supérieures à 40°C ont été observées dans 15% des villes, y compris en Bretagne, ce qui n'était encore jamais arrivé depuis le début des mesures de température.

La persistance de cette situation conjuguant températures minimales et maximales élevées, est exceptionnelle. A titre de comparaison, les graphiques ci-après présentent les températures minimales et maximales dans quelques villes européennes (source : Météo France).

Températures minimales du 1 au 15 août 2003



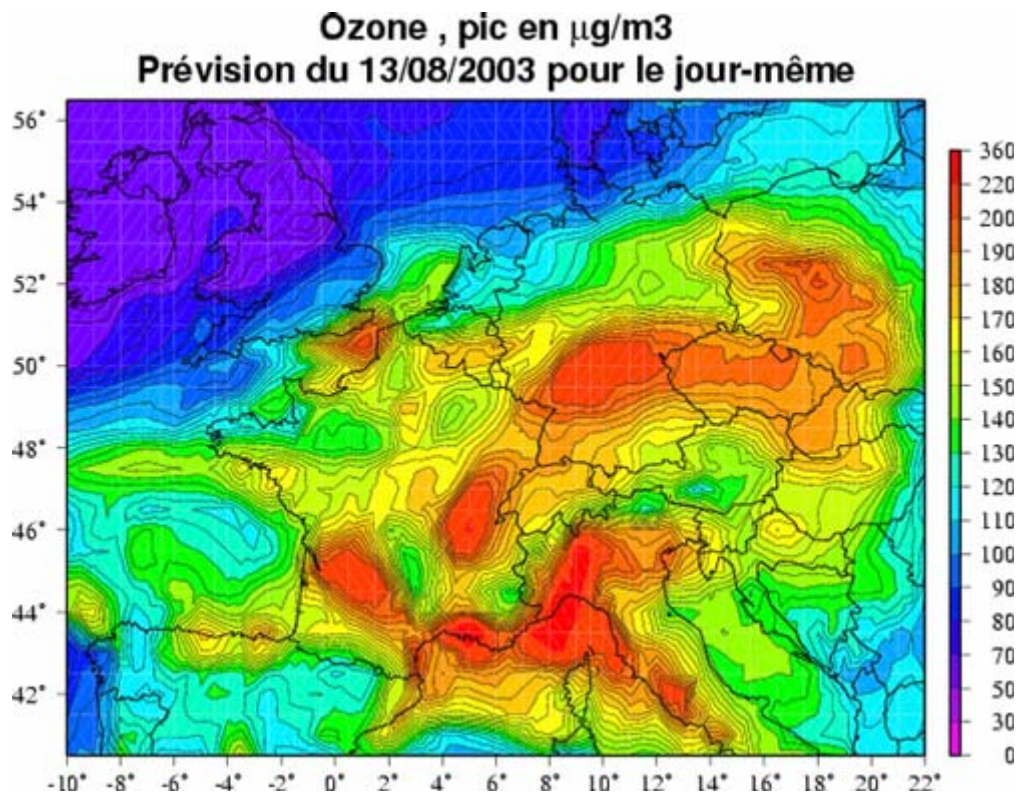
Températures maximales du 1 au 15 août 2003



3.2 Une canicule associée à une pollution par l'ozone

L'ozone est un constituant normal de l'air mais il est aussi formé dans l'atmosphère à partir des composés organiques volatils et des oxydes d'azote sous l'effet du rayonnement solaire. L'ozone de la basse atmosphère provoque des effets sur la santé. De nombreuses études épidémiologiques ont associé les niveaux d'ozone avec la mortalité dans les villes. L'étude APHEA (Air Pollution and Health; A European Approach) a ainsi estimé à 3% l'augmentation de la mortalité toutes causes hors accidents lorsque le maximum horaire d'ozone augmente de 50 µg/m³. Les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques et les insuffisants respiratoires sont particulièrement sensibles à la pollution par l'ozone. Les conséquences pour la santé varient selon le niveau d'exposition, le volume d'air inhalé et la durée de l'exposition. Plusieurs manifestations sont possibles : toux, inconfort thoracique, gêne douloureuse en cas d'inspiration profonde, mais aussi essoufflement, irritation nasale, oculaire et de la gorge. Les effets sont majorés par l'exercice physique.

Les rejets de polluants, au cours des mois de juillet et août 2003, combinés à des conditions météorologiques exceptionnelles (très fortes températures et ensoleillement) ont entraîné une augmentation très importante des niveaux d'ozone et, dans une moindre mesure, d'autres polluants comme les oxydes d'azote et les particules sur la France ainsi que dans d'autres régions d'Europe, comme le montre la carte ci-après.



Source : Prevoir (<http://prevair.ineris.fr>)

Cette situation a été exceptionnelle non seulement par les niveaux élevés d'ozone qui ont dépassé le seuil d'information de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire mais également par la durée de l'épisode de pollution.

Ainsi, des records de niveaux de pollution et de nombre de jours pollués ont été dépassés dans plusieurs régions françaises. La procédure d'information des populations (seuil = $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h) a été activée près de 50 jours en Provence Alpes Côte d'Azur, une trentaine de jours en Alsace et en Ile-de-France. Un maximum horaire de $417 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h (supérieur au seuil d'alerte de la réglementation française de $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h prochainement ramené à $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en lien avec les nouvelles directives européennes) a été relevé dans les Bouches-du-Rhône. Certaines régions de l'Ouest de la France, jusqu'alors épargnées par les dépassements de seuil d'information, ont également été touchées (présence persistante d'un anticyclone sur toute la France et une grande partie de l'Europe de l'Ouest). Le 16 août, la région Provence Alpes-Côte d'Azur a dépassé son record annuel de pollution de l'air à l'ozone : 47 jours de dépassement du seuil d'information et son 15ème jour consécutif (à titre indicatif, en 2001, on a constaté 46 jours de dépassement).

Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

Au cours de cet épisode, les organismes agréés de surveillance de la qualité de l'air en France (regroupés au sein de la Fédération ATMO) ont assuré, dans le cadre de leurs missions, la mesure en continu et la prévision quotidienne des niveaux d'ozone.

Les mesures en continu sont mises en ligne sur Internet afin de permettre à chacun de disposer d'une information en 'temps réel' sur la qualité de l'air de sa région.

La prévision, qui associe des modèles numériques basés, entre autres, sur des inventaires des émissions et l'expertise humaine, est un outil mis à la disposition de l'ensemble des citoyens dont les personnes sensibles, permettant d'obtenir une information sur les niveaux d'ozone auxquels ils seront exposés au cours des jours à venir.

La mesure et la prévision, associées à une astreinte 24h/24 et 7j/7 dans la plupart des organismes de surveillance, ont permis, au cours de cette période de pollution, d'informer et d'alerter en permanence la population sur les niveaux de pollution en cours et à venir, associant des recommandations comportementales et sanitaires pour en diminuer les risques.

L'ampleur de ces épisodes de pollution par l'ozone, tant en durée qu'en intensité, et leur extension géographique confirment, s'il en était besoin, que la lutte contre la pollution de l'air des villes et des régions loin d'être terminée, doit se poursuivre.

Dans le cadre de l'évaluation des conséquences sanitaires de la canicule qui va être entreprise par l'InVS, l'effet de la pollution atmosphérique sera pris en compte. La Fédération ATMO sera, bien sûr, un partenaire constructif dans ce travail.

4 Evolution de l'épidémie et première évaluation de son ampleur

4.1 Evolution de l'épidémie

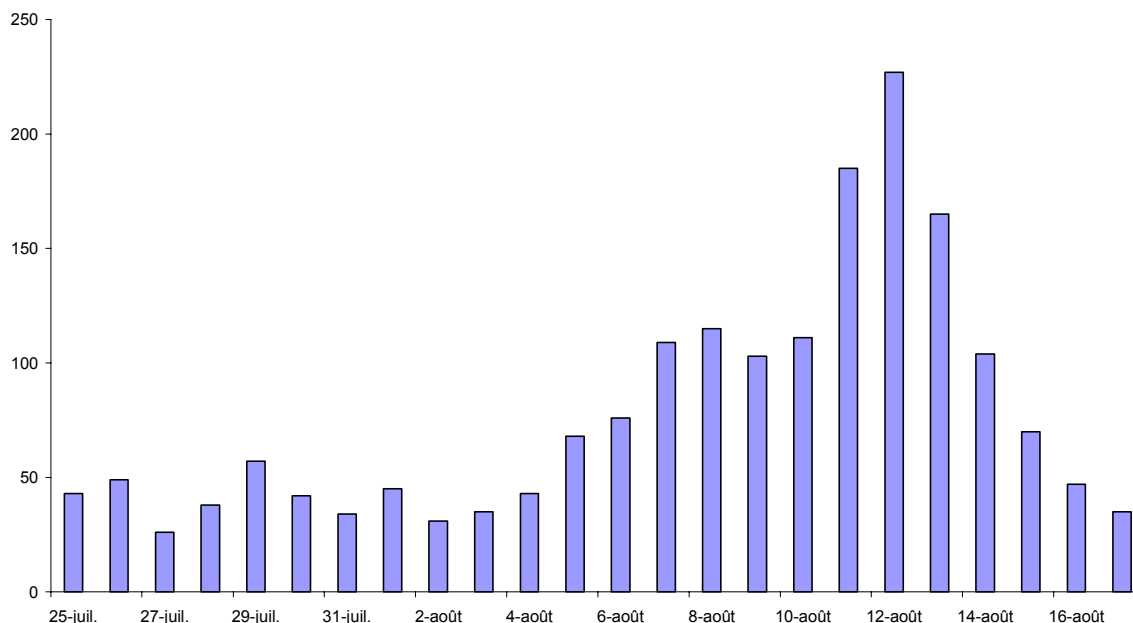
Plusieurs sources de données ont été sollicitées pour suivre l'évolution de l'épidémie : 1) les données concernant les décès survenus dans les hôpitaux de l'Assistance Publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP), 2) les données sur les décès constatés par les sapeurs pompiers de la ville de Paris, 3) les données des Hospices Civils de Lyon.

4.1.1 Les données de l'AP-HP

La direction de l'AP-HP a pu transmettre à l'InVS un nombre quotidien de décès survenus dans l'ensemble de ses établissements. Cette transmission a débuté le 13 août. Depuis la fin de la canicule, la transmission se fait tous les trois jours. Les hôpitaux de l'AP-HP sont principalement situés sur le territoire de la ville de Paris et la proche banlieue. On peut faire l'hypothèse que les personnes qui y ont été hospitalisées en urgence pendant la période de la canicule résidaient dans la même zone géographique.

Le graphique ci-dessous présente le nombre de décès journaliers entre le 25 juillet et le 17 août 2003. Le nombre moyen quotidien de décès sur la même période l'année précédente est de 39. On peut constater sur ce graphique une première augmentation des décès du 6 au 10 août puis une croissance brusque le 11 août qui se poursuit les 12 et 13 pour commencer à redescendre à partir du 14 août. Les chiffres habituels de décès sont à nouveau atteints vers le 16 août. Ainsi l'épidémie « de décès hospitaliers » a duré en région parisienne environ 10 jours du 6 au 15 août.

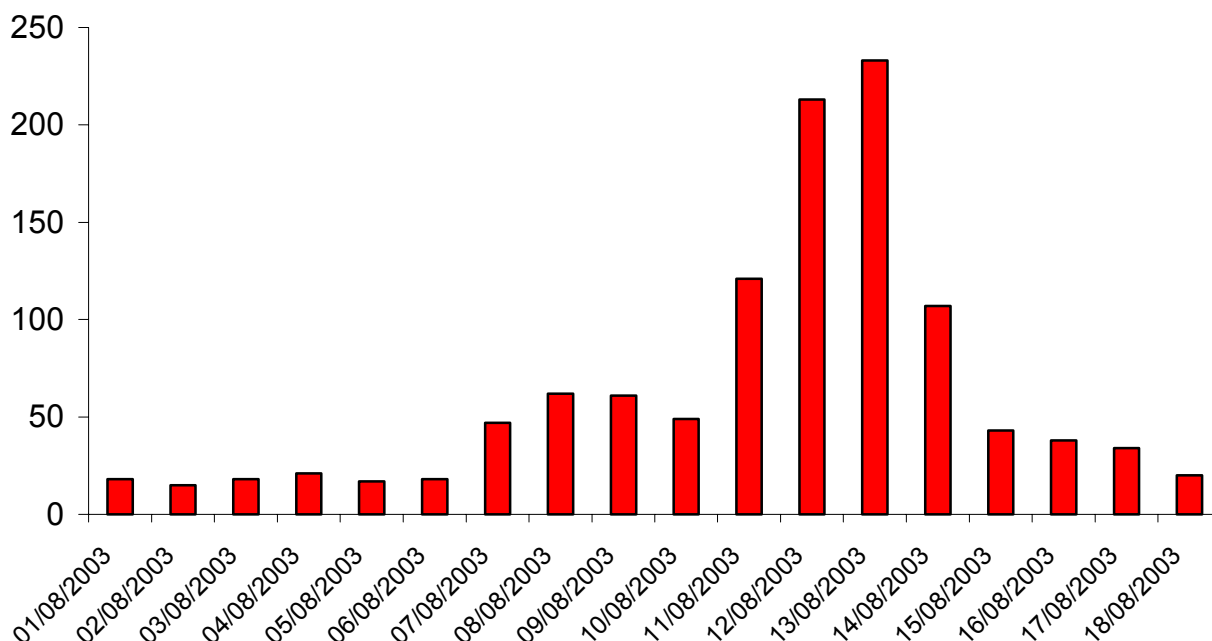
**Nb total de décès quotidien enregistrés dans les hôpitaux de l'AP-HP
entre le 25 juillet et le 17 août 2003**



4.1.2 Les données des sapeurs pompiers de la ville de Paris

La brigade des sapeurs pompiers de Paris (BSPP) intervient sur Paris et les départements de la petite couronne. Le graphique ci-dessous porte sur les décès pouvant être imputés à la canicule (décès non traumatiques). Le nombre de décès pris en charge par la BSPP présente lui aussi une courbe épidémique en deux temps : une première augmentation entre le 7 et le 10 août avec un triplement du nombre de décès par rapport à la semaine précédente, puis une deuxième phase d'augmentation extrêmement brusque commençant le 11 août pour culminer le 13 août avec une multiplication par 10 du nombre de décès. Une décroissance rapide suit ce pic, mais il semble rester un excès de décès enregistrés par les pompiers du 15 au 17 août.

**nombre quotidien de décès enregistrés par les sapeurs pompiers
de la ville de Paris du 1er août au 18 août 2003**

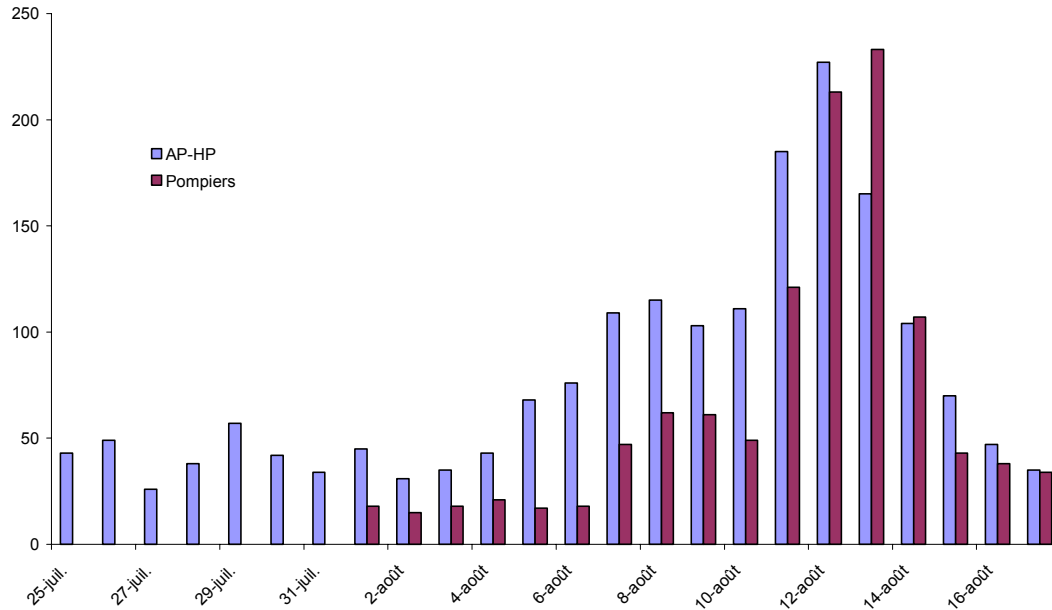


Le graphique ci-dessous met en parallèle les données de l'AP-HP et celles fournies par la brigade des sapeurs pompiers de Paris à partir du 1^{er} août 2003. On peut faire l'hypothèse que les interventions de la BSPP concernent essentiellement des décès survenus au domicile voire en maison de retraite (ceci devra être cependant confirmé). Par ailleurs les personnes décédées ne sont pas transportées à l'hôpital et ne sont donc pas comptabilisées dans les données de l'AP-HP.

On peut constater une croissance du nombre de décès qui suit la même courbe avec, à partir du 11 août une croissance extrêmement importante pour atteindre puis dépasser le 13 août le nombre de décès hospitaliers. On peut ainsi supposer qu'au moment où les températures nocturnes ont été les plus élevées à Paris, le nombre de décès à domicile a augmenté de façon marquée.

Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

Nombre de décès journalier dans les hôpitaux de l'AP-HP et constatés par les Sapeurs Pompiers de Paris entre le 25 juillet et le 17 août 2003

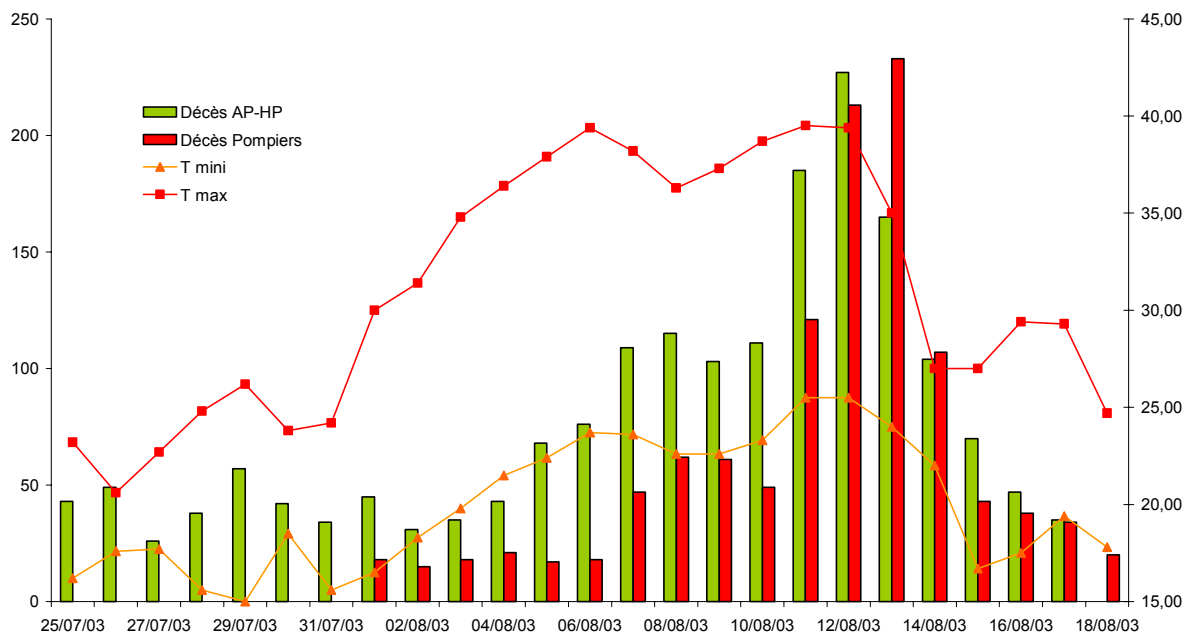


4.1.3 Nombre de décès et températures en région parisienne

La mise en relation de la mortalité hospitalière et de celle constatée par la BSPP avec les données de température (maxima et minima) montre un parallélisme entre les courbes de températures et le nombre de décès.

Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

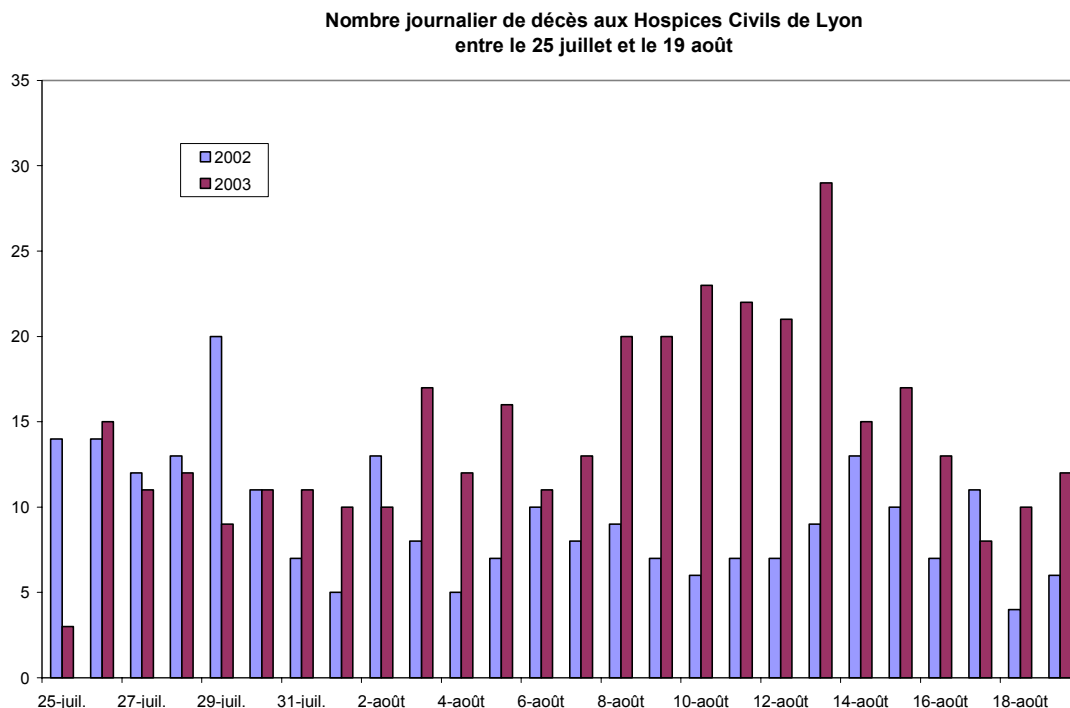
Nombre journalier de décès (constatés par les Hôpitaux de l'AP-HP et les pompiers de Paris) et températures minimales et maximales



4.1.4 Les données des Hospices Civils de Lyon

Les données de mortalité fournies par les Hospices Civils de Lyon montrent une surmortalité qui s'amorce un peu avant celle constatée à Paris, avec un épisode entre le 3 et le 5 août, suivi d'un pic le 13 août. La durée de l'épidémie est d'environ 10-11 jours avec un retour à la « normale » à partir du 14 août.

Le graphique ci-dessous présente les données des années 2002 et 2003 pour la période allant du 25 juillet au 19 août.



4.2 Première évaluation de l'ampleur de l'épidémie

L'InVS s'est adressé aux Pompes Funèbres Générales le 13 août 2003. Cet organisme détient environ 25 % des parts de marché. Son activité est sur-représentée en région parisienne.

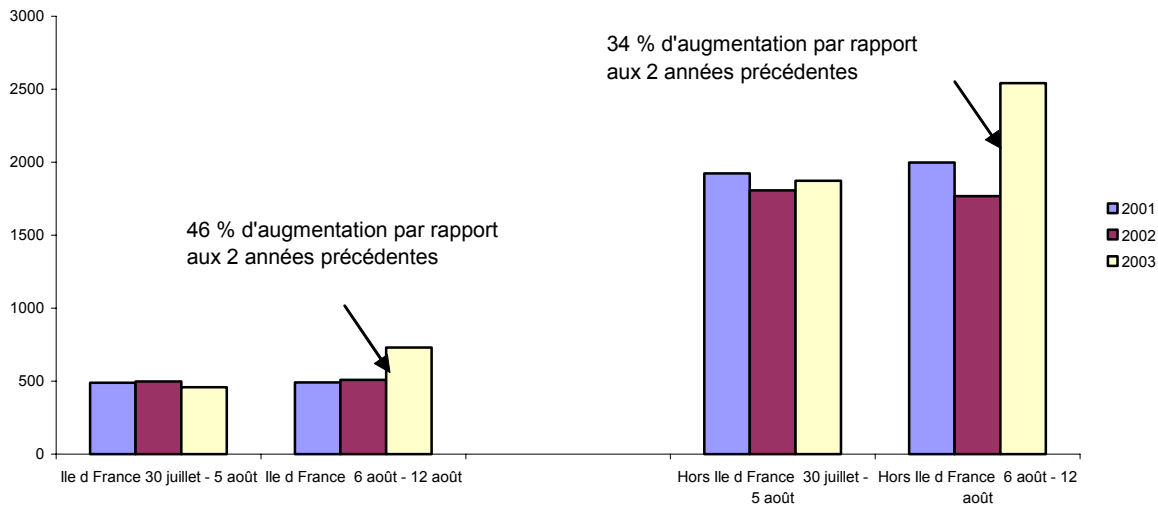
Sur la période du 6 au 12 août 2003 les Pompes Funèbres Générales ont constaté une augmentation de 37 % de leur activité par rapport à la même période de 2002 ce qui représente 867 mises en bière supplémentaires.

C'est sur la base de cette information qu'une première estimation de l'ampleur de l'épidémie a été faite. L'extrapolation du chiffre de surmortalité (37 %) observée en France sur la période du 6 au 12 août pourrait être excessive compte tenu de la sur-représentation de l'activité en région parisienne particulièrement touchée par la canicule, ainsi que de la plus grande mortalité en milieu urbain dans ce type de situation.

Cependant il faut tenir compte d'un délai entre le décès et l'enterrement qui peut contribuer à minorer cette surmortalité. C'est donc en tenant compte de ces différents éléments que le chiffre de 3000 décès a été avancé par l'InVS pour estimer le 13 août l'ampleur de l'épidémie sur la première semaine. Sur la base de cette estimation, et compte tenu de la courbe épidémiologique qui culmine en Ile de France les 12 et 13 août, l'InVS a considéré, dans les jours qui suivirent, le chiffre de 5000 annoncé comme plausible.

Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

Nombre de décès pris en charge par les Pompes Funèbres Générales entre le 30 juillet et le 5 août des années 2001, 2002 et 2003 en région parisienne et hors région parisienne (Source PFG)



5 Présentation des différentes enquêtes et des principaux résultats obtenus

5.1 Décès par coup de chaleur survenus dans les établissements de santé entre le 8 août et le 19 août 2003.

Introduction

Cette étude porte sur les décès par coup de chaleur survenus entre le 8 et le 19 août dans les établissements de santé. La définition stricte du coup de chaleur correspond à une température corporelle supérieure ou égale à 40,6°C avant toute manœuvre visant à refroidir le corps, accompagnée d'une peau sèche et chaude, d'un pouls rapide et fort, et d'une éventuelle perte de conscience.

L'enquête ne mesure donc qu'un sous ensemble des décès liés à la canicule, ceux qui sont dus à une hyperthermie grave. Elle exclut de fait tous les autres décès indirectement liés à la canicule. Ceux-ci seront pris en compte par les autres enquêtes en cours et tout particulièrement celle portant sur le dénombrement de la totalité des décès survenus pendant la période. Elle a permis d'avoir dans un délai court une information sur les décès dont on peut assurer qu'ils sont liés à la canicule.

Méthodes

Population d'étude

L'étude a porté sur l'ensemble des personnes décédées dans un établissement de santé public ou privé suite à un coup de chaleur entre le 8 et le 19 août 2003 inclus. Les établissements concernés sont l'ensemble des centres hospitaliers régionaux, des centres hospitaliers, des centres hospitaliers psychiatriques (centres hospitaliers spécialisés), des hôpitaux locaux, des centres de soins de longue durée pour personnes âgées, des cliniques privées et des établissements de moyen séjour (centres de rééducation fonctionnelle et de réadaptation, maison de cure, etc.). Les maisons de retraite et les foyers d'hébergement pour personnes âgées n'étaient pas concernés par l'enquête. Cependant un certain nombre de maisons de retraites rattachées à un hôpital a répondu à l'enquête.

La définition d'un décès consécutif à un coup de chaleur est la suivante (*National Association of Medical Examiners*) (3) : « tout décès survenu chez une personne ayant été exposée à une température élevée du fait de conditions climatiques, dont la température corporelle était au moins égale à 40,6°C lors du décès, et pour laquelle les autres causes d'hyperthermie ont pu être raisonnablement exclues (hémorragies cérébrales, néoplasies,

bronchopneumonies confirmées radiologiquement, bactériémies identifiées par hémoculture, infection urinaire avec confirmation biologique) ».

Cette définition a posé des problèmes opérationnels aux médecins et professionnels de santé qui ont participé à l'enquête. En effet la mesure de la température corporelle au moment du décès n'a pas été réalisée de façon systématique. Par ailleurs le protocole initial demandait d'inclure dans l'enquête les personnes ayant présenté une température égale ou supérieure à 40,6 C° avant le décès. Cette définition a été modifiée par une deuxième information faite aux établissements de santé précisant qu'il fallait tenir compte des températures supérieures à 40,6 °C avant toute manœuvre de refroidissement. Dans la pratique, les établissements semblent avoir le plus souvent signalé les cas qu'ils jugeaient liés à la chaleur que ceux-ci présentent une température supérieure ou non à 40,6 °C. Ainsi parmi les 2417 fiches reçues seules 56 % d'entre elles correspondent à la définition stricte.

Recueil des données

La fiche de déclaration des décès par coup de chaleur lié aux conditions climatiques (voir annexe) a été transmise à l'ensemble des établissements de santé du territoire national par le ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées ainsi qu'aux DDASS. En pratique, le Haut Fonctionnaire de la Défense a transmis d'urgence, le 12 août la fiche d'enquête aux établissements répertoriés dans le fichier FINESS dont le numéro de fax était connu (l'exhaustivité des établissements est en cours de vérification) . Une première relance accompagnée des précisions sur la définition du décès par coup de chaleur a été adressée dans les mêmes conditions le 14 août. Une dernière relance, selon le même procédé, a été effectuée le 21 août. Enfin les DDASS ont reçu par courrier électronique adressé le vendredi 22 août par la Direction Générale de la Santé une première analyse des fiches portant sur la période du 8 au 12 août et un fichier des établissements ayant répondu à l'enquête. Il leur était demandé de relancer les établissements n'ayant pas répondu à la date du 17 août.

Les fiches de déclaration des décès survenus entre le 8 et le 12 août devaient être transmises à l'InVS le 14 août, celles concernant les décès survenus entre le 13 et le 19 août devaient être transmises le 22 août. La transmission des données s'est poursuivie pendant plusieurs jours et continue à ce jour.

Résultats

A la date du 24 août, 2417 décès par coup de chaleur, survenus dans un établissement de santé au cours de la période de douze jours allant du 8 au 19 août, ont été déclarés. Le nombre d'établissement ayant répondu à l'enquête soit en adressant une ou plusieurs fiches concernant une personne décédée soit en signalant l'absence de décès est en cours de validation. Une température corporelle de 40,6°C ou plus avant le décès était notée chez 56 % des personnes décédées. Suite aux informations reçues des cliniciens et l'analyse qui ne montre pratiquement aucune différence entre les personnes présentant une hyperthermie supérieures à 40,6 °C et les autres, la totalité des fiches a été prise en compte. La répartition des décès par jour de canicule (figure 1) montre que plus de la moitié des décès sont survenus entre le 11 et le 13 août. L'âge médian lors du décès était de 84 ans

La majorité des décès (81%) sont survenus chez des personnes âgées de 75 ans ou plus, et 64% des décès sont survenus chez des femmes (tableau 1). Ces proportions restent similaires quel que soit le jour du décès. Les décès survenus chez les femmes représentent 66% des décès à partir de 60 ans, et 29% avant 60 ans (tableau 2a). Le taux de décès global par coup de chaleur dans les établissements de santé et déclarés à l'InVS est de 50,4 pour un million chez les femmes et de 29,6 pour un million chez les hommes. En France, les femmes étant plus nombreuses que les hommes après l'âge de 60 ans, et particulièrement

aux âges élevés (4), les taux de mortalité spécifiques par classe d'âge ont donc été calculés (tableaux 2a et 2b). On observe une augmentation importante de la mortalité par coup de chaleur à partir de 75 ans, et tout particulièrement à partir de 80 ans. Alors que les taux de mortalité sont plus élevés chez les hommes jusqu'à l'âge de 75 ans, cette différence selon le sexe disparaît après cet âge. Chez les personnes âgées de 60 ans ou plus, on observe un taux de mortalité par coup de chaleur plus élevé chez les hommes (128,7 pour 1 000 000) que chez les femmes (113,5 pour 1 000 000) après standardisation sur l'âge. Le taux comparatif de mortalité était de 1,13 [intervalle de confiance à 95% : 1,11-1,15], soit une augmentation significative de la mortalité de 13% chez les hommes par rapport aux femmes. Chez les personnes âgées de 60 ans ou plus, une maladie mentale était notifiée chez 28% d'entre elles, un traitement psychotrope chez 16%, un diabète chez 11%, une obésité chez 7%, une autre pathologie chez 62%.

Chez les personnes âgées de moins de 60 ans, une maladie mentale était notifiée chez 41% d'entre elles, un traitement psychotrope chez 37%, un diabète chez 14%, une obésité chez 28%, une autre pathologie chez 45%. Deux décès sont répertoriés chez des personnes de moins de 20 ans : un enfant de 3 ans exposé à la chaleur dans un véhicule, et un jeune homme souffrant de traumatismes multiples.

Dans cette étude menée dans les établissements de soins, 16% des personnes décédées vivaient seules dans un logement individuel, 18% ne vivaient pas seules dans un logement individuel, et 66% vivaient en institution. Seize décès sont survenus chez des personnes sans domicile fixe.

Parmi les 1476 personnes décédées dont le lieu de vie était une institution, 50% vivaient en maison de retraite, 24% dans un centre de long séjour, 24% dans un établissement hospitalier et 2% en clinique ou dans un centre spécialisé.

La date de début des symptômes était connue pour 2034 personnes décédées : le décès est survenu le jour même du début des symptômes chez 20% d'entre elles, le lendemain chez 28%, deux jours après chez 18%, plus de deux jours après chez 33%. Ce délai entre le début des symptômes et le décès n'était lié ni à l'âge, ni au sexe, ni au type de logement.

En restreignant l'analyse aux décès survenus chez des personnes dont la température corporelle avait été enregistrée à 40,6°C ou plus, les résultats étaient similaires, notamment en ce qui concerne la proportion de femmes, l'âge au moment du décès, le lieu de vie habituel, et la répartition par date de décès. On note cependant que 59% de ces décès sont survenus le jour même ou le lendemain de l'apparition des symptômes, et que 37% des décès sont survenus dans ce délai chez les personnes pour lesquels la notification de la température était inférieure à 40,6°C, la différence étant statistiquement significative.

Discussion

Quantifier les décès attribuables à une vague de chaleur est difficile en l'absence de définitions standardisées et compte tenu de la difficulté du diagnostic médical (5). Dans cette étude qui portait sur les décès par coup de chaleur dans les établissements de santé, la définition utilisée est stricte, mais peu opérationnelle pour le personnel médical chargé d'établir un diagnostic. A ce jour, 2417 décès par coup de chaleur ont été déclarés pour la période du 8 au 19 août dans les établissements de santé susceptibles de prendre en charge ces personnes, dont plus de la moitié les 11, 12, et 13 août 2003. Cette étude n'est cependant pas exhaustive car tous les établissements n'ont pas encore répondu, et les personnes décédées chez elles (à domicile ou en maison de retraite) ou dans la rue ne sont pas répertoriées.

Un seul décès a été observé chez un enfant, ce qui peut être attribué à l'information des parents et à l'importance de la surveillance médicale à cet âge (1). Par contre, les personnes âgées, notamment celles de 75 ans et plus ont payé un lourd tribut à la vague de chaleur, comme cela a été constaté à Séville en Espagne (6), et à Athènes en Grèce où une surmortalité nette avait été observée à partir de 70 ans lors de la vague de chaleur de 1987 (1). A la fragilité de la personne âgée s'ajoute la fréquence élevée des pathologies associées après l'âge de 60 ans, la difficulté d'une thermorégulation efficace, et l'atténuation de la sensation de soif (1).

Un excès de mortalité (13%) est observé chez les hommes dans cette étude. Certaines études sur la mortalité liée à la chaleur conduites dans d'autres pays industrialisés ont trouvé une surmortalité masculine (5), mais une surmortalité féminine a également été décrite dans d'autres études (6).

Parmi les personnes décédées avant l'âge de 60 ans, la fréquence élevée des maladies mentales suggère qu'il s'agit d'un facteur de risque de décès lié à la chaleur. Ce résultat a déjà été décrit (7), l'usage de médicaments psychotropes étant fréquemment observé chez les personnes décédées par coup de chaleur à un âge jeune (7). Les personnes souffrant de troubles mentaux semblent particulièrement vulnérables en raison de la prise d'associations médicamenteuses contribuant à l'apparition d'un coup de chaleur, mais également parce qu'elles sont peu conscientes du danger que représente la canicule. Dans cette enquête, les autres pathologies ne sont pas suffisamment précisées pour penser qu'il s'agit d'un facteur de risque de décès par coup de chaleur. En effet, l'étude se limite à une description de cas de décès et ne permet pas de mettre en évidence des facteurs de risque particuliers. Ainsi, la proportion importante de personnes décédées alors qu'elles vivaient en institution ne permet pas de conclure sur la qualité de la prise en charge dans ces établissements, le

nombre de décès par coup de chaleur survenus en institution, à la maison, ou dans la rue n'étant pas comptabilisé par ailleurs.

Près de la moitié des décès répertoriés sont survenus alors que les premiers symptômes étaient apparus le jour même ou la veille, ce qui traduit la rapidité avec laquelle le décès peut survenir, ce résultat ayant été observé dans plusieurs études (7,8).

Cette étude qui est une description de cas de décès directement imputable à la chaleur suggère que les personnes qui ne disposent généralement pas d'une autonomie physique ou psychique complète, telles que les personnes très âgées ou les personnes souffrant de troubles mentaux, sont très vulnérables à la chaleur. Même si les individus les plus fragiles sont clairement les plus touchés, ces résultats ne permettent pas de savoir dans quelle mesure les personnes décédées auraient survécu longtemps en l'absence d'un tel phénomène climatique.

Figure 1. Répartition des décès par coup de chaleur selon le jour du décès.

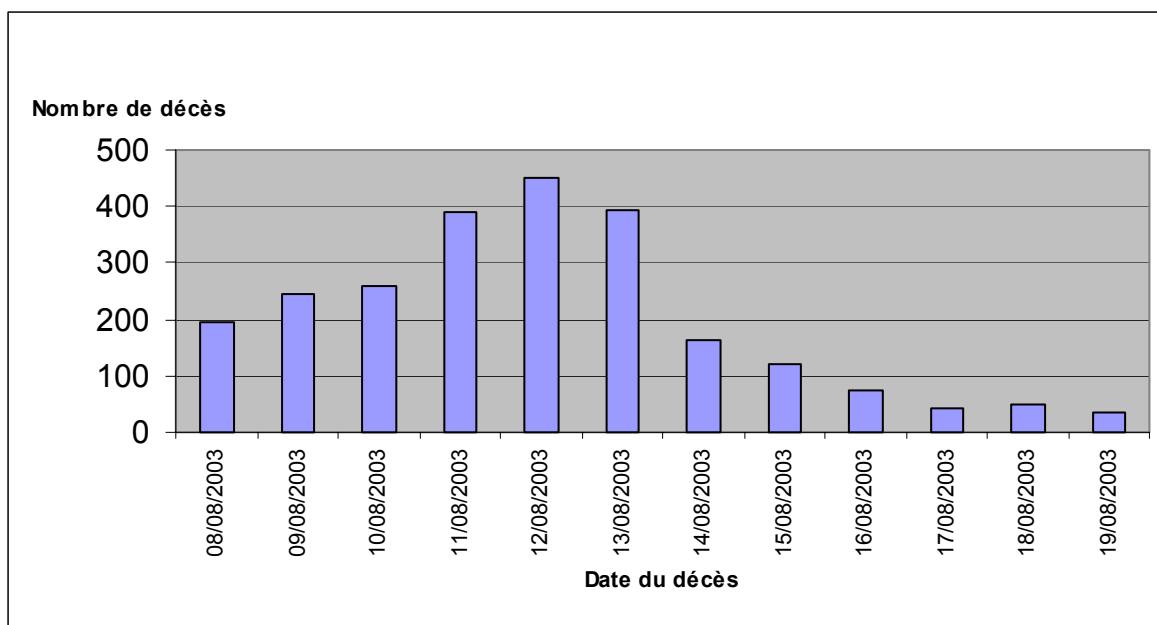


Tableau 1. Proportion de personnes âgées de 75 ou plus et proportion de femmes selon le jour du décès (données manquantes pour l'âge : n = 33).

Date du décès	Nombre total de décès	Age ≥ 75 ans		Femmes	
		n	%	n	%
8 août 2003	196	163	84%	127	65%
9 août 2003	245	187	78%	147	60%
10 août 2003	259	210	82%	157	61%
11 août 2003	391	311	80%	266	68%
12 août 2003	452	363	83%	298	66%
13 août 2003	392	308	80%	237	61%
14 août 2003	163	140	86%	110	67%
15 août 2003	119	99	84%	77	65%
16 août 2003	74	65	89%	49	66%
17 août 2003	42	34	81%	28	67%
18 août 2003	50	43	88%	34	68%
19 août 2003	34	22	65%	16	47%
Du 8 au 19 août	2417	1945	81%	1546	64%

Tableau 2a. Répartition par âge et taux de décès spécifiques par âge, chez les hommes et chez les femmes (données manquantes pour l'âge : n = 42).

Age	Femmes			Hommes		
	n	%	Taux*	n	%	Taux*
0 à 59 ans	34	2%	1,48	83	10%	3,6
60 à 64 ans	14	1%	9,90	30	4%	22,8
65 à 69 ans	41	3%	27,60	62	7%	48,7
70 à 74 ans	82	5%	58,43	89	11%	81,9
75 à 79 ans	175	11%	135,59	137	16%	156,4
80 à 84 ans	316	21%	543,86	180	21%	539,5
85 à 89 ans	289	19%	453,95	122	15%	427,8
90 à 94 ans	377	25%	1281,34	103	12%	1071,0
95 ans ou plus	204	13%	544,47	37	4%	1781,8
Total	1532	100%	50,4	843	100%	29,6

* Taux calculé pour un million de personnes

Tableau 2b. Taux bruts et taux standardisés de décès par coup de chaleur, chez les hommes et chez les femmes âgés de 60 ans ou plus

Taux de décès ¹	Femmes	Hommes
Taux brut	200,3	143,8
Taux standardisé ²	113,5	128,7

¹Taux calculé pour un million de personnes ; ²Taux standardisé sur la population européenne

5.2 Enquête sur les interventions sanitaires à court terme

5.2.1 Description de l'enquête

L'objectif de l'enquête sur les interventions sanitaires était de suivre l'évolution dans certaines agglomérations le volume et les motifs de consultations ou d'appels durant la vague de chaleur survenue en août.

Les quatre types d'intervenants sollicités pour cette enquête étaient les services d'accueil des urgences des hôpitaux (CHU Purpan de Toulouse, AP-HM de Marseille, CHU de Nice, hôpital Kremlin-Bicêtre), les sapeurs pompiers de Paris et de Toulouse, SOS médecins de Bordeaux et de Paris et les SAMU 78, 93, 59, 13 et 31. Les intervenants ont été sélectionnés avant tout pour des raisons pratiques (disponibilité des informations, informatisation de ces services) et non pas en fonction d'une représentativité de ces unités.

La période d'étude était définie du 25 mai (début des hautes températures selon Météo France) au 19 août inclus pour les années 1999 à 2003. Les données sollicitées étaient le volume d'activité journalier des intervenants pendant cette période et si possible des informations sur les motifs de consultations, l'âge, le sexe, la commune de résidence du patient et la date d'intervention. Les résultats devaient être transmis à l'Institut de Veille Sanitaire par courriel (en cas d'impossibilité par fax) le jeudi 14 août 2003 (pour la période du 25 mai au 12 août) et le vendredi 22 août (pour la période du 13 au 19 août).

5.2.2 Résultats

Nature des données

A ce jour, nous avons obtenu les données des sapeurs pompiers de Paris et de Toulouse, des SAMU 13 (Marseille), 59 (Lille), 78 (Yvelines) et 93 (Seine-Saint-Denis), de SOS médecins de Paris et Bordeaux et des services d'accueil des urgences des CHU de Purpan Toulouse et de l'AP-HM de Marseille. Les données sont hétérogènes en ce qui concerne les

années considérées (certains intervenants disposent de données pour 2002 et 2003 seulement), la période renseignée (les pompiers de Paris n'ont fourni des données que pour août) et leur nature (on ne dispose de précisions sur les motifs d'appel ou sur les pathologies que pour les pompiers, SOS médecins et les services d'accueil des urgences de l'AP-HM).

Ainsi, les sapeurs pompiers de Paris peuvent fournir quotidiennement des données sur le nombre quotidien de sorties pour motif de secours à victime, le nombre d'hospitalisation par tranche d'âge, ainsi que de différents motifs d'interventions effectives pour secours à victime. Les pompiers de Toulouse ont fourni des données pour le nombre total de sorties, d'interventions pour secours à personne et d'interventions pour malaise ou relevage d'une personne impotente. Ces données sont disponibles pour les années 2002 et 2003.

Les SAMU 13, 59 et 93 donnent quotidiennement le volume total de leur activité (nombre de sorties SMUR et médecins libéraux) pour la période considérée. Le SAMU 78 nous fournit le nombre total d'interventions, le nombre total d'interventions pour des personnes âgées de plus de 80 ans (avec décompte des déplacements à domicile ou en résidence pour personnes âgées), ainsi que le nombre de personnes décédées, pour la période du 25 juillet au 19 août de 2002 à 2003.

SOS médecin de Bordeaux fournit le nombre journalier total de sorties et le décompte de sorties dans la période étudiée pour malaise, hyperthermie, insuffisance cardiaque, infarctus du myocarde, gêne respiratoire, asthme, ainsi que le nombre de décès. SOS médecin de Paris fournit le nombre journalier total de sorties et le décompte de sorties pour coup de chaleur, malaise, dyspnée, douleur thoracique, vertiges, altération de l'état général, fièvre, infection urinaire, tachycardie, accident vasculaire cérébral et le nombre de personnes décédées.

Les services d'accueil des urgences de l'AP-HM regroupent 4 services (hôpital Conception, hôpital Timone, hôpital Nord et hôpital Sud) et ont le nombre total quotidien de passages aux urgences dans la période considérée, tous âges et pour les personnes âgées de plus de 75 ans. Le service des urgences de l'hôpital Purpan à Toulouse fournit le nombre total de passages aux urgences, le nombre d'hospitalisations de moins et de plus de 24h et les forfaits consultations par tranche d'âges de 5 ans pour la période considérée.

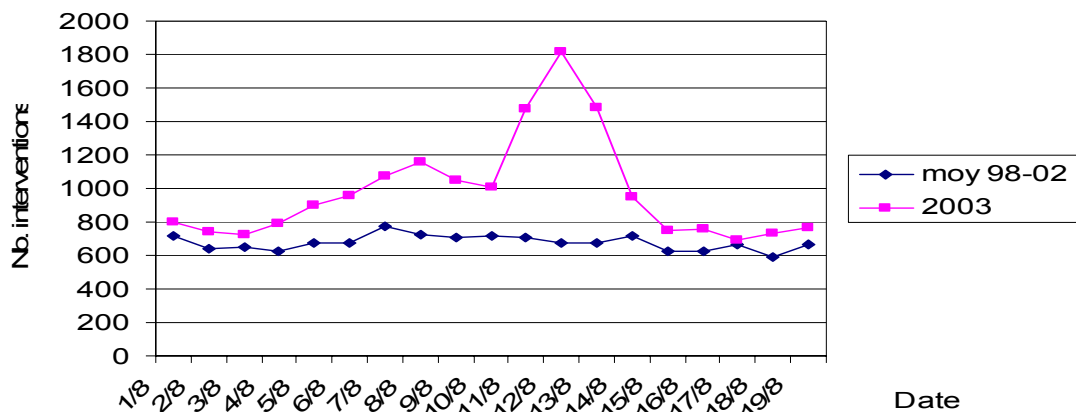
Volume d'activité global des différents intervenants par rapport à la moyenne des années précédentes.

Les Pompiers

Le nombre de sorties pour secours à victimes des **pompiers de Paris** (qui interviennent dans la ville de Paris et les départements de la petite couronne) augmente au mois d'août

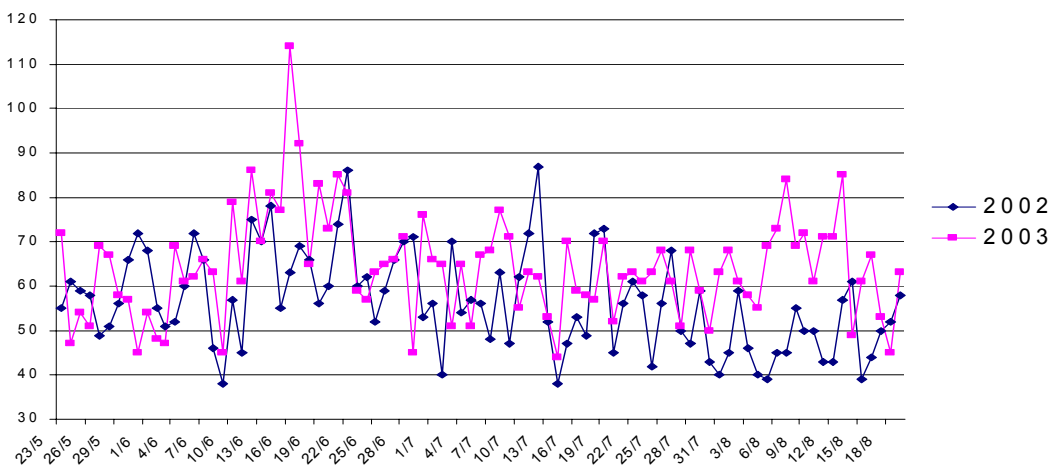
2003 par rapport aux années précédentes dès le 5 août, d'abord régulièrement et faiblement jusqu'au 8 août. Après une légère diminution du nombre d'interventions le week-end du 9 et 10 août, on constate une explosion brusque avec un pic le 12 août, suivi d'un retour en 48 h à l'activité qui semble être celle de base pour le mois d'août 2003 (graphique n°1).

Graphique 1 : nombre d'interventions des pompiers de Paris en 2003 par rapport aux années précédentes (1998-2002)



Le nombre total d'interventions des **pompiers de Toulouse** suit une tendance similaire, avec un premier pic d'interventions le 8 août 2003 et un second le 13 août. Ces données permettent également de constater un pic important du nombre total d'interventions le 17 juin 2003 par rapport à 2002. On note globalement un accroissement des interventions des pompiers de Toulouse pour l'année 2003 par rapport à l'année précédente (graphique n°2).

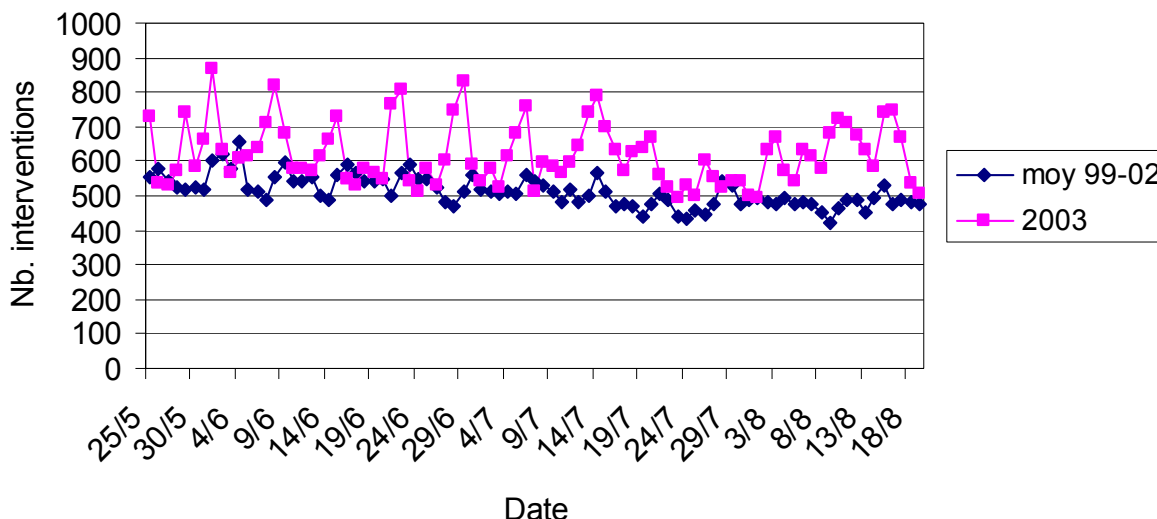
Graphique 2 : nombre d'interventions des pompiers de Toulouse en 2003 par rapport à l'année précédente (2002)



- **Les SAMU**

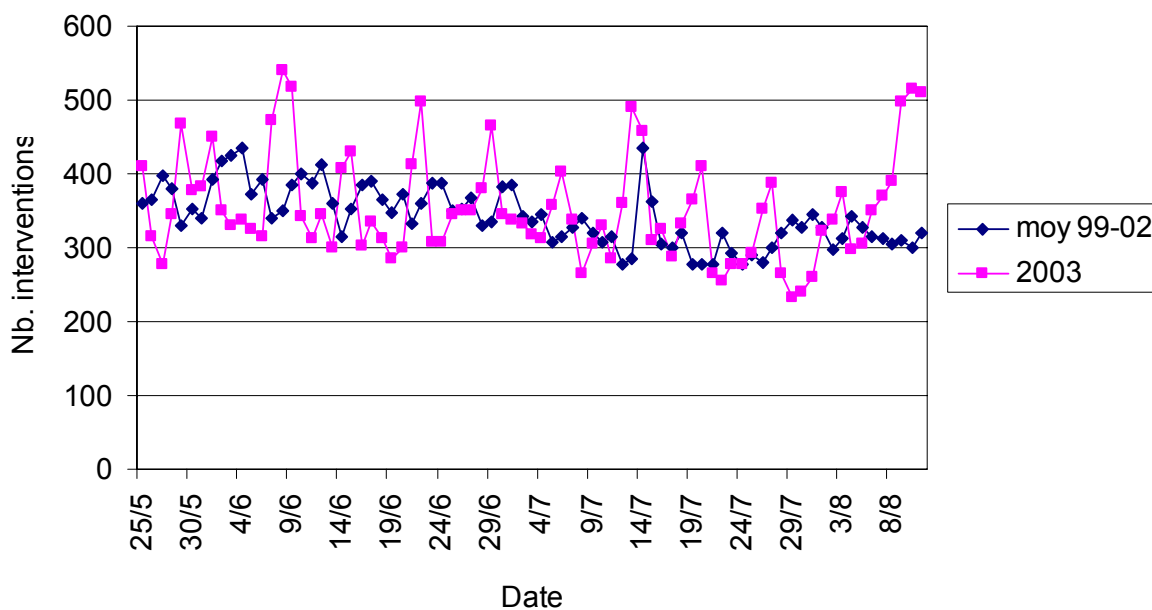
Le **SAMU 59** a un surcroît d'activité en 2003 par rapport aux années précédentes (graphique n°3).

Graphique 3 : nombre d'interventions du SAMU 59 en 2003 par rapport aux années précédentes (1999-2003)



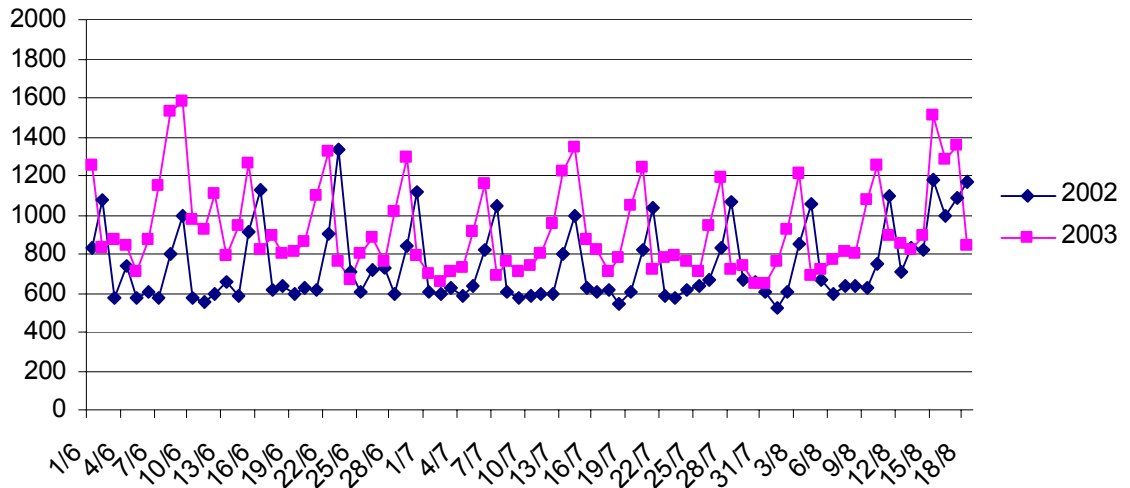
Le **SAMU 93** observe également une augmentation du nombre de ses interventions en 2003 par rapport aux années précédentes pour la période du 5 au 13 août, mais on notait déjà des pics de surcroît d'activité le 8 juin, le 19 juin et le 15 juillet (graphique n°4).

Graphique 4 : nombre d'interventions du SAMU 93 en 2003 par rapport aux années précédentes (1999-2002)



Le **SAMU 13** observe une augmentation du nombre de ses interventions en 2003 par rapport à celui de 2002 pour la période du 1^{er} au 13 août avec un pic le 3, le 8 et le 13 août (graphique n°5).

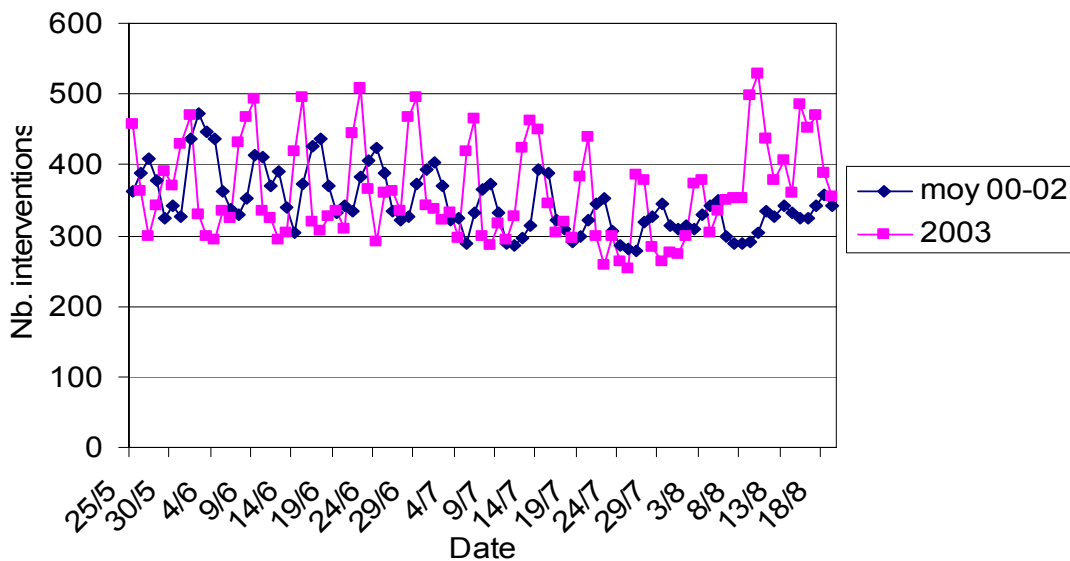
Graphique 5 : nombre d'interventions du SAMU 13 en 2003 par rapport à l'année précédente (2002)



- **SOS médecins**

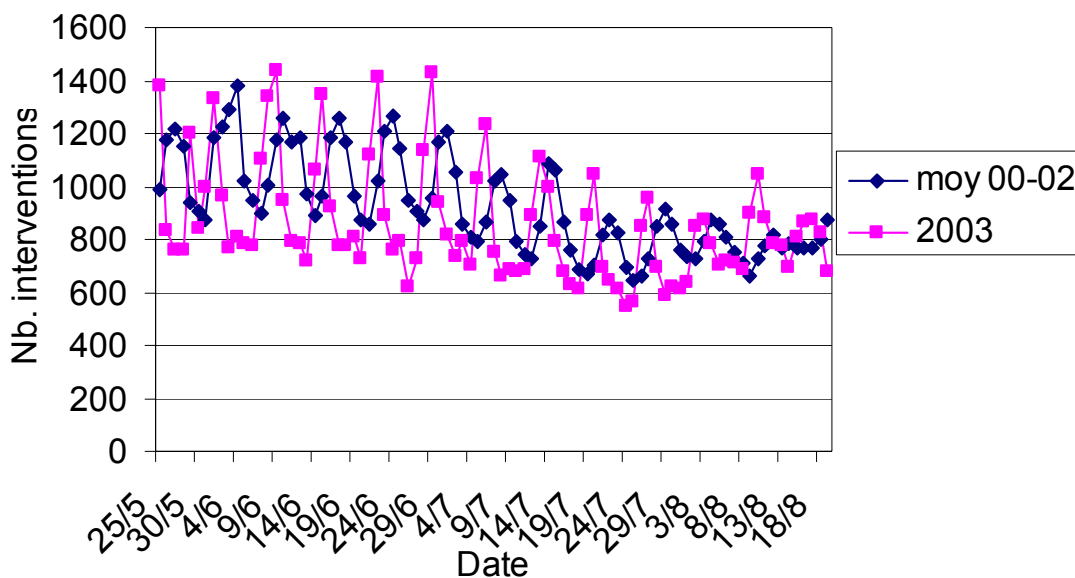
On note un surcroît net de l'activité totale de **SOS médecins de Bordeaux** au cours de l'année 2003 pendant toute la période du 6 au 16 août (graphique n°6).

Graphique 6 : nombre d'interventions de SOS médecins Bordeaux en 2003 par rapport aux années précédentes (2000-2002)



Le surcroît d'activité de **SOS médecins Paris** au cours de la période de la canicule en 2003 par rapport à 2002 est moins net que cela est observé pour SOS médecins Bordeaux (graphique n°7).

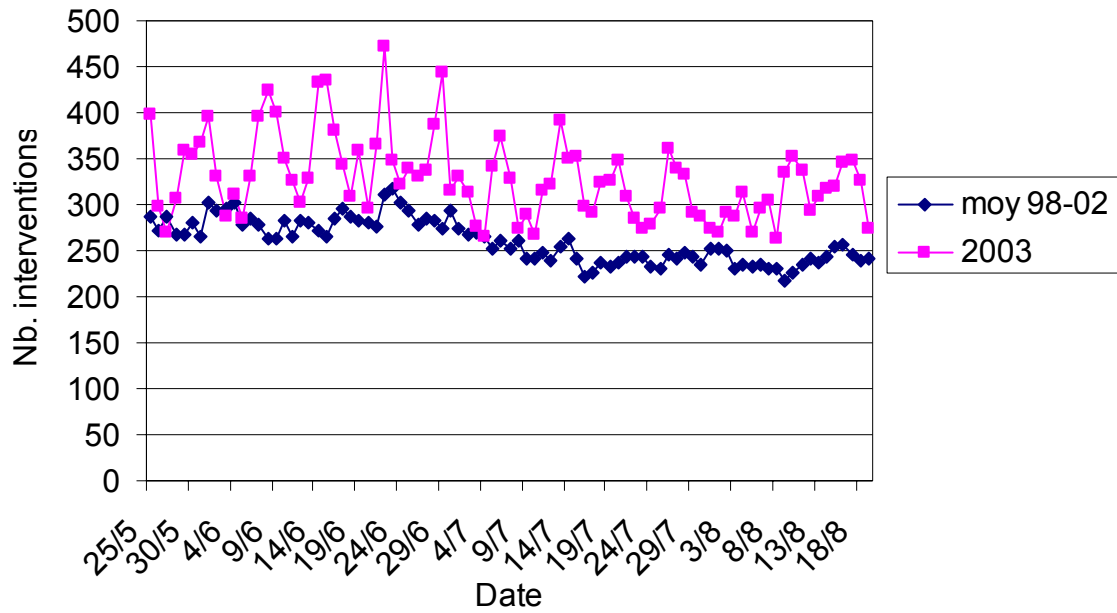
Graphique 7 : nombre d'interventions de SOS médecins Paris en 2003 par rapport aux années précédentes (2000-2002)



- **Services d'accueil des urgences**

Le nombre d'interventions du **service d'accueil des urgences du CHU de Purpan à Toulouse** s'est nettement accru en 2003 par rapport aux années précédentes (2000-2002) depuis le 25 mai (graphique n°8).

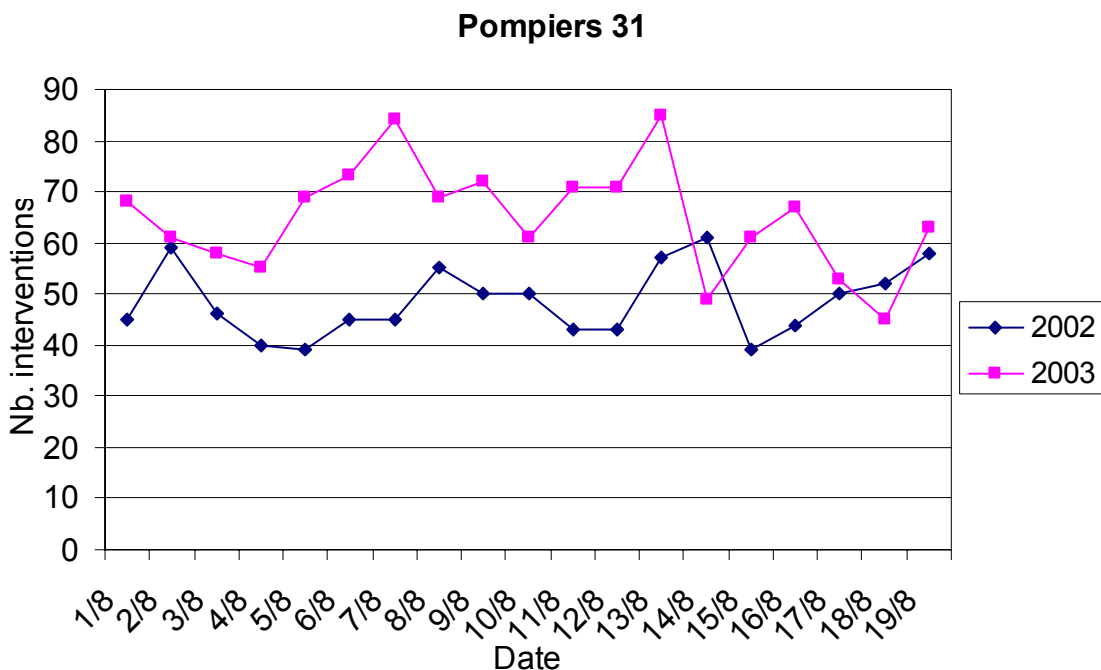
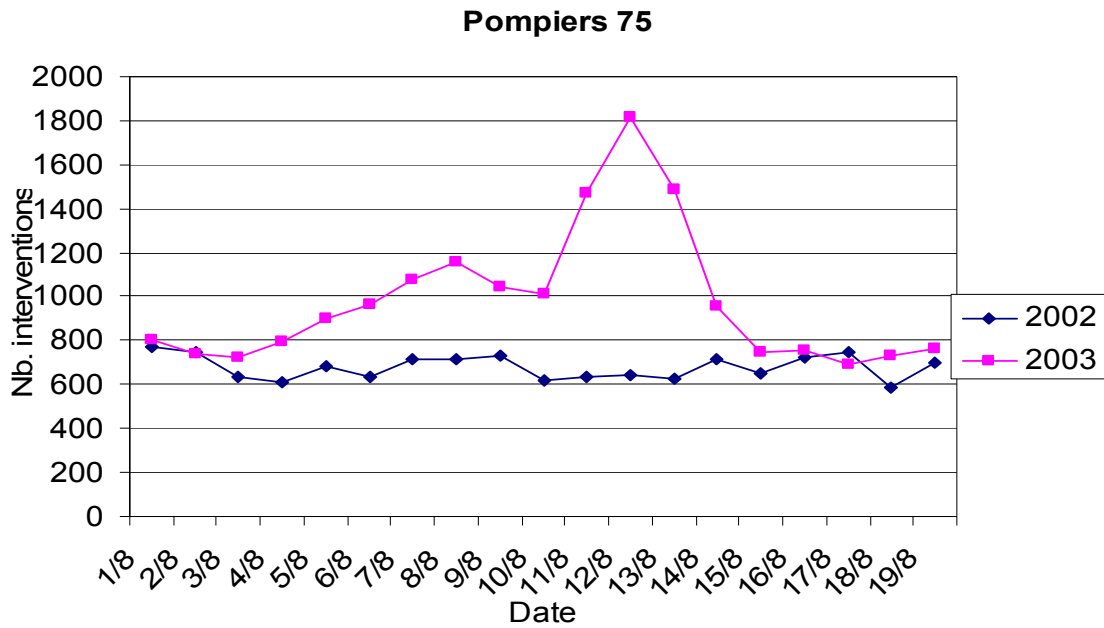
Graphique 8 : nombre d'interventions du service d'accueil des urgences du CHU de Toulouse en 2003 par rapport aux années précédentes (1998-2002)



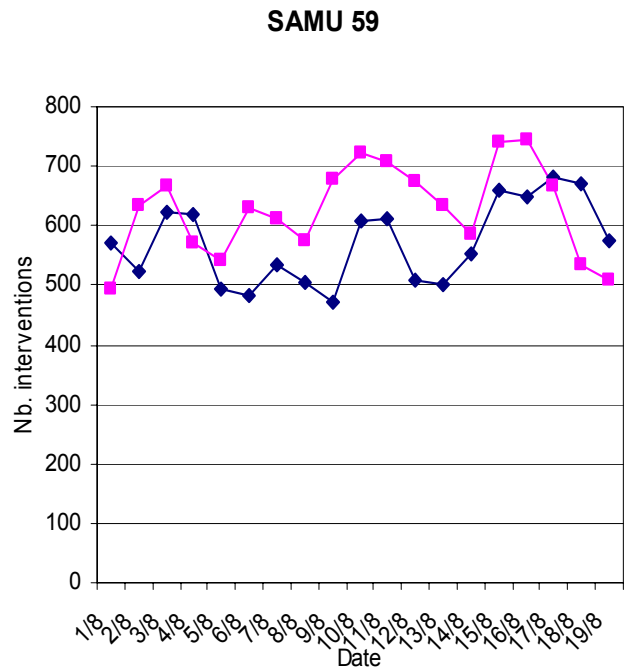
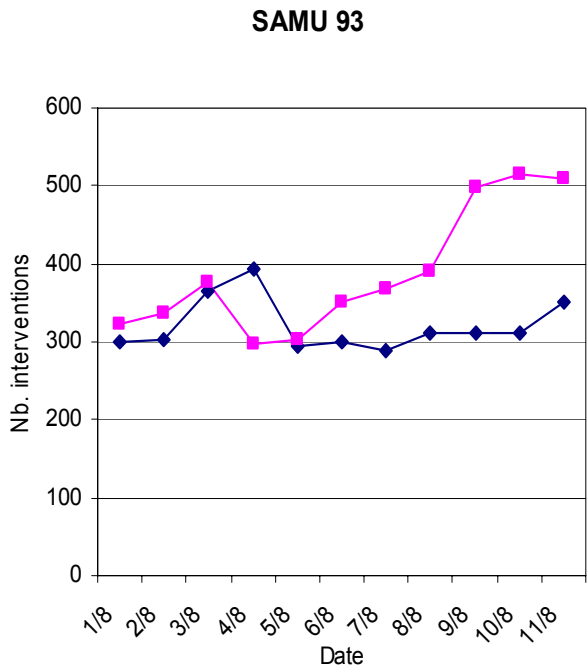
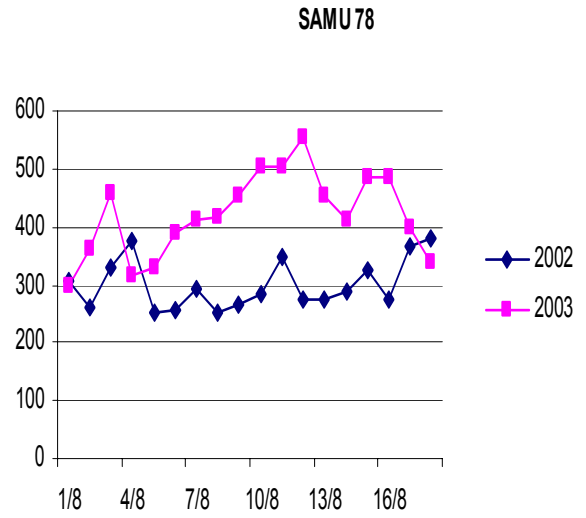
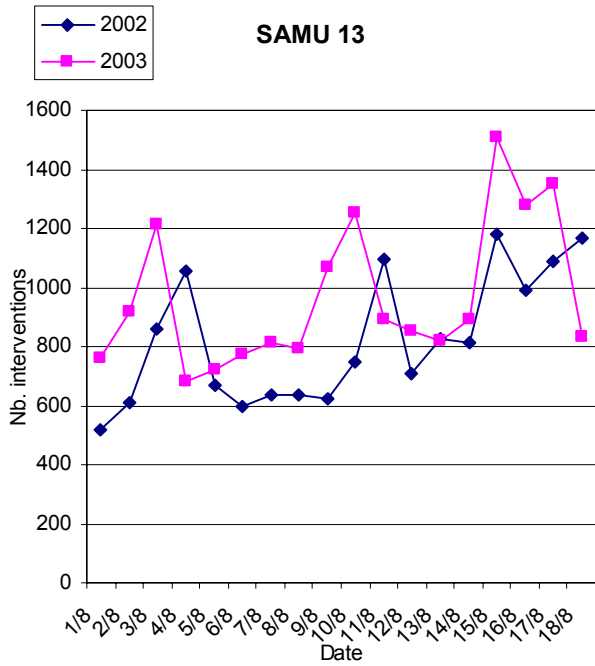
Volume d'activité global sur la période de la canicule (1^{er} au 19 août) par rapport à 2002

Le nombre total des interventions s'est accru dans la période du 1^{er} au 19 août selon la même tendance avec une augmentation progressive le 8 août et un pic très net le 13 août, quel que soit le type d'intervenants : pompiers (graphique 9), les SAMU et urgences (graphique 10) ou SOS médecins (graphique 11).

Graphique n°9 : Volume d'activité global des pompiers en 2003 par rapport à 2002 pendant la période caniculaire

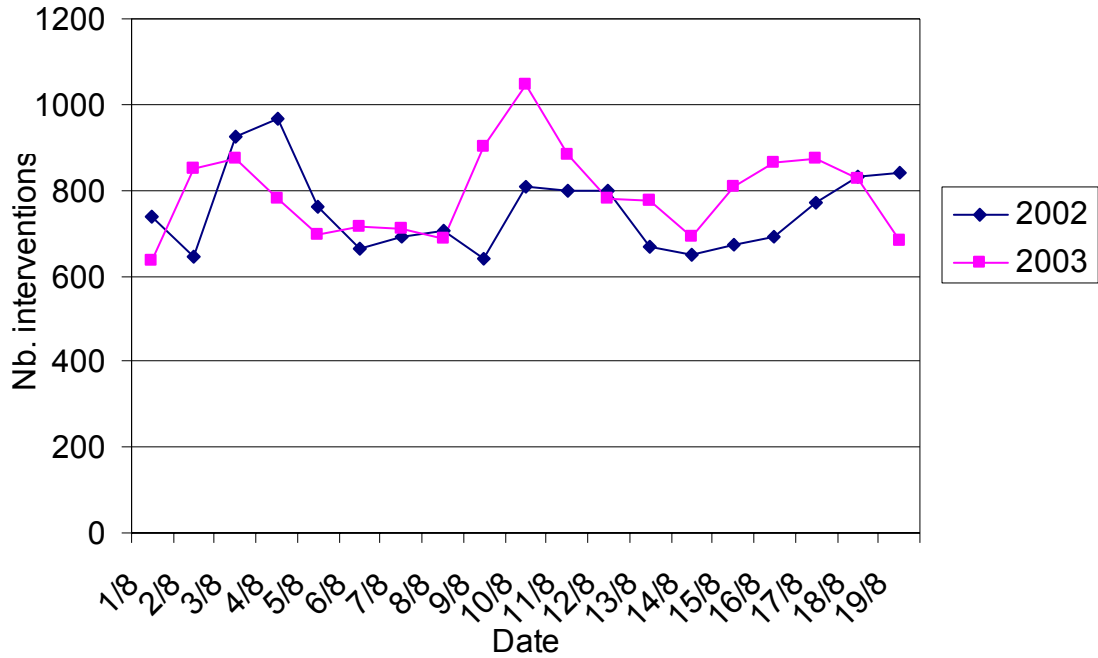


Graphique n°10 : Volume d'activité globale des SAMU en 2003 par rapport à 2002 pendant la période caniculaire

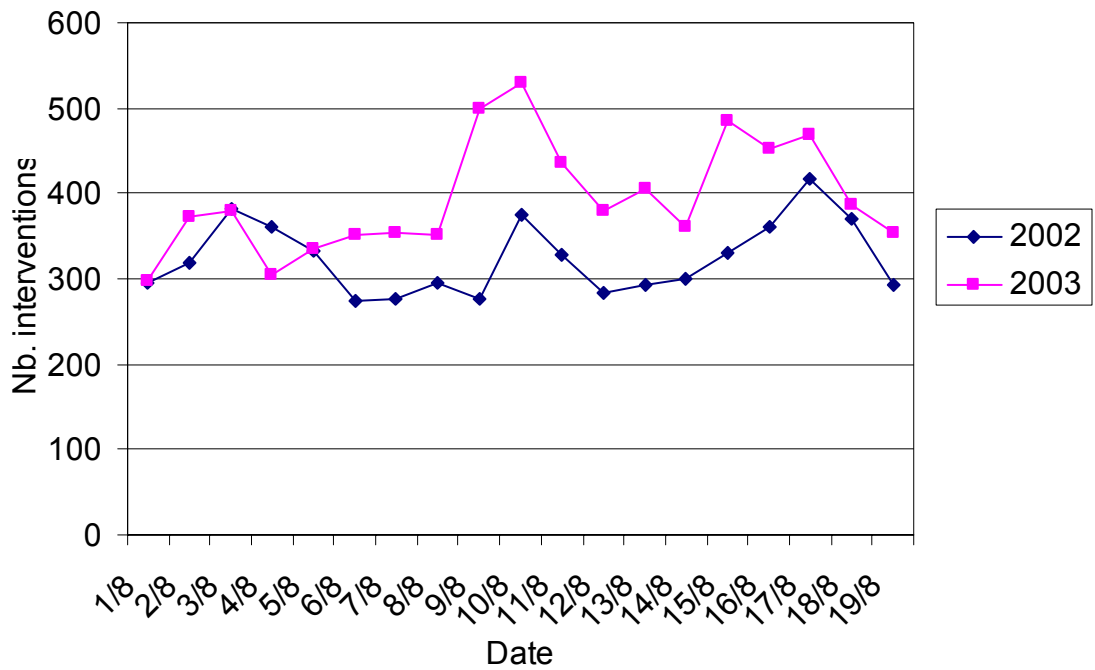


Graphique n°11 : Volume d'activité globale de SOS Médecins en 2003 par rapport à 2002 pendant la période caniculaire

SOS médecins Paris



SOS médecins Bordeaux



Volume d'activité par pathologies pour les différents intervenants

Les données de morbidité ont été enregistrées uniquement par les intervenants suivants :

- Pompiers de Toulouse (malaises) et Pompiers de Paris (affections cardiaques, affections respiratoires, psychiatriques et malaises)
- SOS médecins Bordeaux (insuffisances cardiaques, infarctus du myocarde, hyperthermie, gêne respiratoire) et SOS médecins de Paris (malaises, hyperthermie, gêne respiratoire)

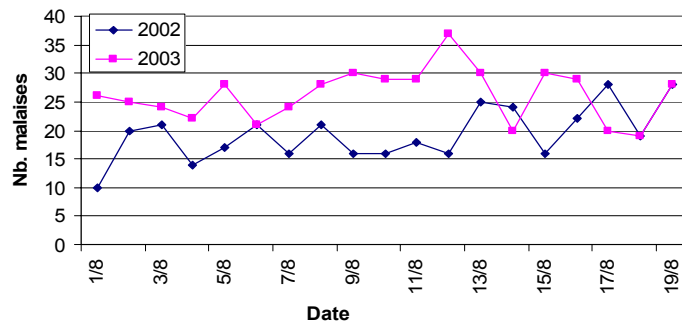
- ***Interventions pour malaise***

Le nombre d'interventions des pompiers de Paris pour ce motif est élevé (100 par jour en moyenne). Dès le 4 août, ce nombre augmente nettement (*1,5) et progressivement jusqu'au 09 août (*2). Après une légère diminution le week-end, on assiste à un pic très important puisque le nombre d'interventions est de 600 le 12 août 2003. Le nombre d'intervention d'avant le 4 août est retrouvé dès le 14 août. On observe une tendance similaire du nombre d'interventions pour malaise des pompiers de Toulouse qui augmente en 2003 par rapport en 2002 pour la période du 3 au 15 août.

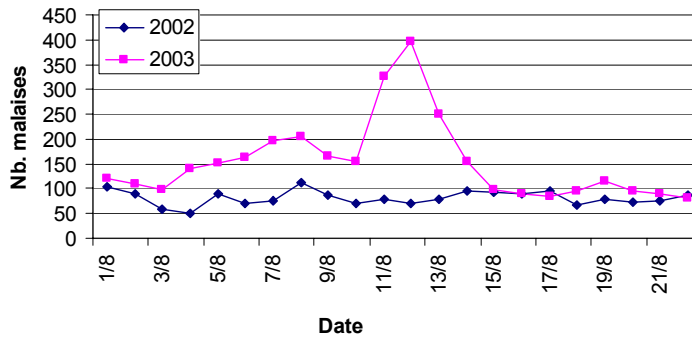
Le nombre d'interventions pour malaises de SOS médecins de Bordeaux en 2003 a considérablement augmenté par rapport à 2002 du 3 au 15 août 2003. Cette tendance est similaire à Paris, où le nombre d'interventions pour malaise ne diffère pas des autres années (graphique n°12).

Graphique n°12 : Volume d'activités pour malaise en 2003 par rapport à 2002 pendant la période caniculaire

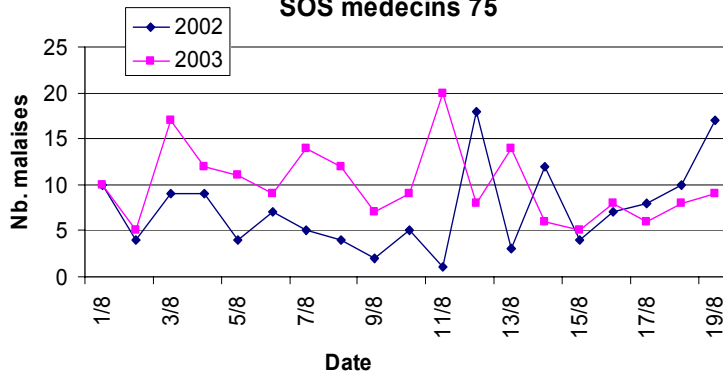
Pompiers de Toulouse



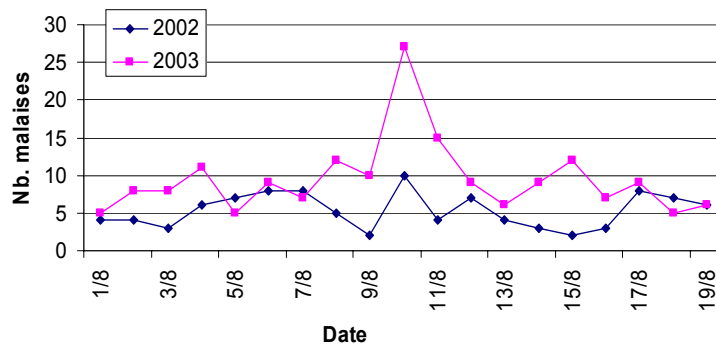
Pompiers de Paris



SOS médecins 75



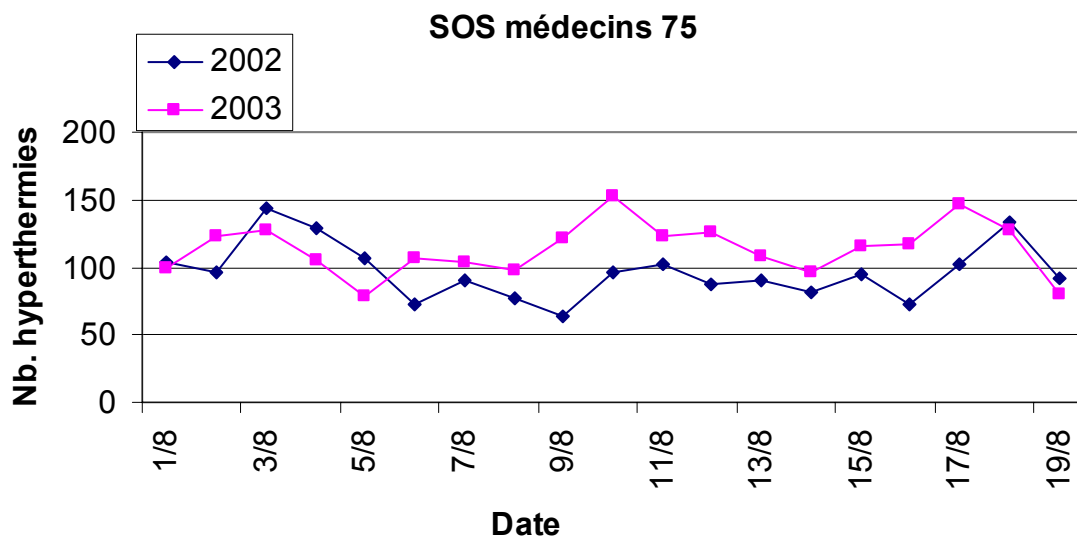
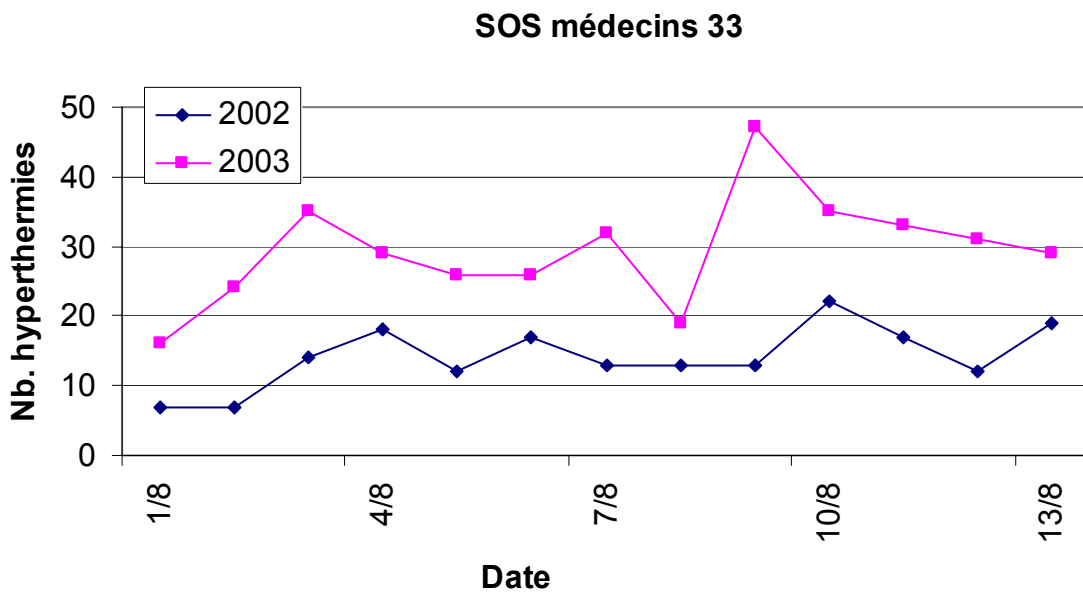
SOS médecins 33



- **Interventions pour hyperthermie**

Le nombre total d'interventions pour hyperthermie de SOS médecins de Bordeaux a augmenté en 2003 par rapport à 2002 et notamment durant la période d'épidémie du 3 au 16 août. On retrouve cette tendance sur les données de SOS médecins Paris qui montre un surcroît d'interventions pour hyperthermie en 2003 durant la période d'épidémie (graphique n°13).

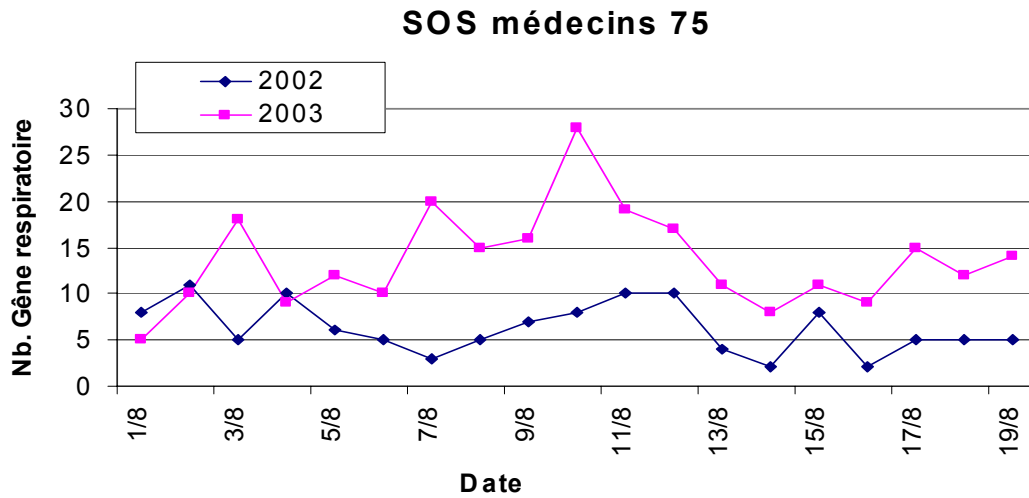
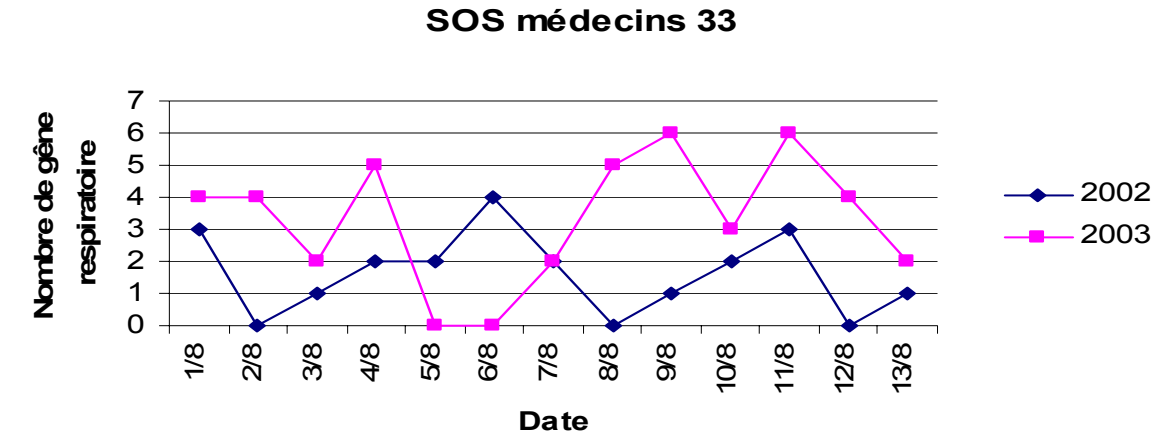
Graphique n°13 : Volume d'activité pour hyperthermie en 2003 par rapport à 2002 pendant la période caniculaire



- **Interventions pour gêne respiratoire**

Le nombre total d'interventions pour gêne respiratoire de SOS médecins de Bordeaux a augmenté de 2003 par rapport à 2002 et notamment durant la période d'épidémie du 3 au 16 août. La même tendance est retrouvée par SOS médecins de Paris.

Graphique n°14 : Volume d'activité pour gêne respiratoire en 2003 par rapport à 2002 pendant la période caniculaire



Conclusion

- Les données sont concordantes pour de nombreux indicateurs fournis par les intervenants. On observe un accroissement de l'activité pendant la période caniculaire pour la majorité des intervenants. La sensibilité de certains indicateurs est notable, comme les « malaises » à la fois utilisés par les pompiers et SOS médecins. De même, les sorties SAMU78 pour les personnes âgées de plus de 80 ans constituent un indicateur très sensible.
- De plus, certains intervenants sont très réactifs et permettent de suivre régulièrement ces indicateurs, comme les données des pompiers de Paris ou les données des SAMU, alors que les données des services d'accueil des urgences sont plus difficiles à obtenir.
- Ces éléments seront importants à prendre en compte dans l'élaboration d'un dispositif d'alerte qui devra s'appuyer sur un large réseau de services d'urgence informatisés.

5.3 Enquêtes concernant la surmortalité en France

5.3.1 Enquête « Estimation de la surmortalité à partir des données administratives de décès au 15 août 2003 »

Dans le but d'établir une première évaluation de la surmortalité sur l'ensemble du territoire due à la vague de chaleur, le Ministère de l'Intérieur a demandé le 13 août aux préfets de tous les départements de transmettre le nombre de décès survenus jour par jour dans le département à partir du 25 juillet pour les années 2002 et 2003.

Dans l'attente de données consolidées, de nombreux départements ont adressé, ainsi qu'il leur était demandé dans la télécopie d'instruction, des données partielles ou une estimation qualitative.

En ce qui concerne la mortalité en 2002 pendant la même période, les données fournies par les départements ont été utilisées. En cas de non-disponibilité de ces données localement, les données journalières de mortalité pour chaque département fournies par le CépiDC (correspondant aux nombres de décès enregistrés par l'INSEE) ont été utilisées.

Le nombre de départements ayant répondu est de 88 sur 96 (92%). Le nombre de département sur lesquels porte l'analyse est de 63 (65%).

Des disparités importantes entre les départements et au sein d'un même département ont été observées :

- en cohérence avec les données fournies par les Pompes Funèbres Générales, la surmortalité est plus importante dans les départements franciliens analysés.
- il existe un différentiel de mortalité hétérogène entre les départements, variant entre - 53% dans les Pyrénées Orientales et + 141% dans le Val de Marne.
- au sein d'un département, des variations importantes sont signalées. Par exemple, dans les Alpes de Haute Provence, il semble que la zone Sud-Ouest du département correspondant aux cantons de Manosque et Forcalquier ait été plus touchée que la zone Nord, zone de montagne où les conditions climatiques sont restées plus clémentes. Dans le Vaucluse, les 15 communes les plus importantes ont été analysées, Avignon présente une variation entre 2002 et 2003 de - 8% de décès, les 14 autres communes présentent + 38% de décès pour la période d'étude. En Gironde, l'analyse porte sur un peu plus de 30% des communes et montre, à Bordeaux, une augmentation du nombre de décès en 2003 par rapport à 2002 de + 68% et de + 39% dans les autres communes.

Ces données appellent les éléments de discussion suivants :

- Beaucoup de départements ont basé leur estimation sur les données des mairies des communes les plus importantes. Ceci conduit sans doute à une surestimation du fait d'une mortalité plus élevée dans les grandes et moyennes communes qui sont notamment le siège des établissements hébergeant les personnes âgées.
- Certains départements ont fourni leur estimation sur une partie de leur territoire, généralement les grandes villes, d'autres sur la totalité. Il est donc difficile de comparer des augmentations basées sur des populations différentes.
- Les données des derniers jours de la période d'étude (11, 12 et 13 août) ne sont souvent pas consolidées, conduisant sans doute à une sous-estimation de la surmortalité.
- Les données de mortalité recueillies au sein de chaque département sont des données brutes, non validées par le CépiDC. Elles peuvent contenir des doublons ou au contraire ne pas être exhaustives.

A partir des données de cette enquête, il n'est donc pas possible de fournir une estimation précise de la surmortalité sur l'ensemble du territoire. Une amélioration de la remontée des informations s'avère nécessaire afin de consolider rapidement les données pour l'ensemble des communes de tous les départements.

5.3.2 Enquête à partir des certificats des décès

Afin de procéder à l'analyse la plus complète de la surmortalité liée à la vague du mois d'août 2003, il a été décidé le samedi 16 août 2003 de lancer une enquête s'appuyant sur le volet médical des certificats de décès transmis aux DDASS par les mairies.

Cette enquête a deux objectifs :

1. dénombrer le nombre de décès par département et par jour et ce de façon quotidienne jusqu'au 15 septembre afin d'estimer de façon fiable l'ampleur de la mortalité ;
2. analyser la population décédée en termes d'âge, sexe, commune de décès et lieu de décès (domicile, maison de retraite, hôpital).

Par une circulaire du ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées, adressée aux préfets des départements de France métropolitaine le 17 août 2003, il était demandé :

- aux maires de transmettre quotidiennement aux DDASS les certificats de décès dès leur enregistrement,
- aux DDASS d'effectuer un décompte quotidien du nombre de décès et d'adresser ce décompte à l'InVS avec copie aux cellules inter-régionales d'épidémiologie (CIREs).

Pour répondre à l'analyse précise des caractéristiques de la population décédée, les DDASS ont reçu l'instruction d'adresser les certificats de décès, dès qu'elles en avaient fait le décompte, au CépiDC (Inserm) qui est le centre chargé du traitement en routine des causes médicales de décès. Les premiers résultats portant sur la description des personnes décédées et des lieux de décès devraient être disponibles dans la 2^{ème} quinzaine de septembre.

Les premiers envois des DDASS ont eu lieu le vendredi 22, le lundi 25 et le mardi 26 août 2003. On peut ce jour fournir une première mesure quantitative de la mortalité jusqu'au 15 août. L'évolution de la remontée des certificats de décès par les DDASS entre le 25 et le 26 août ne peut pas être considérée comme suffisamment stable pour permettre une analyse après le 15 août.

A la date du 26 août 2003, l'ensemble des 96 DDASS des départements de France métropolitaine ont répondu à la première vague de l'enquête. Du fait des délais de transmission des certificats de décès des mairies aux DDASS, le nombre de décès entre le 1er et le 15 août 2003 n'est pas encore définitivement consolidé. Néanmoins la remontée des certificats de décès par les DDASS ne présente plus de variations importantes

susceptibles de modifier de façon notable le nombre de décès dans la période du 1^{er} au 15 août 2003.

Ainsi, 32 065 décès survenus entre le 1^{er} et le 15 août 2003 nous ont été à ce jour déclarés.

Afin d'apprécier la mortalité qui pourrait être liée à la vague de chaleur, le nombre de décès observé en 2003 a été comparé à la moyenne du nombre de décès observés pour la même période (1^{er}-15 août) calculé sur une période de 3 ans de 2000 à 2002 (19 632 décès). Cette comparaison montre une différence de 12 432 décès.

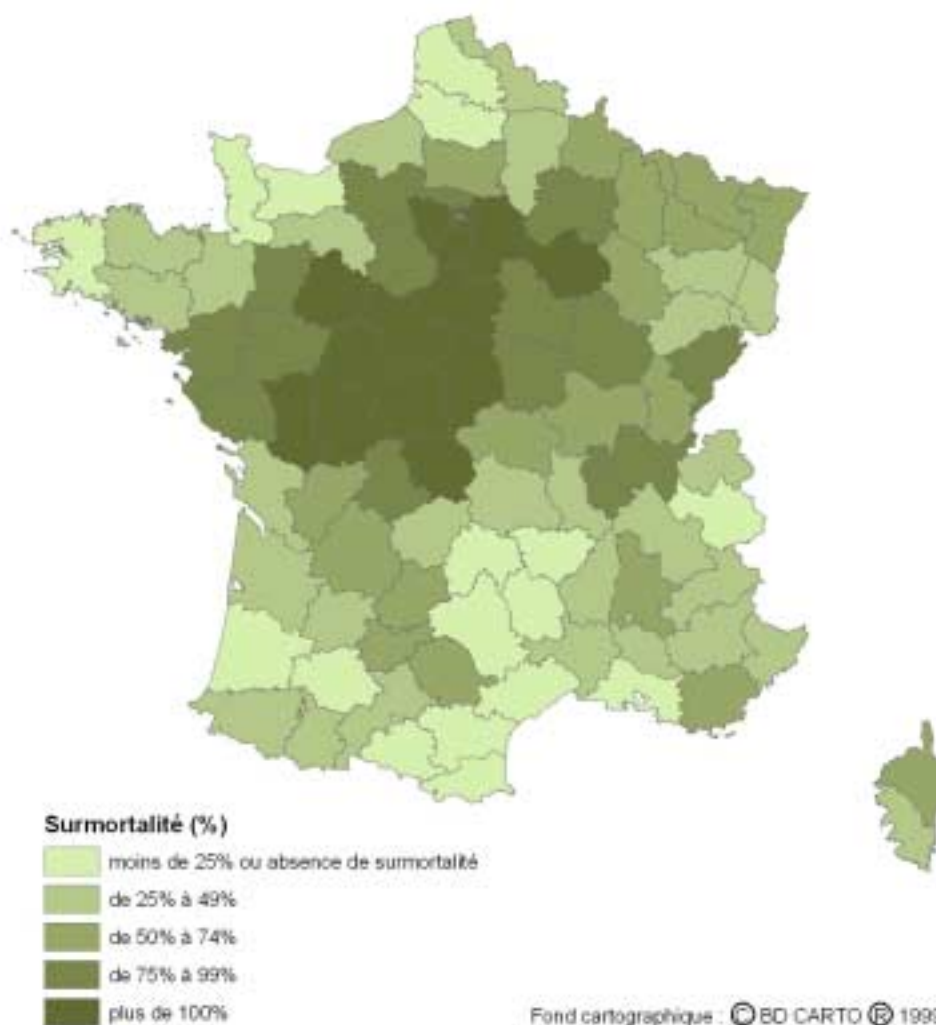
Cependant, ce nombre brut ne permet pas d'estimer de façon fiable l'impact de la vague de chaleur en termes de mortalité. En effet, le vieillissement de la population française se traduit par une augmentation de la population dans les classes d'âge les plus élevées et donc par une augmentation du nombre de décès dans ces classes d'âge. Il est donc nécessaire de prendre en compte le vieillissement de la population française pour fournir une estimation fiable de la surmortalité en relation avec la vague de chaleur. Le nombre total de décès survenus entre le 1^{er} et le 15 août 2003 en France métropolitaine et signalés à l'InVS à la date du 26 août a donc été comparé au nombre de décès attendu en 2003. Ce nombre attendu a été calculé en appliquant les taux moyens de décès observés par tranche d'âge quinquennale et par sexe pour les années 2000, 2001 et 2002 aux projections de population fournies par l'INSEE pour 2003. La comparaison effectuée tenant compte de l'évolution de la structure par âge de la population donne une estimation de la surmortalité globale observée au cours des 15 premiers jours d'août 2003.

Cette analyse de la surmortalité globale est basée sur les données disponibles à l'InVS à la date du 26 août 2003 :

- le nombre de décès survenus entre le 1^{er} et le 15 août 2003 en France métropolitaine et déclarés à l'InVS sur la base des certificats de décès collectés par les DDASS à la date du 26 août est de 32 065.
- le nombre de décès attendus entre le 1^{er} et le 15 août 2003 en France métropolitaine sur la base de la mortalité en 2000, 2001 et 2002 corrigée des variations de structure par âge de la population est de 20 630.
- la surmortalité globale observée du 1^{er} au 15 août 2003 peut dans ces conditions être chiffrée à 11 435 décès, soit une augmentation de la mortalité totale de 55%.

Présentation cartographique

Analyse de la surmortalité par département en France entre le 1er et le 15 août 2003 par rapport à la moyenne des décès des années 2000 à 2002.
(données provisoires au 26 août 2003)



La carte présente par département la différence de mortalité constatée entre la moyenne du nombre de décès entre le 1^{er} et le 15 août des années 2000, 2001 et 2002 et le nombre observé sur la même période en 2003. La surmortalité semble toucher plus le Centre et le Nord de la France que le Sud, en épargnant plus ou moins les départements côtiers. On observe un gradient entre les départements côtiers et le centre de la France dans lequel sont observés les plus grands excès de mortalité. Les données sur lesquelles se basent ces estimations sont provisoires : elles sont établies à partir du nombre de décès transmis par les DDASS à l'InVS en date du 26 août. Certains départements présentent une sous-déclaration, constatée en comparant les données fournies par l'état civil (dans le cadre de l'enquête dans 13 grandes villes) aux données fournies par les DDASS. Ainsi à Paris, selon l'état civil, la surmortalité est plus importante que celle donnée dans ce rapport. Ceci tend à sous-estimer l'excès de décès.

Cette analyse de la surmortalité observée entre le 1^{er} et le 15 août 2003 constitue une première mesure qui devra être consolidée et précisée en liaison avec la mission dirigée par MM. Denis Hémon et Eric Jouglu de l'INSERM, effectuée en collaboration avec l'InVS.

5.3.3 Enquête sur la mortalité dans les grandes villes françaises

L'objectif est de décrire les tendances journalières des décès et de montrer en parallèle les données météorologiques dans 13 grandes villes françaises (Bordeaux, Dijon, Grenoble, Le Mans, Lille, Lyon, Marseille, Nice, Paris, Poitiers, Rennes, Strasbourg et Toulouse).

Deux enquêtes ont été mises en route :

- la première concerne les décès hospitaliers pour la période du 25 juillet au 15 septembre 2002 et 2003 ;
- la deuxième concerne les décès enregistrés par l'état civil dans les mairies au cours de la période allant du 25 juin au 19 août des années 1999, 2000, 2001, 2002 et 2003. Cette enquête se prolongera jusqu'au 15 septembre.

5.3.3.1 Enquête sur la mortalité hospitalière

Les hôpitaux concernés par l'enquête sur le nombre journalier de décès hospitaliers sont l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris (AP-HP) et de Marseille (AP-HM), dix centres hospitaliers universitaires (Bordeaux, Dijon, Grenoble, Lille, Lyon, Nice, Poitiers, Rennes, Strasbourg et Toulouse) et le centre hospitalier du Mans. Les données ont été obtenues en

contactant par téléphone et courriel la direction générale de ces hôpitaux. Il a été demandé de transmettre deux fois par semaine les données à venir (jusqu'au 15 septembre). A la date du 26 août, les données hospitalières 2003 du 25 juillet au 19 août sont disponibles pour l'ensemble des hôpitaux concernés.

Résultats

Pour chaque ville, le nombre quotidien de décès hospitaliers en 2002 et 2003 a été étudié, ainsi que les températures moyennes journalières. Les températures minimales et maximales n'ont pas été retranscrites et ont été remplacées par les températures moyennes afin de ne pas surcharger les graphiques.

La mortalité hospitalière augmente entre le 5 et le 7 août avec un pic situé entre le 10 et le 14 août 2003 dans les villes suivantes : Bordeaux, Dijon, Le Mans, Lyon, Poitiers, Paris.

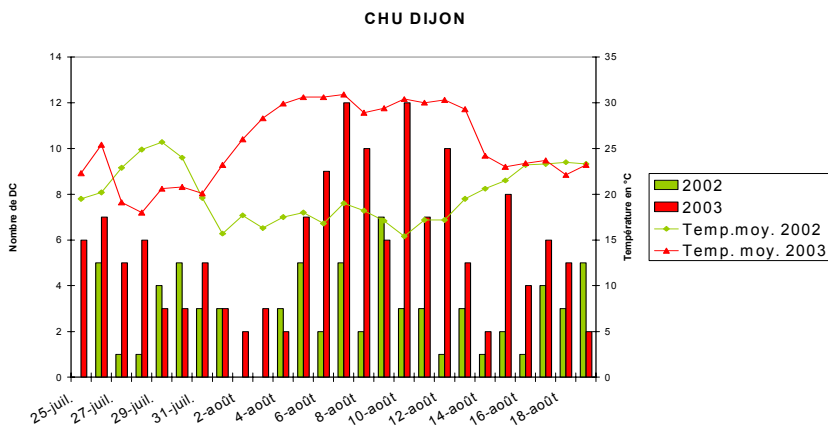
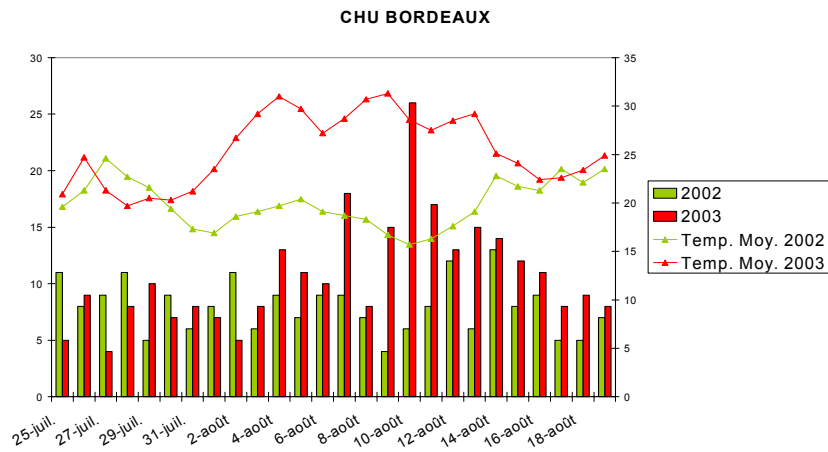
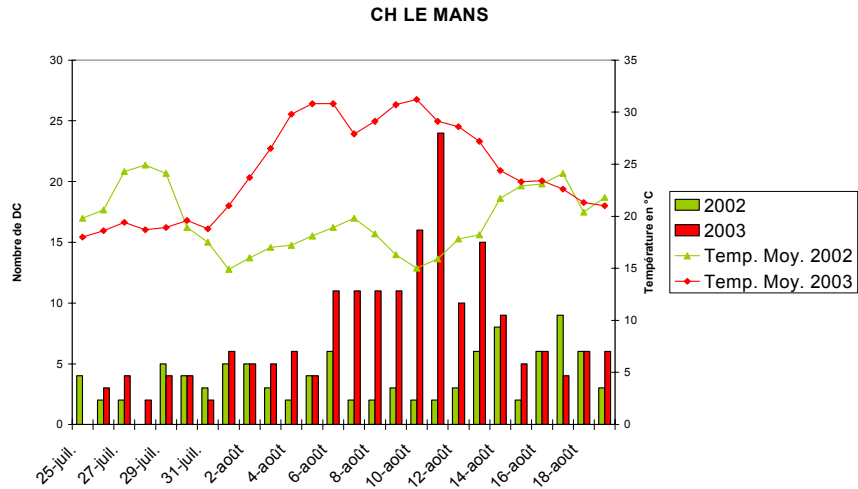
Une augmentation plus précoce de la mortalité hospitalière est retrouvée aux CHU de Toulouse et de Nice avec respectivement un début d'augmentation le 30 juillet et le 5 août et un pic respectivement le 7 et le 10 août.

A Marseille ainsi qu'à Rennes, il n'apparaît pas clairement sur les graphiques d'augmentation de la mortalité en comparaison avec l'année 2002, en dehors d'un pic unique le 5 août à Marseille.

Lille est la seule ville pour laquelle la mortalité en CHU en 2003 entre le 25 juillet et le 19 août n'a pas augmenté par rapport à la période correspondante en 2002.

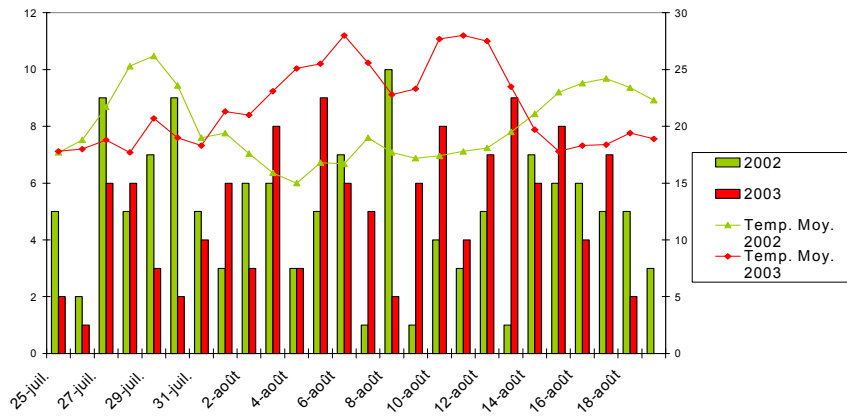
Une analyse plus fine devra être réalisée en particulier en comparaison avec l'année 2002 et sur les données hospitalières à venir jusqu'au 15 septembre 2003.

Nombre journaliers de décès hospitaliers et températures moyennes dans 13 villes de France entre le 25 juillet et le 19 août 2002 et 2003

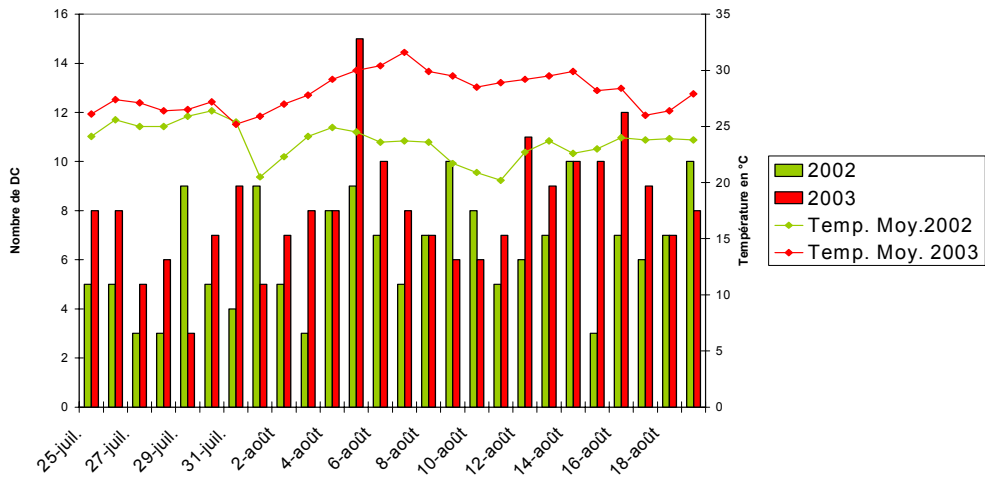


Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

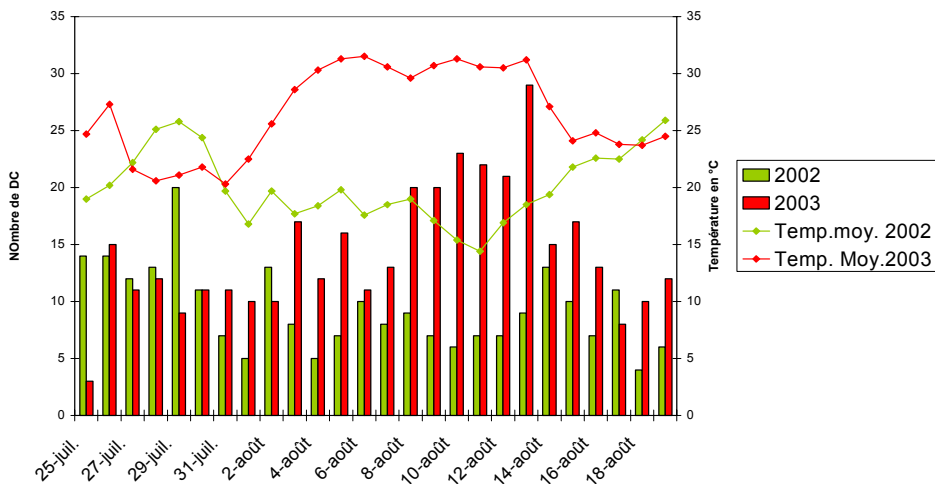
CHU LILLE



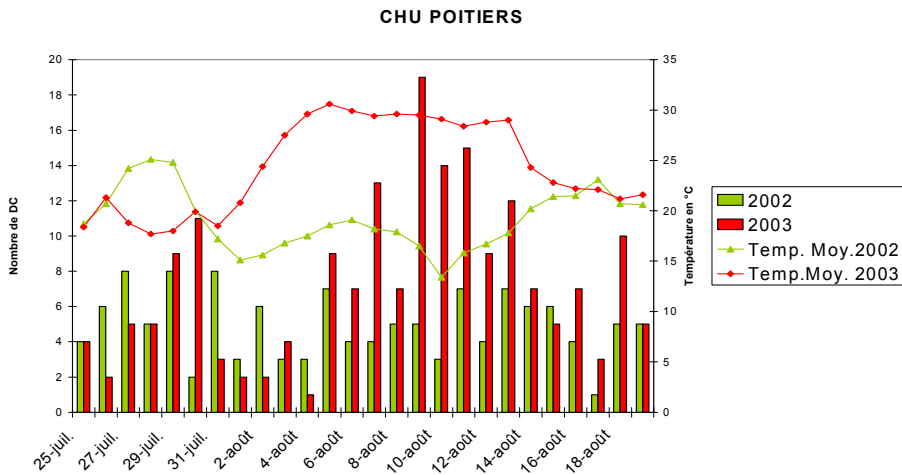
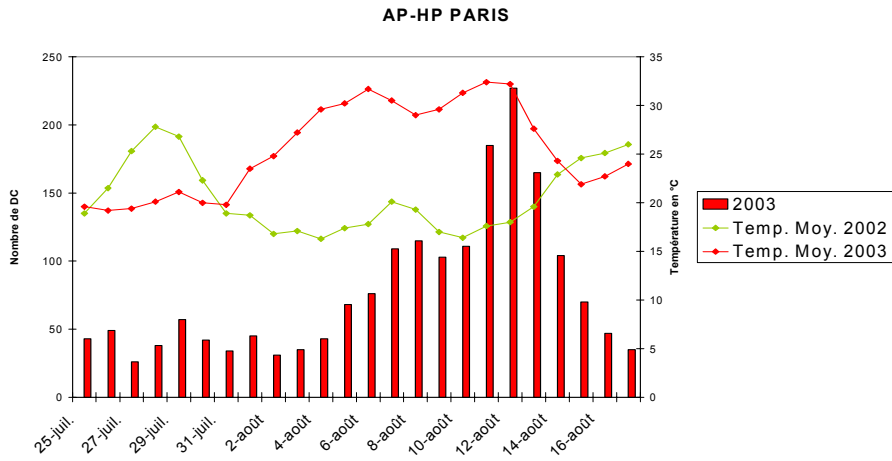
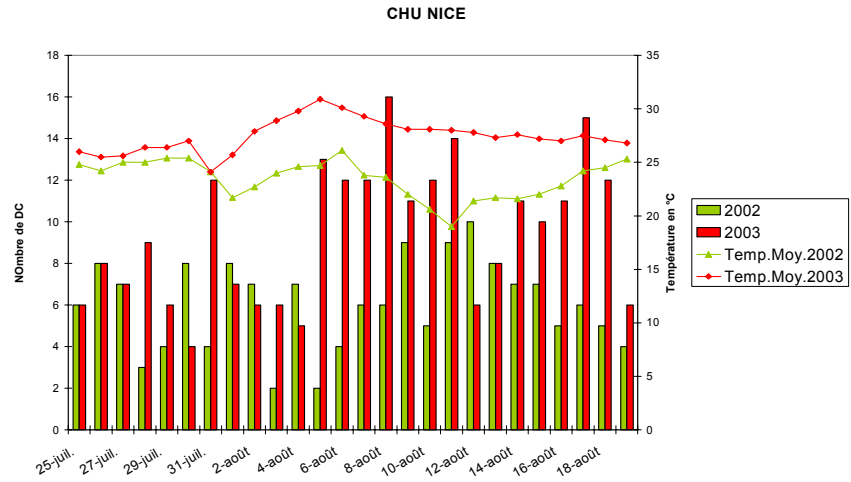
AP-HM MARSEILLE



HCL LYON

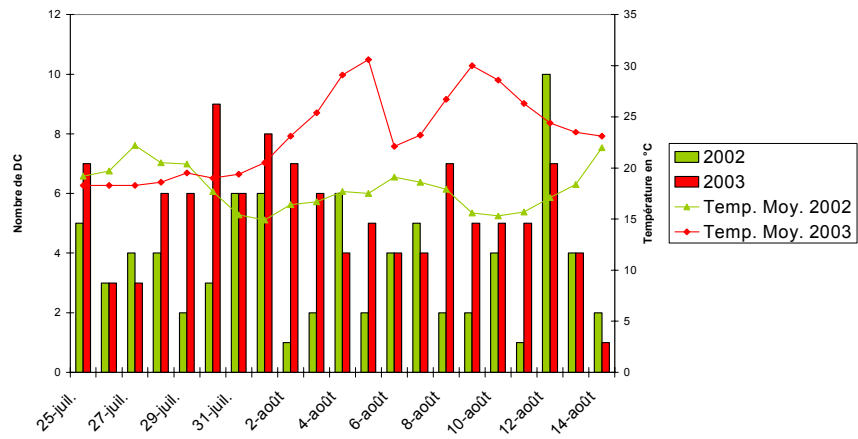


Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

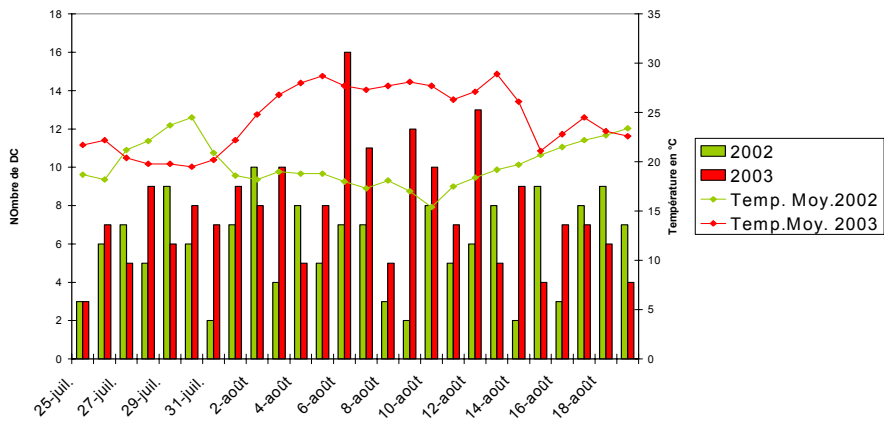


Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

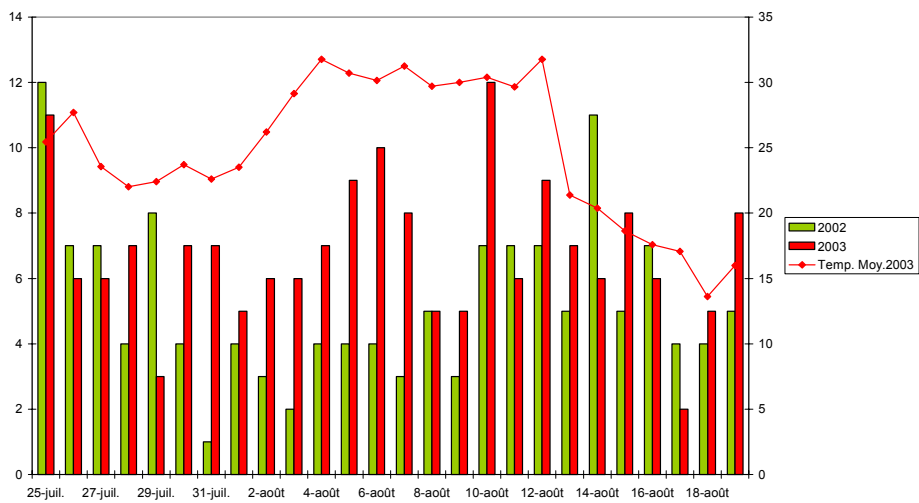
CHU RENNES



CHU STRASBOURG



CHU TOULOUSE



5.3.3.2 Enquête à partir des décès enregistrés par l'état civil

Description de l'étude

Les services de l'état civil ont été sollicités par courriel et fax dans les villes de Bordeaux, Dijon, Grenoble, Le Mans, Lille, Lyon, Marseille, Nice, Paris, Poitiers, Rennes, Strasbourg et Toulouse. Un tableau standardisé leur a été adressé à compléter avec le nombre journalier de décès par date de décès (et non par date d'enregistrement) en excluant les morts nés et les décès de personnes résidant dans la commune, enregistrés dans une autre commune et retranscrits dans l'état civil de la commune d'origine.

Dans un premier temps, nous disposions, pour chaque ville, des températures minimales et maximales journalières, ainsi que du nombre de décès durant cette période du 25 juin au 19 août 2003.

Pour chaque ville, l'excès de mortalité pour la période épidémique 2003 par rapport aux deux années précédentes (2001-2002) a été calculé. Nous avons choisi de ne considérer que les deux années précédentes car le même calcul pour les quatre années précédentes (1999-2002) était similaire. Cet excès de mortalité s'exprime par le rapport, dans la période épidémique de la ville :

$$\frac{(\text{nombre moyen de décès en 2003} - \text{nombre moyen de décès 2001/2002})}{\text{nombre moyen de décès en 2001/2002}}$$

Résultats

A la date du 26 août 2003, les données météorologiques sont disponibles pour l'ensemble des villes et les données de l'état civil pour 12 villes: Bordeaux, Dijon, Lille, Le Mans, Lyon, Marseille, Nice, Paris, Poitiers, Rennes, Strasbourg, Toulouse. Les données de Grenoble sont encore incomplètes à ce jour.

- ***Courbes mortalité et températures maximale et minimale au cours de la période du 25 juin au 19 août 2003***

Dans 7 villes (Bordeaux, Dijon, Le Mans, Lyon, Paris, Poitiers, Strasbourg), on observe un pic de mortalité survenu au cours de la première moitié du mois d'août. Le nombre quotidien augmente nettement à partir du 6, du 7 ou du 8 août selon la ville, atteint un pic entre le 10 et

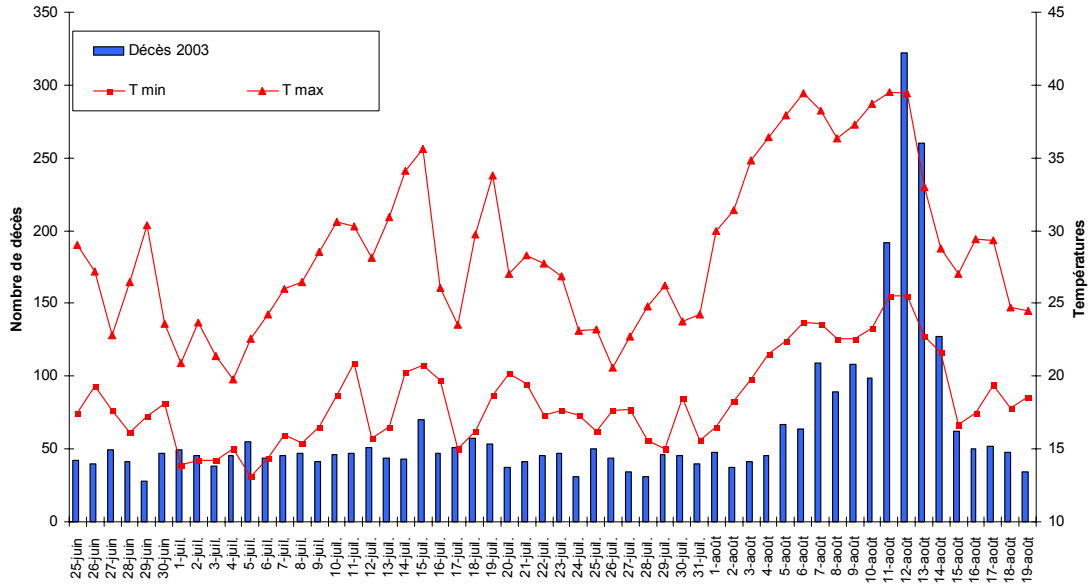
Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003

le 13 août, puis décroît rapidement pour atteindre à partir du 15 ou 16 août les valeurs observées avant l'épidémie de décès. C'est à Lyon et à Paris, les deux villes les plus importantes en termes de nombre d'habitants et où le nombre quotidien de décès (hors épidémie) est le plus élevé, que l'on peut le mieux étudier les courbes de mortalité et de température.

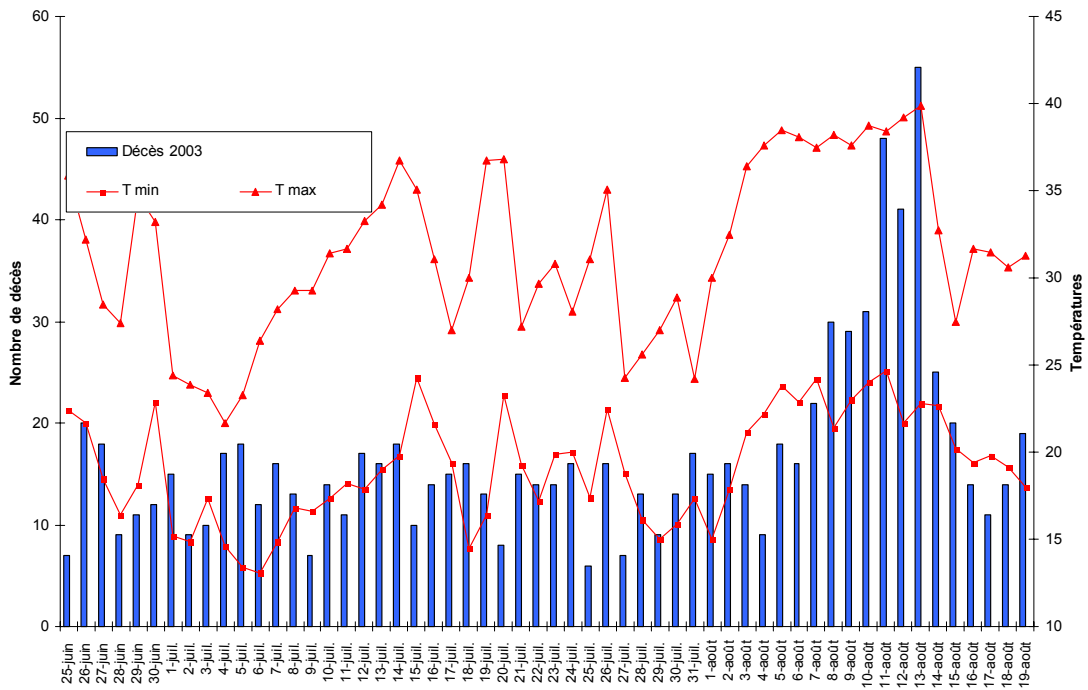
Ainsi, à Paris (graphique n°1) et Lyon (graphique n°2), l'augmentation du nombre quotidien de décès apparaît après un délai de quatre ou cinq jours au cours desquels la température maximale dépasse les 35°C et la température minimale dépasse les 20°C. En revanche, la décroissance du nombre quotidien de décès, après le pic épidémique du 11, 12 et 13 août, semble être concomitante avec la décroissance des températures maximale et minimale.

A Lille (graphique n°3) et à Rennes (graphique n°4), où les températures maximales n'ont pas dépassé 35°C pendant plusieurs jours consécutifs, on n'observe pas de pic épidémique dans la mortalité comparable à celui observé à Paris et à Lyon..

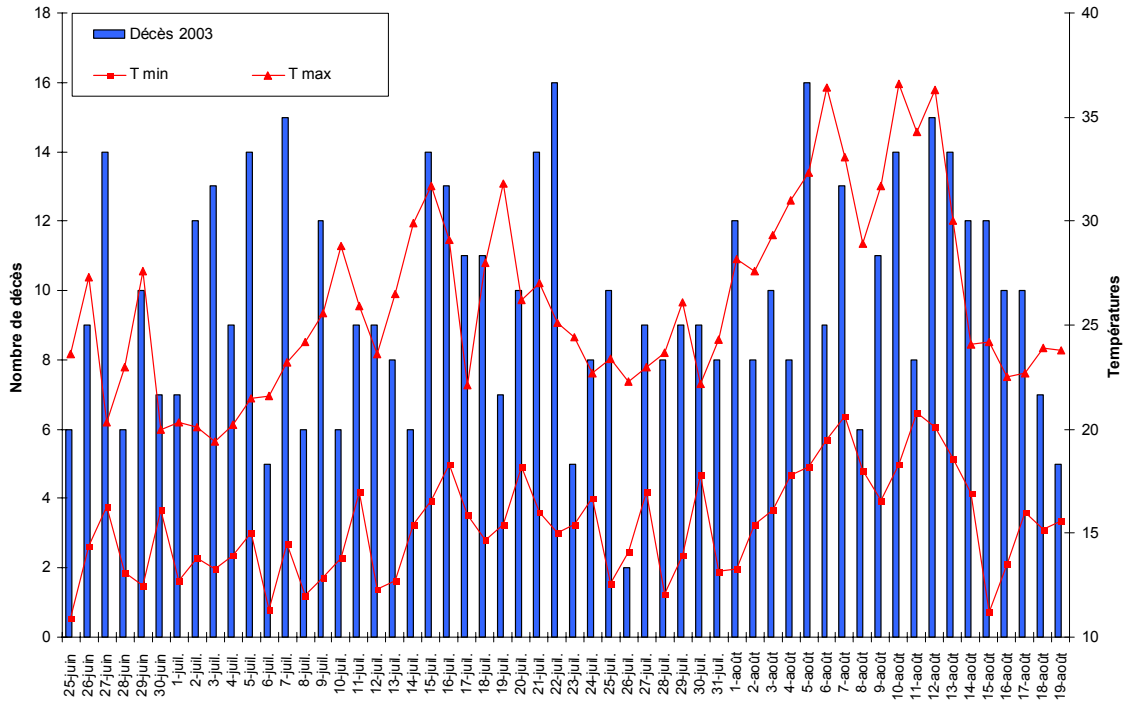
Graphique n°1 : Nombre de décès journaliers à Paris et températures minimales et maximales entre le 25 juin et le 19 août 2003



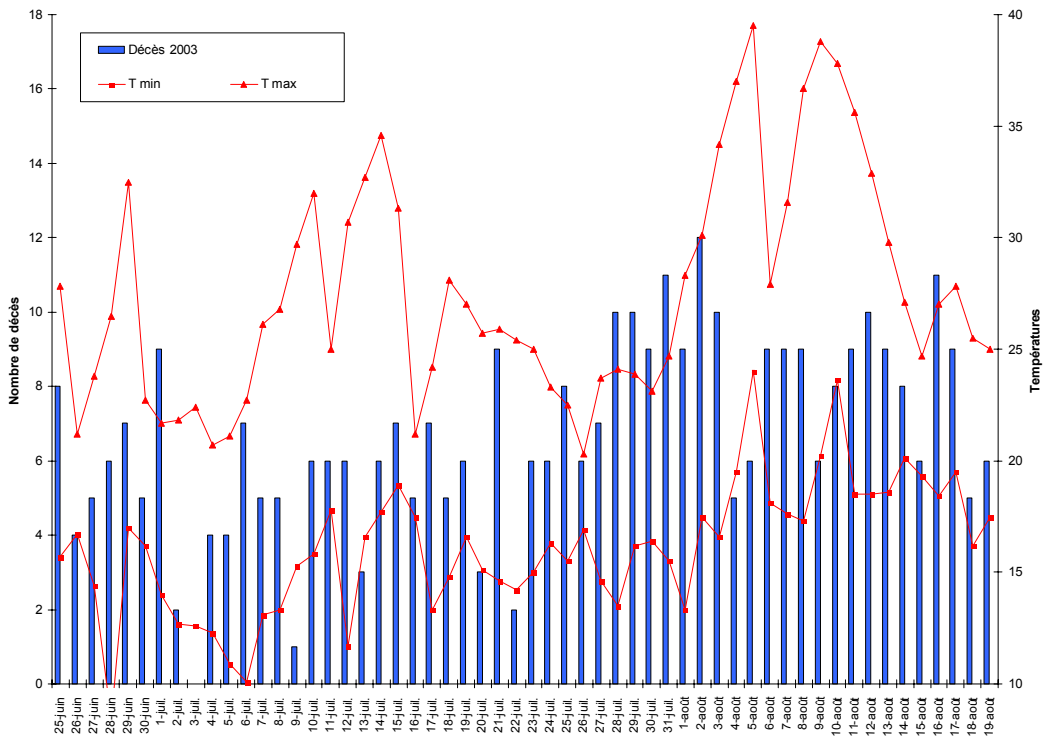
Graphique n°2 : Nombre de décès journaliers à Lyon et températures minimales et maximales entre le 25 juin et le 19 août



Graphique n°3 : Nombre de décès journaliers à Lille et températures minimales et maximales entre le 25 juin et le 19 août

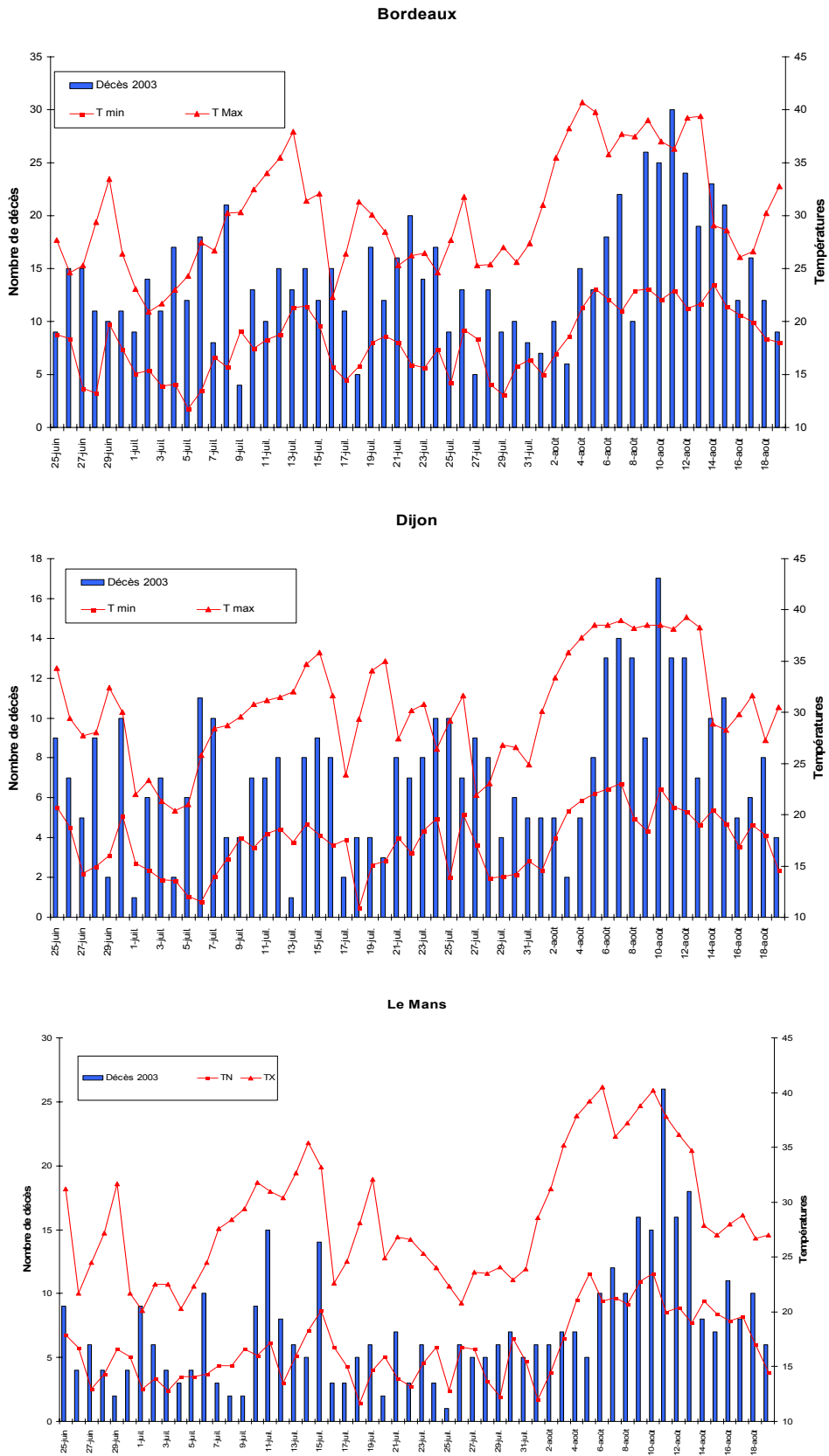


Graphique n°4 : Nombre de décès journaliers à Rennes et températures minimales et maximales entre le 25 juin et le 19 août 2003

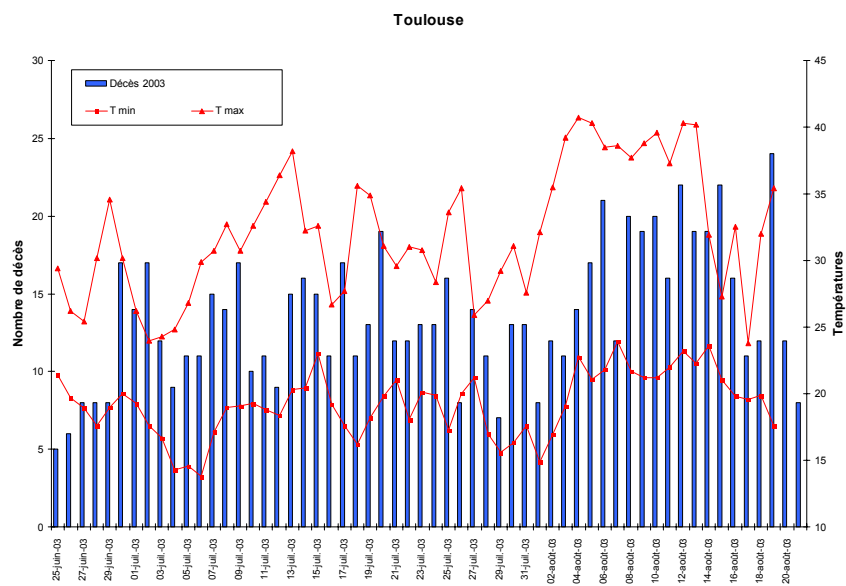
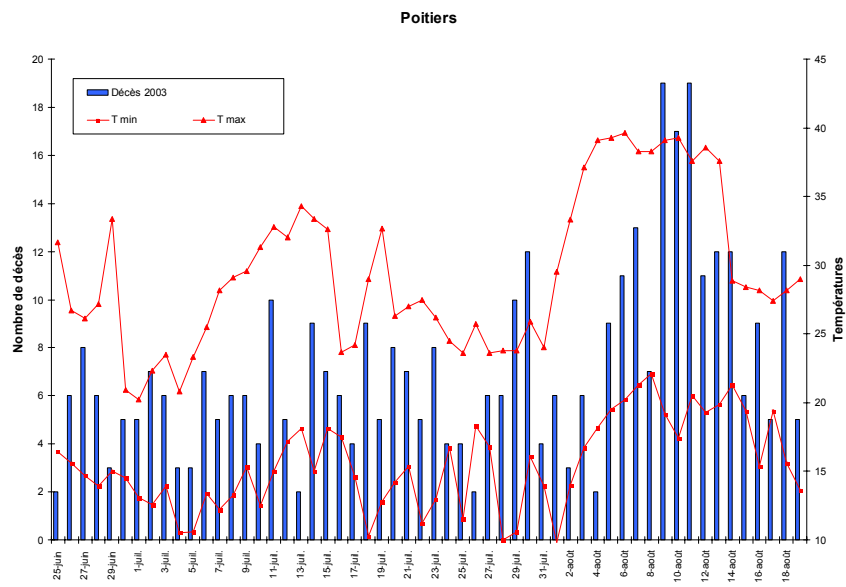
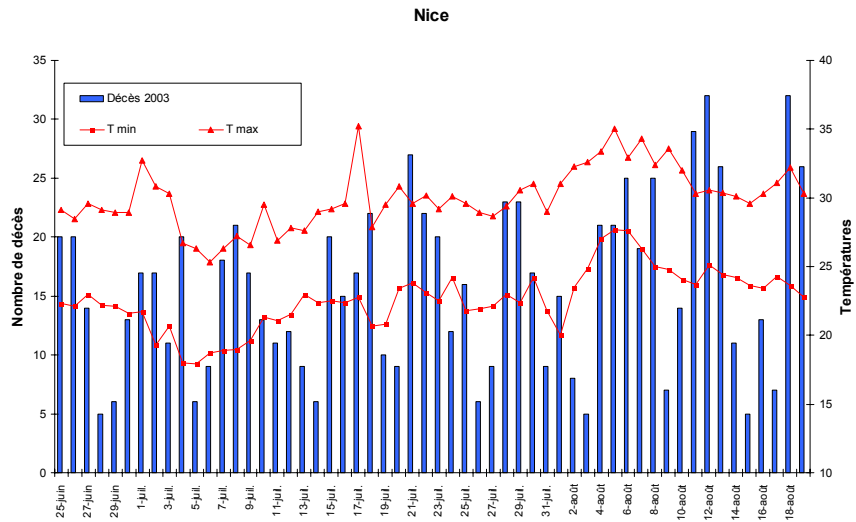


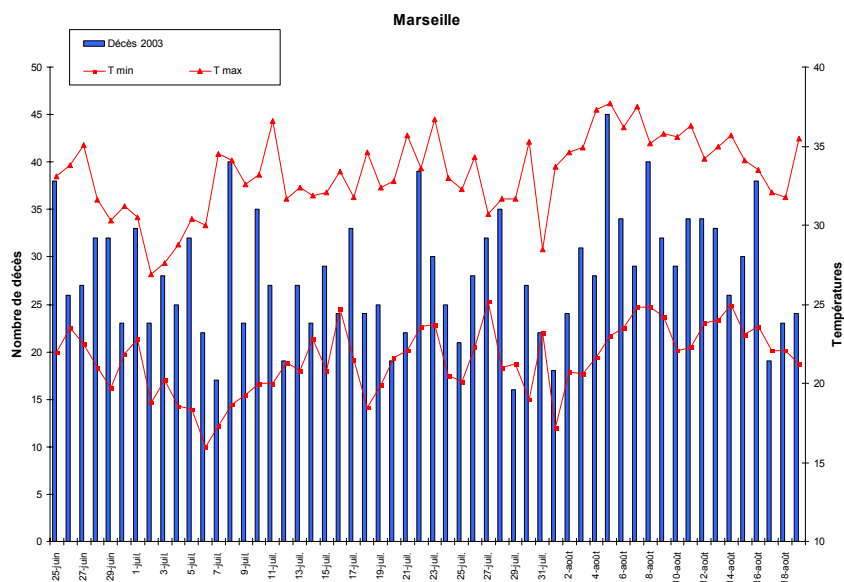
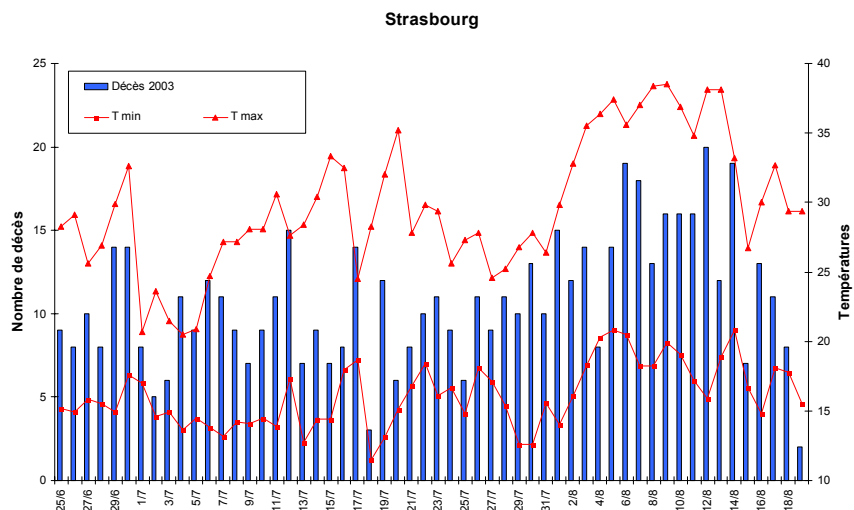
Les autres villes sont présentées dans le graphique n°5.

Graphique n°5 : Nombre de décès journaliers et températures minimales et maximales entre le 25 juin et le 19 août 2003



Impact Sanitaire de la Vague de Chaleur en France survenue en d'août 2003

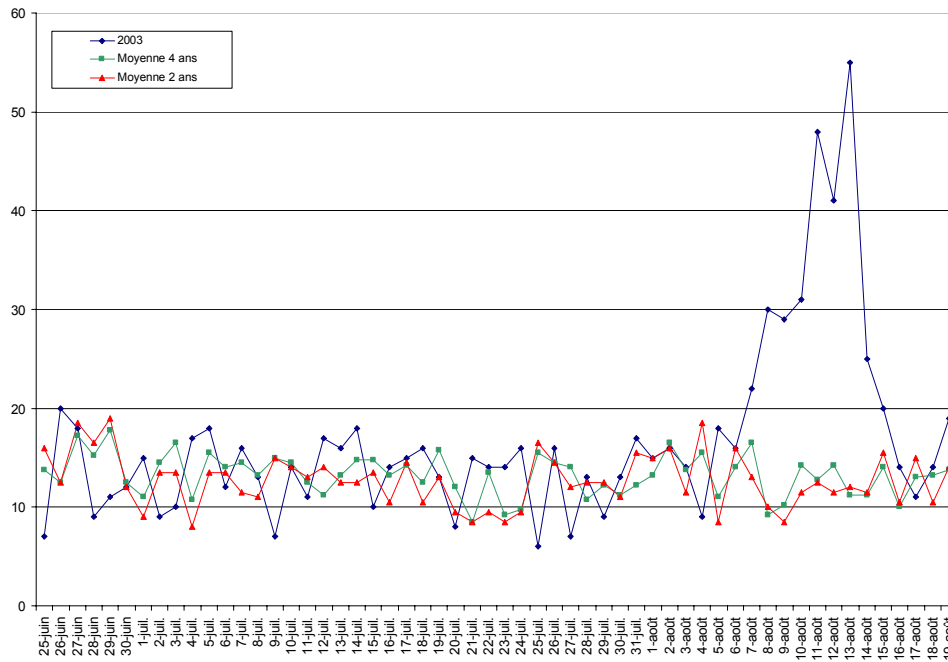




▪ **Etude de la mortalité de 1999 à 2003 au cours de la période du 25 juin au 19 août**

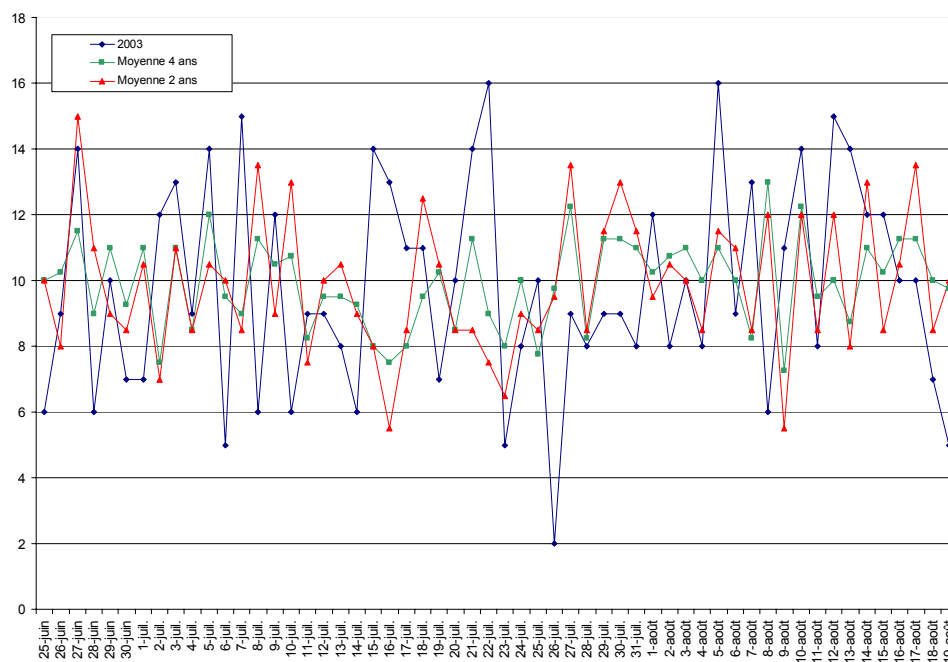
On observe un pic net de surmortalité en 2003 par rapport aux années précédentes dans la période d'épidémie : ce pic est particulièrement aigu pour les grandes agglomérations de Paris (221%) et Lyon (184%) (comme le montre le graphique n°6) et un peu moins aigu pour les villes de Dijon (179%), du Mans (169%) et de Poitiers (134%). Cette surmortalité est également présente mais de façon plus modérée pour les villes de Strasbourg (110%), Bordeaux (96%) et Nice (80%).

Graphique 6 : Nombre journalier de décès pour la période du 25 juin au 19 août 2003 par rapport aux années précédentes (moyenne 2000 à 2001 et moyenne 1999 à 2003) pour la ville de Lyon



En revanche, on n'observe pas de pic de surmortalité pour les villes de Marseille (45%), Toulouse (45%), Rennes (44%) et Lille (13%) comme le montre le graphique n°7.

Graphique n°7 : Nombre journalier de décès pour la période du 25 juin au 19 août 2003 par rapport aux années précédentes (moyenne 2000 à 2001 et moyenne 1999 à 2003) pour la ville de Lille



Conclusion

Cette première analyse descriptive des courbes montre de fortes disparités entre les villes. Paris et Lyon ont eu un pic très net de surmortalité pendant la canicule, alors que d'autres villes semblent avoir été plus préservées, comme Lille, Nice ou Rennes. Ces premières observations devront bien entendu être complétées par une analyse plus approfondie, notamment par une analyse plus fine de la corrélation avec les données météorologiques.

5.4 Surveillance et évaluation des effets retardés de la canicule à travers l'activité des unités de prise en charge des urgences

Contexte

Une synthèse rapide des données bibliographiques sur le sujet (1,9) décrit un certain nombre de pathologies susceptibles de survenir **au décours** d'un épisode de vague de chaleur, à savoir essentiellement :

- des décompensations cardio-vasculaires (syndromes coronaires aigus, accidents vasculaires cérébraux, phlébites, accidents thrombo-emboliques, insuffisances cardiaques)
- des pathologies respiratoires
- des pathologies génito-urinaires (pyélonéphrites, coliques néphrétiques)
- des pathologies métaboliques en particuliers des hyponatrémies ($Na < 130$) secondaires à des réhydratations inadaptées.
- des pathologies psychiatriques et décompensation d'état démentiel

Par ailleurs, il est notable que l'évolution de la mortalité après un coup de chaleur peut montrer soit une diminution (les décès observés lors du pic de chaleur sont interprétés comme une anticipation de décès chez des personnes très fragiles) soit une augmentation (de nombreuses personnes fragiles décompensant lors du pic thermique du fait de capacités physiologiques limites, sans pour autant décéder à court terme). Une telle augmentation de la mortalité a été observée en 1983 à Marseille, jusqu'à 6 mois après le pic thermique (10).

Objectif

Afin de détecter des éventuels effets retardés dus à la vague de chaleur, il a été mis en place un système d'alerte reposant sur quelques services d'accueil des urgences.

L'objectif de cette étude est de noter s'il existe une majoration récente du nombre de cas sur la période et ainsi de déclencher une alerte. Il ne s'agit pas d'effectuer une comparaison objective avec une période de référence. Néanmoins, les avis subjectifs des différentes équipes sur le niveau d'activité médicale en cette fin de mois d'août sont demandés (par rapport à la même période de l'an 2002).

Méthodes

Plusieurs intervenants dans le domaine de l'urgence médicale ont été contactés et ont accepté de participer :

- SAMU : SAMU 13 (Dr Dubouloz), SAMU 59 (Dr Facon), SAMU 75 (Dr Janiere), SAMU 78 (Dr Lambert), SAMU 93 (Dr Lapostolle) ;
- Service d'accueil des urgences : Hopital Ambroise Paré (Dr Boulard), Hopital Pitié Salpêtrière (Dr Riou), Hôpital Kremlin-Bicêtre (Dr Casalino), et CHU de Purpan à Toulouse (Dr Lauque) ;
- SOS Médecins Bordeaux (Dr Martinet).

Ces intervenants sont contactés sur une base de volontariat et en fonction de leur possibilité matérielle de produire des informations.

Il ne s'agit en aucun cas d'un échantillon recruté selon un plan de sondage. Néanmoins, on note que ces unités sont dispersées sur l'ensemble du territoire français, dans des régions dont l'exposition thermique et les conséquences immédiates de la vague de chaleur sont différentes et nuancées.

Il est demandé à chaque unité participante de renseigner quotidiennement un formulaire standardisé. **La période d'étude est située entre le 21 août et le 1er septembre 2003.**

Résultats

Le 26 août au soir, chaque centre a transmis au moins une fiche correspondant à un jour d'activité de son unité et 4 unités ont transmis au moins 3 fiches.

De façon subjective, aucun centre ne signale un excès inhabituel de pathologies pouvant être en rapport avec l'effet retardé d'une déshydratation ou d'un coup de chaleur chez des patients âgés.

Sur le plan de la faisabilité, des contacts quotidiens sont établis mais quelques unités signalent la difficulté à produire de telles informations dans un délai très court, en particulier

Impact Sanitaire de la Vague de Chaleur en France survenue en d'août 2003

pour les services d'urgence qui peuvent voir quotidiennement plus de 200 patients et qui ne disposent pas du retour des informations diagnostiques pour les patients hospitalisés.

6 Bilan de l'impact de la vague de chaleur dans les autres pays

Un bilan de l'impact sanitaire et des modalités de gestion de la vague de chaleur dans les pays limitrophes a été réalisé et est mis à jour de façon hebdomadaire.

Divers contacts ont été pris le mardi 19 août 2003 avec la Délégation aux Affaires Européennes et Internationales du ministère français de la santé, les experts partenaires internationaux de l'InVS, les experts des programmes communautaires (APHEIS², PHEWE³, ECOEHIS⁴) qui concernent l'ensemble des pays de l'UE et de l'Europe de l'Est.

Les questions suivantes ont été posées : 1) existence d'un impact sanitaire évalué de la vague de chaleur ; 2) lancement d'études de l'impact et délais avant les premiers résultats ; 3) existence d'un système spécifique ou facilitant la détection de l'impact des vagues de chaleurs.

Les experts des pays suivants ont répondu : Allemagne, Belgique, Espagne, Hongrie, Italie, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Slovaquie. L'accent a été mis, par le biais de relances, sur les pays limitrophes concernés par la même vague de chaleur mais à un degré différent selon les pays (Italie, Espagne, Belgique, Royaume-Uni, Allemagne) et le Portugal touché fortement par cette vague de chaleur.

Les données météorologiques concernant la température perçue pour toutes les régions d'Europe ont été fournies par le Deutscher Wetterdienst (DWD) (Allemagne) pour la période du 1^{er} au 22 août 2003.

Royaume-Uni

Contacts : Health Protection Agency, Government Statistical Service.

Une vague de chaleur a sévi particulièrement dans le Sud de l'Angleterre, même si la chaleur perçue a été moins importante qu'en France et l'épisode plus court. Une analyse spécifique de l'impact sur la mortalité de cette vague de chaleur est prévu pour mi-septembre. Une étude d'une vague de chaleur équivalente en 1995 a montré une augmentation de la mortalité (9,8% sur l'ensemble de l'Angleterre, 16,1% sur le grand Londres) (Rooney et al 1995).

² Air Pollution and Health : a European Information System

³ Assessment and Prevention of acute Health Effects of Weather conditions in Europe

⁴ European Countries Environmental Health Indicators System

Le "Government Statistical Service" (équivalent de l'INSEE) produit régulièrement des données de mortalité hebdomadaires pour l'Angleterre et le Pays de Galles. Les données de mortalité des semaines se terminant le 08 août 2003 (semaine 32) et le 16 août 2003 (semaine 33) sont disponibles sur le site WEB (<http://www.statistics.gov.uk>). Si la première semaine ne montre pas de différence notable par rapport aux données de la semaine équivalente les précédentes années (76 morts en plus), on observe 907 décès de plus pour la semaine 33 de 2003 comparée à la moyenne de même semaine sur les cinq dernières années, soit un excès de mortalité de l'ordre de 10%. Ces estimations ne sont pas disponibles à l'échelle régionale ou locale.

Enfin, un programme de prévision de détection d'événements climatiques pouvant avoir un impact sur la santé existe en Angleterre. Les hôpitaux ont ainsi pu être prévenus de la vague de chaleur (<http://www.statistics.gov.uk/StatBase/ssdataset.asp?vlnk=6157&More=Y>).

Allemagne

Robert Koch Institute (RKI) / DWD.

Une vague de chaleur de durée similaire à celle présente dans le Nord-Est de la France a touché les Länder de l'Ouest et du Sud de l'Allemagne (Bade-Würtemberg, Nordrhein-Westfalen, Hessen). La température ressentie a néanmoins été dans l'ensemble inférieure à celle enregistrée dans le centre de la France. Il y a eu plusieurs signalements de décès liés à la chaleur (décès et hospitalisation avec température supérieure à 40°C). Un signalement provient d'un service de long séjour pour personnes âgées avec un taux de décès nettement supérieur au taux habituellement observé. Une investigation est en cours pour cet épisode.

En l'absence de l'existence d'un institut spécialisé dans la santé environnementale, le RKI (équipe de Andrea Amon) a été chargé d'évaluer l'impact de la vague de chaleur. Il a demandé à tous les départements de santé publique des Länder de lui faire remonter les problèmes qu'ils ont pu constater en plus d'une demande d'une remontée systématique des données de mortalité des trois Länder précités.

Il ne semble pas que le système hospitalier ait été débordé de manière importante, et il n'y a pas eu de mise en place de protocole de gestion particulier. Aucune communication publique n'a eu lieu sur le sujet en Allemagne de la part du RKI. Des chercheurs météorologistes travaillent sur la mise en place d'un système d'alerte des vagues de chaleur dangereuses (Heat Health Warning Systems, Freiburg 05-07 May 2003). Ils ont fourni une estimation de la température ressentie selon les différentes régions d'Europe du 01 au 22 août 2003 (Deutscher Wetterdienst 2003).

Belgique

Institut Scientifique de Santé Publique

La vague de chaleur a été importante et prolongée en Belgique, bien que moins sévère qu'en France (DWD Germany). Elle a été accompagnée de records de pollution prolongée à l'ozone à Bruxelles. Il n'y a aucune estimation de l'impact sanitaire et il n'est pas fait mention de services d'urgence débordés. Une étude sur l'impact d'une vague de chaleur survenue en 1994 (min : 15,3°C –max : 27,5°C, 42 j) a montré une augmentation d'environ 13% du taux de décès chez les plus de 65 ans, et une synergie entre l'effet de l'ozone et de la chaleur (Sartor 1995).

Aucune évaluation en urgence de l'impact de la vague n'est prévue. L'Institut va disposer d'ici 2 à 3 mois des remontées quasi exhaustives du nombre de décès (par sexe, âge, lieu de résidence, lieu du décès et nationalité) et prévoit une analyse en comparaison des données séculaires, météorologiques, pollution et selon le lieu et l'âge. Les résultats ne sont pas prévus avant 5 mois.

Italie

Ufficio Affari Sociali, DAEI, Agenzia di Sanita Publica Lazzio

Le Nord de l'Italie a été touché par une vague de chaleur très importante dès le 03 août et cette vague semble continuer (sur la base des données de température perçue fournies par le DWD) jusqu'au 22 août 2003. Le sud aurait été plus touché entre le 15 juin et le 15 juillet 2003. Cependant, sur la carte fournie par le DWD la température perçue est aussi très importante à Rome entre le 11 et le 16 août 2003.

La presse fait état d'un impact détectable de la vague de chaleur d'août dans le nord de l'Italie et de données alarmistes (saturation des cimetières à Gênes, excès de décès (25% à Milan du 9 au 15 août, 70% à Turin). Dans les villes du Sud où la chaleur était apparemment moins forte, il y a augmentation des appels d'urgence, mais pas d'impact apparent en termes de mortalité (Naples, Palerme, Bari).

Les villes de Rome, Turin, Milan, Bologne disposent d'un système de détection et d'alarme au jour le jour des vagues de chaleur mis au point aux Etats-Unis qui, sur la base de certains paramètres météorologiques, prédit un excès de mortalité attendue. Il est accompagné de mesures d'intervention sanitaires et surtout sociales, pour les situations classées dangereuses.

Ainsi, par exemple, Rome a connu une vague de chaleur entre le 15 juin et le 15 juillet 2003 qui selon le système prédisait 500 morts. Les équipes d'experts de Rome et de Turin

travaillent ardemment pour fournir le plus rapidement possible un bilan des vagues de chaleur de juillet et août. Les premières analyses pour août à Turin au moyen du modèle, prédisent bien la survenue d'un pic épidémique, mais pour cet épisode d'ampleur exceptionnelle, sous-estimerait considérablement son impact. Par exemple, pour le 12 août 2003, jour très chaud : 40,3°, il y a eu 82 morts recensés contre 8 estimés par le modèle. La validation de cette première observation est attendue.

Espagne

Agencia de Salut Publica de Barcelona / ISCIII in Madrid

La presse fait état d'une vague de chaleur inhabituelle de durée similaire à celle que connaît la France entre le premier et le 15 août. Malgré le fait que les espagnols soient « habitués à la chaleur », de nombreux signes semblent montrer un impact notable de cet événement sur le nombre de décès survenu dans la population. La presse fait, en effet, état d'un doublement de l'activité des services funéraires en divers points du territoire, d'une augmentation de 60 % des décès à Barcelone (837) du premier juillet jusqu'au 15 août, d'un doublement des décès à Séville entre le 9 et le 18 août (450/250) comparé à l'année précédente.

Un contact auprès d'un expert épidémiologiste de l'Agencia de Salut Publica de Barcelone qui recense les enterrements chaque semaine confirme bien l'ordre de grandeur de l'excès de mortalité pour la semaine du 8 au 16 août (près de 2.4x). Dans un mois, l'ensemble des déclarations locales de décès devrait aboutir à cet institut. Une analyse par cause, sexe, âge est prévue.

Des premières estimations des experts espagnols, basées sur des sources d'information de qualités diverses prises dans 15 villes (certificats de décès, dénombrement d'enterrements) accréditent l'ampleur de l'impact signalé dans la presse quoique variable d'une ville à l'autre. Cependant, le gouvernement espagnol s'est refusé à donner une première estimation avant le résultat d'une enquête lancée en urgence. Cette enquête consiste à envoyer 15 enquêteurs pour un recueil en urgence des certificats de décès pour juin, juillet et août dans les capitales des 50 provinces, ainsi que dans un échantillon de communes de moins de 10 000 habitants. Les résultats vont être comparés aux moyennes correspondantes des 4 années précédentes. Des mesures de température et de pollution (ozone) seront croisées avec les données de mortalité. Les premiers résultats sont attendus début septembre.

Il n'existe pas de système d'alerte spécifique au niveau national. Il existe un système d'alerte hospitalière en Andalousie qui peut détecter une surmortalité hospitalière éventuelle. Le ministère de la santé dispose sur son site web de pages de recommandations pour lutter contre les périodes de chaleur.

Portugal

Institut national de Santé

Le Portugal a connu une vague de chaleur importante en longueur et en intensité. Un échantillonnage au niveau des communes représentatif de la population portugaise a permis une première estimation de 1316 décès en excès durant la période du 30 juillet au 12 août comparé à la quinzaine précédente.

Ce pays ne dispose pas au niveau national d'un système de détection des vagues de chaleur. Par contre, l'Institut National de Santé dispose d'un modèle (ICARO) permettant de mesurer l'impact des variations de température sur la santé pour Lisbonne et actuellement l'INS étudie la possibilité de l'étendre au niveau national.

La Slovénie et la Hongrie n'ont pas de système de détection des vagues de chaleur.

Les **Pays-Bas** semblent avoir été moins touchés par la vague de chaleur. Ils avaient déjà estimé l'impact de la vague de chaleur de 1994.

Conclusion

Les informations recensées auprès d'institutions publiques, bien que non consolidées encore, semblent bien accréditer un impact de la vague de chaleur à des degrés divers dans tous les pays limitrophes. **Aucun pays contacté n'a été en mesure de fournir une évaluation consolidée de l'impact sanitaire à la date du 27 août 2003.** Cet impact semble important notamment pour le Portugal (1316 décès en excès estimés entre le 30 juillet et le 12 août) et certaines régions d'Espagne (Catalogne, notamment). Pour ce dernier pays, une étude est lancée pour estimer de façon officielle et précise l'excès de mortalité. Pour l'Angleterre et le Pays de Galles, apparemment moins touchés, les premières estimations donnent 907 morts supplémentaires pour la semaine du 8 au 16 août en comparaison au nombre moyen de morts de la semaine équivalente pour les 5 dernières années. Quatre grandes villes en Italie disposent d'un système de détection et d'alarme au jour le jour des vagues de chaleur permettant des prédictions d'impact sanitaire, et d'un système de gestion associé. Les premiers résultats devraient être prochainement disponibles à Rome et à Turin. Un premier contact permet de relever que si le modèle à Turin a bien prédit les jours de pic de mortalité, il a sous-estimé fortement l'ampleur du phénomène. Il est important de souligner que ces modèles doivent obligatoirement être ajustés au contexte géoclimatique local et ne peuvent sans l'objet d'analyses et de recherches être utilisés tels quels d'une ville à l'autre. Les informations sur l'impact de la

Impact Sanitaire de la Vague de Chaleur en France survenue en d'août 2003

vague de chaleur en Belgique et en Allemagne devraient être disponibles dans un délai plus long (plusieurs semaines à plusieurs mois).

L'ensemble des contacts pris avec les principaux pays concernés devrait permettre d'établir un réseau afin de comparer, voire d'harmoniser les études et leurs résultats au niveau européens. Il paraît nécessaire dans un premier temps d'obtenir des informations météorologiques comparables et pertinentes pour bien analyser l'importance de l'exposition à la vague de chaleur selon les régions d'Europe. Une première tentative dans ce sens a été faite par le service météorologique allemand (DWD).

Tableau de synthèse des informations sur les pays limitrophes et le Portugal au 26 août 2003

Pays	Information météo qualitative comparée à Paris pour la période du 04 au 14/08	Premier bilan		Enquête lancée	Système de détection vague de chaleur	Système de gestion
		Experts	Presse			
Espagne	Episode moins intense mais notable dans certaines régions Aussi long	Agence Santé Publique (ASP) Barcelone/Institut Carlos III Madrid	Plus de 2000 morts	Oui au niveau national sur la base des capitales de province : premiers résultats dans 15 jours	Non	Apparemment rien de spécifique si ce n'est en Andalousie
Italie / Turin	Aussi intense et plus long (19 août) pour le Nord	ARPA (Piémont)	Excès de 50 à 100%	Oui : premiers résultats fin août	Oui mais modèle sous-estime le nombre de décès les jours de pic de mortalité	Oui Efficacité encore difficile à évaluer
Italie / Rome	Identique mais plus court (12-19 août)	Agence de Santé Locale de Rome ASL RM/E	Rien de clair	Oui : premiers résultats fin août	Oui	Oui
Italie / villes du Sud	Plus courte (12 -19 août) et moins intense	En attente d'information	Apparemment pas d'excès de décès	En attente d'information	En attente d'information	En attente d'information
Allemagne	Aussi intense pour le Sud et l'Est du pays Aussi long	Robert Koch Institute	Excès de décès dans certaines maisons de retraite	Oui au niveau fédéral : premiers résultats dans plusieurs semaines	Non	Non
Belgique	Moins intense Aussi long	Institut scientifique de Santé Publique	Pas d'impact notable	Non, possibilité de bilan dans 6 mois	Non	Non
Angleterre et Pays Galles	Moins intense Moins long Sud du pays	Health Protection Agency, Government Statistical Service	En attente d'information	Non mais données mortalité : du 8 au 16 août : excès de 907 décès/5 dernières années Analyse pour le 15 sept	Oui / modèle d'alerte au service météorologique	Alerte des hôpitaux par la météo
Portugal	Aussi intense Aussi long	Institut National de Santé	1316 morts sur période non précisée	Oui enquête faite par sondage des communes : excès de 1316 morts du 30 juillet au 12 août	Oui à Lisbonne (modèle ICARO)	Oui à Lisbonne

CONCLUSION

La vague de chaleur qui a touché la France en août 2003 a été exceptionnelle par les pics thermiques relevés, jamais observés par le passé. Elle a été associée à des phénomènes importants de pollution en particulier liés à l'ozone.

Les conséquences sanitaires ont été très sévères, avec une mortalité touchant essentiellement les personnes âgées.

L'analyse en terme de mortalité générale en France est établie à partir des certificats de décès transmis selon une procédure urgente par l'ensemble des DDASS à l'InVS. La surmortalité est calculée par la différence entre le nombre de décès observés et le nombre de décès attendus. Le nombre de décès attendus a été construit à partir des données de mortalité sur la même période du 1^{er} au 15 août dans les années 2000, 2001, 2002.

Si l'on ne tient pas compte de l'évolution de la structure par âge de la population en 2003, le nombre attendu de décès pour 2003 serait de 19 632 soit par différence une surmortalité de 12 432 décès.

Cependant la nécessité de prendre en compte l'évolution de la structure par âge de la population à partir des données de l'INSEE permet de définir un nombre de décès attendus de 20 630 soit une surmortalité de 11 435 personnes.

Les premiers résultats des autres enquêtes pilotées par l'InVS permettent de dégager des caractéristiques de la population décédée en terme d'âge, de sexe, de pathologies associées. Il apparaît dans les données hospitalières des urgences que plus de 80 % de la population décédée était âgée de plus de 75 ans et qu'il existe une surmortalité de 13 % chez les hommes par rapport aux femmes.

Chez les moins de 60 ans les maladies mentales, les traitements psychotropes, l'obésité et les pathologies associées ont joué un rôle mesurable, notamment dans l'étude des décès par coup de chaleur observés à l'hôpital.

L'analyse de l'accroissement de l'activité des intervenants sanitaires d'urgence (médecins, pompiers, SAMU) montre des signaux d'alerte perceptibles à partir du 5 août le plus souvent, parfois plus tard selon les régions.

Impact Sanitaire de la Vague de Chaleur en France survenue en d'août 2003

Des disparités importantes de mortalité sont observées dans l'étude concernant 13 grandes villes avec des pics de surmortalité particulièrement élevés à Paris, à Lyon, à Dijon et au Mans, moins sévères à Poitiers, Strasbourg, Bordeaux et Nice, plus modérés à Marseille, Toulouse, Rennes ou Lille.

Les données internationales collectées ne permettent pas à ce jour une étude comparative précise de la mortalité. Il apparaît que le phénomène climatique a été assez inégalement réparti sur les pays européens, avec cependant des conséquences notables en terme de mortalité au Portugal, au Royaume Uni et en Espagne pour les quelques données actuellement disponibles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Besancenot JP. Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines. Environnement, Risques et Santé, 2002, 1(4) :229-39.
2. Semenza JC, McCullough JE, Flanders D, McGeehin MA, Lumpkin JR. Excess hospital admissions during the July 1995 heat wave in Chicago. Am J Prev Med, 1996, 16(4):269-77.
3. Heat-related illnesses, deaths and risk factors-Cincinnati and Dayton, Ohio, 1999, and United-States, 1979-1997, MMWR Weekly, 2000, 49(21):470-3.
4. INSEE. Recensement de la population, 1999. <http://www.recensement.insee.fr>
5. Whitman S, Good G, Donoghue ER, Benbow N, Shou W, Mou S. Mortality in Chicago attributed to the July 1996 heat wave. Am J Public Health, 1997,87:1515-18.
6. Diaz J, Garcia R, Velasquez de Castro F, Hernandez E, Lopez C, Otero A. Effects of extremely hot days on people older than 65 years in Seville (Spain) from 1986 to 1997. Int J Biometeorol 2002, 46:145-9.
7. Naughton MP, Henderson A, Mirabelli MC et al. Heat-related mortality during a 1999 wave in Chicago. Am J Prev Med 2002, 22(4):221-227.
8. Jones TS, Liang AP, Kilbourne EM et al. Morbidity and mortality associated with the July 1980 heat wave in St. Louis and Kansas City,MO. JAMA 1982, 247:3327-31.
9. Besancenot,J.P. Les grands paroxysmes climatiques et leurs répercussions sur la santé. Presse Thermale et Climatique 1997, 134, 237-246.
10. Thirion,X..La vague de chaleur de juillet 1983 à Marseille : enquête sur la mortalité, essai de prévention. Santé Publique 1992, 4, 58-64.

ANNEXE: Fiche de déclaration des décès par coup de chaleur climatiques des patients hospitalisés

Décès par coup de chaleur lié aux conditions climatiques

Établissement de santé (centre hospitalier, clinique,...) déclarant :

nom :

coordonnées, téléphone :

.....

Nom du déclarant :

La personne décédée :

initiale du nom :

prénom :

date de naissance :/...../..... (JJ/MM/AAAA)

sexe (M/F) : M F

profession :

Lieu de vie au moment du coup de chaleur ayant conduit au décès :

Logement individuel

institution

sans domicile fixe

Préciser l'institution : (foyer d'hébergement de personnes âgées, MAPAD,
foyer-logement, hôpital, centre de vacances ou de loisir, crèche,...)

.....

Code postal ou nom de la commune de résidence :

La personne vivait-elle seule ?

OUI

NON

Date de début des symptômes

liés au coup de chaleur :/...../.....

(JJ/MM/AAAA)

Impact Sanitaire de la Vague de Chaleur en France survenue en d'août 2003

Date de l'hospitalisation :/...../..... (JJ/MM/AAAA)

Date du décès :/...../..... (JJ/MM/AAAA)

Température du corps avant le décès : degrés Celsius

Présence de pathologies chroniques sous-jacentes :

maladie mentale diabète obésité

autres (préciser) :

Présence de facteurs susceptibles de lien avec le décès par coup de chaleur :

traitement psychotrope alcoolisation en activité professionnelle

autres (préciser) :