

Systeme d'alerte canicule et sante 2006

(Sacs 2006)

Rapport operationnel

Titre

Système d'alerte canicule et santé 2006 (Sacs 2006). Rapport opérationnel.

Responsable

Karine LAAIDI, épidémiologiste

Auteurs

Karine LAAIDI, épidémiologiste, InVS

Mathilde PASCAL, ingénieur environnement, InVS

Bénédicte BÉRAT, moniteur d'étude, InVS

Bernard STRAUSS, directeur de la prévision, Météo-France

Martine LEDRANS, responsable du Département santé environnement, InVS

Pascal EMPEREUR-BISSONNET, responsable de l'Unité méthodes et investigations, InVS

Financement

Fonds propres InVS

Validation scientifique

Jean-Pierre BESANCENOT, Directeur du laboratoire Climat et Santé, CNRS

Pierre BESSEMOULIN, Chargé de mission « Climat », Météo-France et Président de la Commission de Climatologie de l'Organisation Météorologique Mondiale

Corinne LE GOASTER, Epidémiologiste, InVS

Sommaire

SIGLES ET ACRONYMES	5
RESUME	6
1. INTRODUCTION	7
2. FONDEMENTS SCIENTIFIQUES DU SYSTEME	7
2.1. CONCEPTION D'UN SYSTEME D'ALERTE.....	7
2.2. ZONE ET PERIODE D'ETUDE	8
2.3. INDICATEURS BIOMETEOROLOGIQUES POTENTIELS.....	8
2.4. CALCUL DE LA SURMORTALITE.....	9
2.5. CHOIX D'UN INDICATEUR ET D'UN SEUIL BIOMETEOROLOGIQUE	9
2.6. EXTENSION GEOGRAPHIQUE	9
2.7. INDICATEURS SANITAIRES	10
2.8. RESULTATS.....	11
2.8.1. <i>Caractéristiques météorologiques des villes pilotes.....</i>	11
2.8.2. <i>Choix de l'indicateur biométéorologique.....</i>	11
2.8.3 <i>Tests réalisés pour les villes pilotes</i>	11
2.8.4. <i>Proposition de seuils de surmortalité pour chaque ville pilote.....</i>	12
2.8.5. <i>Proposition de seuils biométéorologiques pour chaque ville pilote et extension à une ville sentinelle par département</i>	12
2.8.6. <i>Limites du système</i>	15
3. L'EVALUATION DU SACS ET SES APPORTS	16
3.1. L'EVALUATION EXTERNE	16
3.2. L'ATELIER EUROPEEN.....	18
3.3. L'EVALUATION INTERNE ET LES TRAVAUX DU GT INVS / METEO-FRANCE.....	19
3.3.1. <i>La révision des seuils biométéorologique.....</i>	19
3.3.2. <i>La réduction de la période de fonctionnement du Sacs</i>	19
3.3.3. <i>Le choix des stations météorologiques de référence</i>	19
3.3.3. <i>Les critères qualitatifs d'appréciation de la vague de chaleur.....</i>	22
3.3.4. <i>La saisie et l'interprétation des indicateurs de morbidité et de mortalité (IMM)</i>	23
3.4. LES TRAVAUX DU GT1 CANICULE	23
4. ORGANISATION PRATIQUE DU SACS.....	24
4.1. CONTEXTE	24
4.2. SCHEMA D'ALERTE	25
4.3. ÉLABORATION ET DIFFUSION DES INFORMATIONS PAR METEO-FRANCE	26
4.3.1. <i>Information destinée à l'InVS.....</i>	26
4.3.2. <i>Information destinée aux partenaires nationaux et locaux.....</i>	27
4.3.3. <i>La procédure de vigilance météorologique.....</i>	27
4.4. SYSTEME DE SURVEILLANCE D'INDICATEURS SANITAIRES.....	29
4.5. ROLE DES ACTEURS A CHAQUE NIVEAU	29
4.5.1. <i>Niveau de vigilance saisonnière (du 1^{er} juin au 31 août).....</i>	29
4.5.2. <i>Niveau de mise en garde et actions : mobilisation des services sanitaires et sociaux</i>	30
4.5.3. <i>Niveau de mobilisation maximale : extension de la crise au-delà du champ sanitaire et social.....</i>	31
4.5.4. <i>Levée de l'alerte</i>	31
4.5.5. <i>Évaluation après sortie de crise</i>	32
4.6. SYNTHÈSE DES CIRCUITS D'ALERTE ET D'INFORMATION.....	32
5. CONCLUSION	33
6. REFERENCES	34

7. REMERCIEMENTS.....	36
8. ANNEXES	37
ANNEXE 1. LES SEUILS D'ALERTE CANICULE DEFINIS A PARTIR DES INDICATEURS BIOMETEOROLOGIQUES IBMn ET IBMx.....	37
ANNEXE 2. SITES SENTINELLES DES INDICATEURS DE MORTALITE –MORBIDITE (IMM)	39
ANNEXE 3. MODELE DE MESSAGE INTERNET A DIFFUSER SUR LE SITE DE L'INVS EN CAS D'ALERTE DE NIVEAU "MISE EN GARDE ET ACTION"	45

Sigles et Acronymes

Afssaps	Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé
ARH	Agence régionale de l'hospitalisation
CCA	Cellule de coordination des alertes
CDC	Comité départemental canicule
CépiDC	Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès
CHU	Centre hospitalier universitaire
CICa (ex CIC)	Comité interministériel canicule
Cire	Cellule interrégionale d'épidémiologie d'intervention
Cogic	Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises
Com-Ségur	Centre opérationnel ministériel
Ddass	Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
DDSC	Direction de la défense et de la sécurité civiles
DE	Direction de l'eau
Désus	Département des situations d'urgence sanitaire
DG	Direction générale
DGAS	Direction générale de l'action sociale
DGS	Direction générale de la santé
DMCT	Département des maladies chroniques - traumatismes
DPPR	Direction de la prévention des pollutions et des risques
Drass	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
DSCR	Direction de la sécurité et de la circulation routières
DSE	Département santé environnement
GT	Groupe de Travail
HHWWS	heat health watch warning system
IBM	Indicateur biométéorologique
IBMn	Indicateur biométéorologique des températures minimales
IBMx	Indicateur biométéorologique des températures maximales
IMM	Indicateur de morbidité-mortalité
Inpes	Institut national de prévention et d'éducation pour la santé
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
InVS	Institut de veille sanitaire
PC Santé	Poste de commandement (cellule de crise) du ministère de la Santé
PGCD	Plan départemental de gestion d'une canicule
PGCN	Plan national de gestion d'une canicule
PHEWE	Assessment and Prevention of acute Heath Effects of Weather conditions in Europe
PNC	Plan national canicule
Psas 9	Programme de surveillance air et santé dans neuf villes françaises
ROC	Receiver Operating Characteristic
Sacs	Système d'alerte canicule et santé
Samu	Service d'aide médicale urgente
SAU	Service d'accueil d'urgence
SCom	Service communication
Sdis	Service départemental d'incendie et de secours
Se	Sensibilité
Sp	Spécificité
SSI	Service des systèmes d'information
Tmax	Température maximale
Tmin	Température minimale
UHCD	Unité d'hospitalisation de courte durée
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive

Résumé

L'objet de ce rapport est de présenter le système d'alerte canicule et santé dans sa nouvelle version 2006. Le fondement de celui-ci reste celui qui a prévalu lors du premier été de fonctionnement en 2004 et qui a été amélioré en 2005, à savoir une alerte proposée lorsque deux indicateurs biométéorologiques atteignent ou dépassent simultanément des seuils respectifs, en tenant compte de certains critères qualitatifs (météorologiques, environnementaux, sociaux). Ces indicateurs sont les moyennes glissantes sur trois jours des températures minimales (IBMn) et maximales (IBMx), et les seuils correspondants sont définis pour chaque département avec l'objectif de détecter les jours potentiellement à risque. Les modifications du système d'alerte en 2006 concernent essentiellement les aspects pratiques de l'organisation du système.

Ce rapport comporte tout d'abord un résumé des fondements scientifiques du système d'alerte canicule et santé (Sacs).

Les différents aspects de l'évaluation du système d'alerte canicule sont présentés ensuite (évaluation externe 2004 et 2005, atelier européen, évaluations internes, travaux des groupes de travail DGS-InVS et InVS-Météo-France), ainsi que les améliorations auxquelles ils ont conduits.

Les aspects organisationnels sont développés, en particulier en ce qui concerne le mode de prise de décision, les informations fournies par Météo-France, le recueil et l'analyse des indicateurs de mortalité et de morbidité par les Cire, les relations entre partenaires (différents départements et instances de l'InVS, DGS, Météo-France) et une synthèse des circuits d'alerte et d'information.

Le Sacs 2006 s'intègre dans la nouvelle version du Plan national canicule, décliné en trois niveaux : veille saisonnière, mise en garde et actions, mobilisation maximale. Il est opérationnel du 1^{er} juin au 31 août et se traduit par une interaction continue entre Météo-France, l'InVS, les Cire et les autorités sanitaires.

Abstract

The aim of this report is to present the heat health watch warning system (HHWWS) in its revised version for 2006. The basis of this system is the one that prevailed during the first summer of functioning in 2004 and was improved in 2005, namely an alert proposed when reaching or exceeding the threshold of biometeorological indicators, taking into account some additional criteria (meteorological, environmental, social). These indicators are the three-day moving average of the minimal temperatures (IBMn) and the maximal temperatures (IBMx). A double threshold is defined for every department in order to detect potentially at-risk days. The modifications of the system also concern some practical aspects of the organization.

The report contains first of all a summary of the scientific aspects of the heat health watch warning system (HHWWS).

The various aspects of the evaluation of the HHWWS are then presented (external evaluation 2004 and 2005, European workshop, internal evaluations, works of the DGS-InVS and InVS-Météo-France working groups), as well as the improvements to which they lead.

The aspects of practical organization are developed, in particular as regards the mode of decision-making, the information supplied by the French Meteorological Service Bureau (Météo-France), the collection and the analysis of the indicators of mortality and morbidity by the regional authorities of InVS (Cire), the relations between partners (various departments and the authorities of the InVS, Ministry of Health, Météo-France) and a synthesis of the circuits of alert and information.

The HHWWS 2006 is integrated into the new version of the National Heatwave Plan, declined in three levels: the seasonal surveillance, the level of warning and actions, the maximal mobilization. It is operational from June 1st till August 31st and functions by a continuous interaction between Météo-France, InVS (regional and national levels) and the health authorities.

1. Introduction

Le système d'alerte canicule et santé (Laaidi *et al*, 2004) a été mis en place l'été suivant la canicule d'août 2003, qui a été exceptionnelle du point de vue météorologique et sanitaire. Les fortes chaleurs, qui ont débuté dès le mois de juin, puis sont redevenues proches de la normale fin juillet, se sont intensifiées pendant la première quinzaine d'août avec des températures maximales et minimales inhabituellement élevées. L'été 2003, le plus chaud depuis le début des mesures (soit plus de 50 ans en général) pour les températures maximales et, fait important, pour les températures minimales (Météo-France, 2003 ; Bessemoulin *et al*, 2004), a enregistré une surmortalité à court terme, liée à la chaleur, d'une importance exceptionnelle, en particulier chez les personnes âgées de plus de 75 ans. Les départements ont subi une surmortalité d'autant plus importante que le nombre de jours consécutifs avec des maximales supérieures à 35°C a été élevé (Hémon, Jouglu, 2003) (InVS, 2003).

L'Institut de veille sanitaire (InVS) a rapidement mis en place, dès le mois d'août 2003, deux enquêtes cas-témoins afin d'étudier les facteurs de risque de décès chez les personnes âgées, à domicile et en établissement, pendant la vague de chaleur (Lorente *et al*, 2005. Bretin *et al*, 2004). Par ailleurs, l'impact sanitaire de la pollution photochimique et de la température a été évalué au travers du programme de surveillance air et santé (Psas 9) dans neuf villes françaises (Cassadou *et al*, 2004). Enfin, afin de prévenir les conséquences d'une nouvelle vague de chaleur, l'InVS a défini et mis en opération un système d'alerte pour l'été 2004 (Laaidi *et al*, 2004), évalué et amélioré dès l'été suivant (Laaidi *et al.*, 2005, Pascal *et al.*, 2006). Ce système d'alerte a été conçu, dans le cadre du Plan national canicule, pour permettre d'alerter les autorités publiques avec trois jours d'anticipation de la survenue possible d'un phénomène épidémique de grande ampleur en rapport avec une vague de chaleur. Il est fondé sur la surveillance d'un indicateur biométéorologique pouvant être lié à une forte surmortalité quotidienne en cas d'atteinte ou de dépassement de valeurs seuils, en tenant compte de certains critères qualitatifs (météorologiques, environnementaux, sociaux). Les plans d'actions intervenant en amont et en aval de l'alerte sont développés par les autorités compétentes (Plan national canicule de la DGS et ses déclinaisons régionales et départementales).

L'originalité de ce système d'alerte canicule est son extension géographique. De nombreux systèmes de prévention des vagues de chaleur existent à un échelon local dans plusieurs villes du monde (Kalkstein, Jamason, Greene, Libby, Robinson, 1996; Michelozzi, 2003; World Health Organization Europe. 2003; US EPA, 2006) mais il existe peu de systèmes nationaux.

L'objet de ce rapport est de présenter les fondements scientifiques du système d'alerte canicule et santé (Sacs), ainsi que les améliorations qui lui ont été apportées du point de vue scientifique et organisationnel. Un volet plus spécifiquement sanitaire, concernant le recueil et l'analyse des indicateurs de mortalité et de morbidité qui a connu d'importantes modifications, sera développé ici. Ce rapport présentera également l'organisation pratique du Sacs pour l'été 2006.

2. Fondements scientifiques du système

2.1. Conception d'un système d'alerte

Le principe du système d'alerte est de définir un indicateur météorologique associé à un pic de surmortalité, afin de prévenir des vagues de chaleur pouvant avoir un impact épidémique de grande ampleur. Pour des raisons pratiques, cet indicateur doit être le même pour toute la France, ses seuils pouvant par contre varier d'un site à l'autre pour prendre en compte la variabilité géographique des climats et l'adaptation à la chaleur des populations.

Un système d'alerte doit avant tout être :

- adapté au contexte de son application (ici le contexte bioclimatique français) ;
- anticipatif (une alerte ne sera efficace que si elle est lancée suffisamment tôt) ;
- intégré au plan qu'il doit servir (ici le Plan national canicule) ;
- fiable (fondé sur le choix d'indicateurs et de seuils procurant au système de bonnes performances en termes de sensibilité et de spécificité, limitant fausses alertes et non détections) ;
- transparent dans sa conception et sa mise en oeuvre.

Trois étapes ont été nécessaires à la conception du Sacs :

- identification d'un indicateur biométéorologique, à partir des données de la littérature et de tests sur différents indicateurs (courbes ROC : *Receiver Operating Characteristic curves*) ;
- choix de seuils biométéorologiques dans les plus grandes villes françaises, en fonction des conditions climatiques locales et des critères de spécificité et de sensibilité ;
- choix d'une méthode d'extension des seuils à tout le territoire métropolitain, en fonction des conditions climatiques locales.

2.2. Zone et période d'étude

Quatorze grandes agglomérations françaises, identifiées comme les villes pilotes du système, ont été sélectionnées. Elles ont été choisies de façon à être assez régulièrement réparties sur l'ensemble du territoire et à présenter des caractéristiques climatiques variées : il s'agit de Bordeaux, Dijon, Grenoble, Le Havre, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Nantes, Nice, Paris, Strasbourg, Toulouse et Tours.

La période d'étude couvre les années 1973 à 2003. Les données des années 1970 à 1972 ont en outre été utilisées afin de servir de référence pour la mortalité de 1973.

2.3. Indicateurs biométéorologiques potentiels

Plusieurs indicateurs potentiels d'une vague de chaleur ont été retenus pour être testés en vue du système d'alerte canicule et santé :

- la température minimale (Tmin) : sous abri, relevée entre J-1 18h00 UTC et J 18h00 UTC¹ ;
- la température maximale (Tmax) : sous abri, relevée entre J 06h00 UTC et J+1 06h00 UTC ;
- la température moyenne (Tmoy) : moyenne des 8 observations trihoraires ou des 24 observations horaires de la température sous abri entre 00h00 UTC et 23h00 UTC ;
- l'écart à la normale (dtmoy) : température moyenne du jour - moyenne sur trente ans du jour ;
- un indicateur mixte associant les températures minimales et maximales (Tmin ET Tmax) ;
- la température moyenne du point de rosée (Tdrosée) : moyenne des 8 observations trihoraires ou des 24 observations horaires de la température du point de rosée entre 00h00 UTC et 23h00 UTC ;
- l'indice thermohygrométrique (THI) : $THI = T - [(0,55 - 0,0055 U \%) (T - 14,5)]$, où T est la température en °C et U % l'humidité relative² en %.

Les données brutes au pas de temps journalier ont été fournies par Météo-France.

¹ UTC : Universal time coordinated (ou TU : Temps universel, ou GMT : Greenwich mean time). En France en horaire d'été, l'heure légale est en avance de 2 heures sur l'heure UTC (06h00 UTC = 08h00 légales), en horaire d'hiver l'heure légale est en avance d'une heure sur l'heure UTC (06h00 UTC = 07h00 légales).

² Humidité relative moyenne = Moyenne des 8 observations trihoraires ou des 24 observations horaires de l'humidité relative entre 00h00 UTC et 23h00 UTC.

2.4. Calcul de la surmortalité

Pour des raisons d'homogénéité et de validité des données de 2003, il a été décidé lors de l'analyse réalisée début 2004 d'utiliser les données de mortalité journalière toutes causes recueillies par l'Insee.

La mortalité moyenne pour un jour donné, ou "ligne de base" de la mortalité, a été calculée de la manière suivante : moyenne sur les trois années précédentes de la mortalité journalière lissée. Le choix de la fenêtre de lissage (aucun lissage, 7, 15 ou 31 jours) a eu assez peu d'influence sur les résultats des tests. Au final, aucune fenêtre de lissage n'a été utilisée dans les calculs.

La surmortalité journalière du 1^{er} juin au 31 août a ensuite été calculée selon la formule :

$$s[i, j] = 100 \times \frac{\text{mortalité}[i, j] - \text{base}[i, j]}{\text{base}[i, j]},$$

où i représente un jour et j une année, et où la ligne de base est différente de 0.

Le nombre quotidien de décès est très variable en fonction de la taille de l'agglomération étudiée (de 4,2 à Dijon et Limoges à 32,9 à Marseille et 185 à Paris, petite couronne incluse), ce qui a posé des problèmes d'analyse : en effet, plus le nombre de décès quotidien est faible, plus la surmortalité journalière est variable et plus le lien entre surmortalité et vague de chaleur est difficile à établir.

Pour pallier le problème du faible nombre de décès et de la variabilité importante de la mortalité, il a aussi été calculé une surmortalité à partir d'une mortalité cumulée sur trois jours ; la mortalité cumulée du jour i est la somme de la mortalité des jours i à i+2. Le cumul sur trois jours permet ainsi d'augmenter les effectifs de décès et de lisser les augmentations ponctuelles tout en conservant suffisamment d'information pour détecter les épisodes graves. Ceci a également permis de prendre en compte la persistance de la vague de chaleur, ainsi que dans une certaine mesure un décalage entre pic thermique et pic de décès.

Par ailleurs un décalage d'un ou deux jours a été testé entre la température et la mortalité, en données quotidiennes non cumulées.

2.5. Choix d'un indicateur et d'un seuil biométéorologique

Dans chaque ville pilote, les différents indicateurs potentiels retenus ont été testés, en lien avec différents pourcentages de surmortalité (100, 50, 20 et 10 %). Pour différentes valeurs possibles de seuils, le nombre d'alertes (total N, vraies Nv, fausses Nf ou manquées Nm), la sensibilité (Se), la spécificité (Sp), la valeur prédictive positive (VPP) et la valeur prédictive négative (VPN) ont été calculés.

La sensibilité est la probabilité d'avoir un dépassement du seuil biométéorologique lorsque le seuil de surmortalité est dépassé ; elle correspond au rapport $Nv/(Nv+Nm)$. La spécificité est la probabilité de ne pas dépasser le seuil biométéorologique quand le seuil de surmortalité n'est pas dépassé ; elle correspond au rapport $vn/(Nf+vn)$, vn étant le nombre de vrais négatifs c'est-à-dire que ni le seuil biométéorologique ni le seuil de surmortalité n'ont été dépassés.

Des courbes traçant la sensibilité vs moins la spécificité (courbes ROC) ont été utilisées pour comparer les performances de chaque indicateur : plus la courbe s'éloigne de la première bissectrice plus l'indicateur est performant.

2.6. Extension géographique

Une fois l'indicateur et les seuils choisis dans les villes pilotes, il a fallu étendre ces seuils à l'ensemble du territoire en se fondant uniquement sur des considérations climatologiques.

Plusieurs méthodes ont été envisagées pour l'extension du système :

- un raisonnement sur le découpage de la France en zones thermiques homogènes définies par Météo-France ;
- la recherche de la cohérence des seuils en termes d'écart à la moyenne (un seuil s'exprime comme un écart à la normale saisonnière et est ainsi aisément généralisable à tout le territoire) ;
- la recherche de la cohérence des seuils en termes de percentiles (un seuil s'exprime comme un percentile de la distribution de l'indicateur sur les trente dernières années, applicable là aussi à tout le territoire).

Dans tous les cas le but était d'avoir un seuil par département.

2.7. Indicateurs sanitaires

Parallèlement au système de surveillance des indicateurs biométéorologiques, un système de surveillance d'indicateurs sanitaires a été mis en place pour l'été 2004.

Il est fondé sur des indicateurs de morbidité et de mortalité (IMM) recueillis quotidiennement par les Cire. Ces indicateurs sont présentés au tableau 1. L'indicateur "nombre de dossiers ouverts la veille par les pompes funèbres", utilisé en 2004, a été supprimé du fait à la fois de sa difficulté d'obtention et de sa redondance par rapport à la mortalité Insee.

Tableau 1. Liste des indicateurs de morbidité et de mortalité recueillis dans le cadre du Sacs

Indicateur	Définition	Recueil	Source
Etat civil	Nombre de décès enregistrés, à la date de décès, par l'état civil d'une commune (hors transcriptions et enfants morts nés), que la personne décédée soit domiciliée ou non sur la commune de déclaration du décès (par arrondissement le cas échéant).	Par commune de recueil (ou par arrondissement pour Paris), recueillir la date de décès, le nombre de décès et la date de saisie.	Mairie
Sdis_1	Nombre de sorties pour assistance à personnes à domicile ou sur domaine et lieu public, avec les décès.	Par département de recueil, recueillir la date de l'appel ayant motivé la sortie, le nombre de sorties et la date de saisie.	Sdis
et/ou Sdis_2	Nombre total d'interventions réalisées par les Sdis à la demande du Samu, avec les décès.	Par établissement de recueil, recueillir la date de l'appel ayant motivé la sortie, le nombre de sorties et la date de saisie.	Samu ou ARH
Samu	Nombre d'affaires traitées par le Samu : correspond au nombre total de dossiers de régulation médicale.*	Par établissement de recueil, recueillir la date de traitement de l'affaire, le nombre d'affaires et la date de saisie.	Samu ou ARH
SAU_p	Nombre total de primo-passages aux urgences.	Par établissement de recueil, recueillir le service, la date de passage, le nombre total de passages.	Etablissement ou ARH
Et SAU_p1	Nombre de primo-passages aux urgences d'enfants âgés de moins de 1 an.	Par établissement de recueil, recueillir le service, la date de passage, le nombre de passages des moins d'un an.	Etablissement ou ARH
Et SAU_p75	Nombre de primo-passages aux urgences d'adultes âgés de plus de 75 ans.	Par établissement de recueil, recueillir le service, la date de passage, le nombre de passages des plus de 75 ans.	Etablissement ou ARH
Et SAU_h	Nombre total d'hospitalisations (y compris en zone de surveillance de très courte durée (UHCD ou lits-porte) et transferts, quel qu'en soit le motif, vers un autre établissement) après passage aux urgences.	Par établissement de recueil, recueillir le service, la date de passage, le nombre total d'hospitalisations après passage aux urgences.	Etablissement ou ARH

*Une même affaire peut donner lieu à plusieurs appels.

Dans chaque département, une ou plusieurs villes sentinelles ont été retenues et sont listées en annexe 3.

2.8. Résultats

2.8.1. Caractéristiques météorologiques des villes pilotes

Les variables climatiques des villes étudiées présentent une grande hétérogénéité. Les températures minimales et maximales moyennées du 1^{er} juin au 31 août sur la période 1973-2003 varient respectivement de 12,5°C (Lille) à 19°C (Nice) et de 21,2°C (Lille) à 28,5°C (Marseille). La première semaine d'août est la période la plus chaude de l'été.

2.8.2. Choix de l'indicateur biométéorologique

Dans un premier temps, les indicateurs ont été testés en regard d'une surmortalité journalière. L'indicateur le plus performant - compte tenu des valeurs prédictives positives et de la sensibilité obtenues - est la combinaison des températures minimale et maximale (Tmin ET Tmax). Par ailleurs les courbes ROC ont montré que cet indicateur, moyenné sur trois jours, fournissait des résultats beaucoup plus performants que l'indicateur journalier, et il a donc été retenu. Cet indicateur est appelé IBM.

L'IBM est donc le couple (IBMn,IBMx), où l'IBMn est la moyenne glissante sur trois jours des températures minimales, et l'IBMx la moyenne glissante sur trois jours des températures maximales

2.8.3 Tests réalisés pour les villes pilotes

Nous avons constaté que, dans plusieurs villes pilotes, les dépassements du seuil de surmortalité de 100 % étaient concentrés sur les années de vagues de chaleur déjà connues, 2003 (Bordeaux, Lyon, Nantes, Paris, Strasbourg, Tours) et 1983 (Marseille, Nantes). Le Havre ne semble pas avoir subi de vague de chaleur conséquente au cours des trente dernières années. Les dépassements du seuil de 50 % ont été très nombreux à Dijon, à Grenoble, au Havre, à Limoges, Nantes et Strasbourg et ne peuvent pas être tous attribuables à des événements météorologiques.

Des tests ont été effectués pour les villes pilotes sur plusieurs points :

- sur les valeurs des indicateurs IBMn et IBMx ;
- sur l'indicateur Tmin et Tmax quotidien associé à une surmortalité du lendemain ou du surlendemain (décalage) ;
- en considérant qu'un dépassement du seuil de mortalité n'est attribuable à la température que s'il se produit un jour où les indicateurs sont supérieurs ou égaux à leur moyenne sur trente ans + 1 ou 2°C.

Dans chaque cas, nous avons calculé le nombre d'alertes (totales, fausses ou manquées), la valeur prédictive positive et la sensibilité.

En ce qui concerne le décalage, les résultats étaient améliorés ou au contraire moins performants selon les villes, ou encore n'avaient aucun impact sur la sensibilité et la spécificité du système. Ce type d'indicateur n'a donc pas été retenu. Il n'a cependant été testé que pour des données journalières et mériterait d'être testé dans l'avenir sur des données moyennées sur trois jours.

En ce qui concerne l'indicateur sans décalage (IBMn et IBMx), nous avons pu constater que la surmortalité pendant les fausses alertes a souvent été assez élevée ; c'est le cas par exemple à Strasbourg où la médiane était, selon le seuil, de 62,9 ou 90,5 % : il s'agissait alors d'une fausse alerte biométéorologique mais pas d'une fausse alerte sanitaire puisque

la surmortalité associée était importante. Il aurait donc été justifié de lancer une alerte dans ces cas-là, ce qui a renforcé notre confiance dans les seuils envisagés.

2.8.4. Proposition de seuils de surmortalité pour chaque ville pilote

Le seuil de 100 % a généralement donné de meilleurs résultats (sensibilité et VPP plus élevées), sauf à Lille où il n'y a jamais eu de surmortalité supérieure à 100 %. Dans ce cas, le seuil retenu est 50 %.

A Lyon, Marseille et Paris le test était meilleur pour une surmortalité de 100 %, mais il montrait cependant une bonne sensibilité et une bonne VPP du système pour 50 %, ce qui a conduit à retenir ce seuil, plus cohérent avec la taille de l'agglomération.

Enfin, il faut souligner que même si les seuils de 50 ou 100 % peuvent paraître intrinsèquement élevés, ils correspondaient bien à la définition d'évènements épidémiques de grande ampleur visés dans le Plan national canicule. Des seuils plus bas ne pouvaient de toute façon pas être envisagés du fait de la variabilité trop importante de la mortalité dans les villes de taille moyenne, où 20 % de la mortalité journalière représentent parfois moins d'un décès - une surmortalité inférieure à 50 et même 100% pouvant alors être due à tout autre évènement qu'une vague de chaleur, comme par exemple un accident de la route.

Les seuils retenus ont donc finalement été de 50% à Paris, Marseille, Lyon et Lille, et 100% dans les autres villes.

2.8.5. Proposition de seuils biométéorologiques pour chaque ville pilote et extension à une ville sentinelle par département

En 2004, les seuils ont été choisis selon un compromis entre VVP et sensibilité, de façon à détecter un maximum d'alertes sans déclencher trop de fausses alertes. Ils étaient généralement assez proches du percentile 98 de la distribution des températures dans les villes où le seuil de surmortalité était de 100%, et au percentile 95 dans les villes où le seuil de surmortalité était de 50%. L'extension du système à tous les autres départements métropolitains a donc été effectuée, en 2004, en prenant comme seuils les percentiles 98 des températures minimales et maximales, calculés du 1^{er} juin au 31 août sur les années 1973-2003. Les deux autres méthodes également envisagées pour étendre le système, l'utilisation des zones climatiques homogènes et l'utilisation d'un écart à la normale, présentaient des inconvénients majeurs qui n'ont pas permis de les mettre en oeuvre (Laaidi *et al.*, 2004).

Après un premier été de fonctionnement, même en l'absence de vague de chaleur, le retour d'expérience a mis en évidence le besoin de procéder à une révision des seuils pour diverses raisons, en particulier des seuils différents de plusieurs degrés entre des villes proches, ou encore considérés comme trop bas pour les minima ou trop élevés pour les maxima. Par ailleurs l'extension des seuils a été faite initialement à partir des percentiles de températures et appliqués à des IBM qui sont des moyennes de températures sur trois jours.

La révision des seuils s'est donc faite en trois étapes, en considérant que la méthode initiale de construction était valide, mais parfois inapplicable sur certaines des villes pilotes :

- calcul des percentiles sur les IBM pour les villes pilotes, en excluant l'année 2003 ;
- identification des villes pilotes pour lesquelles la méthode de construction employée en 2003 n'était pas valide ;
- comparaison avec le percentile de la distribution des IBM.

Ces étapes sont détaillées ci-dessous.

Calcul des percentiles pour les villes pilotes

Afin d'identifier le percentile le plus proche des seuils des villes pilotes, les percentiles de la distribution des IBM ont été calculés, du percentile 85 au percentile 99,9, par pas de 0,1, pour la période du 1^{er} juin au 31 août, de 1973 à 2002. Les performances de ces indicateurs (Se et VPP) pour la détection de pics de surmortalité supérieurs à 100% (50% pour Paris, Lyon, Marseille et Lille) ont été présentées dans le rapport du Sacs 2005 (Laaidi et al., 2005). L'année 2003 a été exclue du calcul, car elle possède des caractéristiques très fortes qui auraient pour effet d'augmenter tous les seuils, et de rendre plus difficile la détection d'évènements moins intenses du point de vue météorologique mais ayant tout de même un impact sanitaire. Au contraire, si le système peut détecter des évènements moindres, il détectera forcément des vagues de chaleur aussi importantes qu'en 2003.

Les percentiles ont ensuite été comparés aux seuils d'alerte des villes pilotes utilisés pour le Sacs 2004, dans le but d'identifier un percentile pouvant être appliqué pour l'extension géographique du système. Pour des raisons pratiques, les raisonnements ont été faits sur des seuils arrondis au degré, ce qui explique que plusieurs percentiles puissent, après application de la règle d'arrondi, correspondre au même seuil.

Les résultats ont été présentés dans le rapport du Sacs 2005.

Identification des villes pilotes "non valides"

Le calcul des seuils supposait d'avoir un nombre suffisant d'évènements et une ligne de base de la mortalité relativement stable. L'expérience de 2004 nous a montré que ces critères qualitatifs pouvaient avoir un impact important, et qu'on ne pouvait accorder qu'une faible confiance à la méthode de calcul des seuils dans les villes les plus petites (mortalité très variable) ou avec peu d'évènements. Par contre, dans les villes ayant subi plus de vagues de chaleur et ayant une population importante, la méthode était valide.

En vérifiant ces hypothèses sur les villes pilotes, nous avons constaté qu'à Bordeaux, Toulouse et Nice, les seuils ont été construits sur respectivement 5, 1 et 3 évènements. Dans ces conditions, la validité de la méthode est discutable. A Grenoble, Lille, Limoges, Dijon, les données de mortalité journalière remettent également en cause la validité de la méthode. Pour ces villes (Bordeaux, Toulouse, Nice, Grenoble, Lille, Limoges, Dijon, Nantes, Strasbourg et Tours) les résultats de calculs issus d'une analyse fréquentielle sont peu fiables, il est donc préférable de définir la valeur numérique des seuils d'alerte sur la base des percentiles de la distribution des IBM.

Choix des percentiles

Le rapport du Sacs 2005 présentait les performances des différents percentiles de 0,97 à 0,995 (sensibilité et VPP), obtenues lorsque ces percentiles sont mis en regard des données de surmortalité. Le percentile 0,995 (99,5 %) a été choisi pour les villes de Bordeaux, Toulouse, Nice, Grenoble, Lille, Limoges, Dijon, Strasbourg, Tours et Nantes, pour ses performances plus grandes. Pour Paris, Lyon et Marseille, où la référence de surmortalité est 50 et non 100%, le seuil retenu reste celui calculé par la méthode fréquentielle.

Nous avons déjà souligné le fait que les notions de sensibilité, spécificité et valeur prédictive positive ont été introduites dans le Sacs pour aider au choix d'un indicateur. Ces notions sont traditionnellement appliquées à des tests cliniques, pour lesquels les évènements sont reproductibles. Or, les futures vagues de chaleur seront différentes des anciennes, de par leurs caractéristiques météorologiques propres et de par l'évolution des modes de vie, sans oublier l'évolution démographique entraînant une plus grande vulnérabilité de la population, et le changement climatique. Les indications données par la sensibilité et la spécificité sont donc à interpréter avec précaution et sont une simple indication des performances rétrospectives du système. Elles ne permettent pas de juger de ses performances futures.

Valeur numérique des seuils

Les seuils des IBM, recalculés pour 2005 et toujours valables en 2006, sont présentés dans le tableau 2. Dans la plupart des villes pilotes, les seuils ont très peu changé, de 0 ou 1°C (avec les arrondis). Les différences les plus notables ont été observées pour Lille (augmentation du seuil IBMn de 15 à 18°C), Grenoble (augmentation du seuil IBMn de 15 à 19°C), Limoges (augmentation du seuil IBMn de 16 à 20) et Toulouse (abaissement du seuil IBMx de 38 à 36°C). Ces seuils restent valables en 2006.

Tableau 2. Valeur numérique des seuils des IBM pour les villes pilotes (en gras, les villes pour lesquelles les seuils ont changé par rapport au calcul initial de 2004)

Villes	2004		2005	
	Seuil IBMn	Seuil IBMx	Seuil IBMn	Seuil IBMx
Bordeaux	22	36	21	35
Dijon	19	34	19	34
Grenoble	15	35	19	34
Lille	15	32	18	31
Limoges	16	36	20	33
Lyon	20	34	20	34
Marseille	22	34	22	34
Nantes	20	33	20	34
Nice	24	30	24	31
Paris	21	31	21	31
Strasbourg	17	35	19	34
Toulouse	21	38	21	36
Tours	17	34	19	35

Les percentiles 99,5 ont ensuite été appliqués à toutes les autres stations météorologiques de référence (une station par département métropolitain) afin d'obtenir un double seuil par station (IBMn et IBMx). Ces valeurs sont présentées en annexe 1 et dans la figure 1.

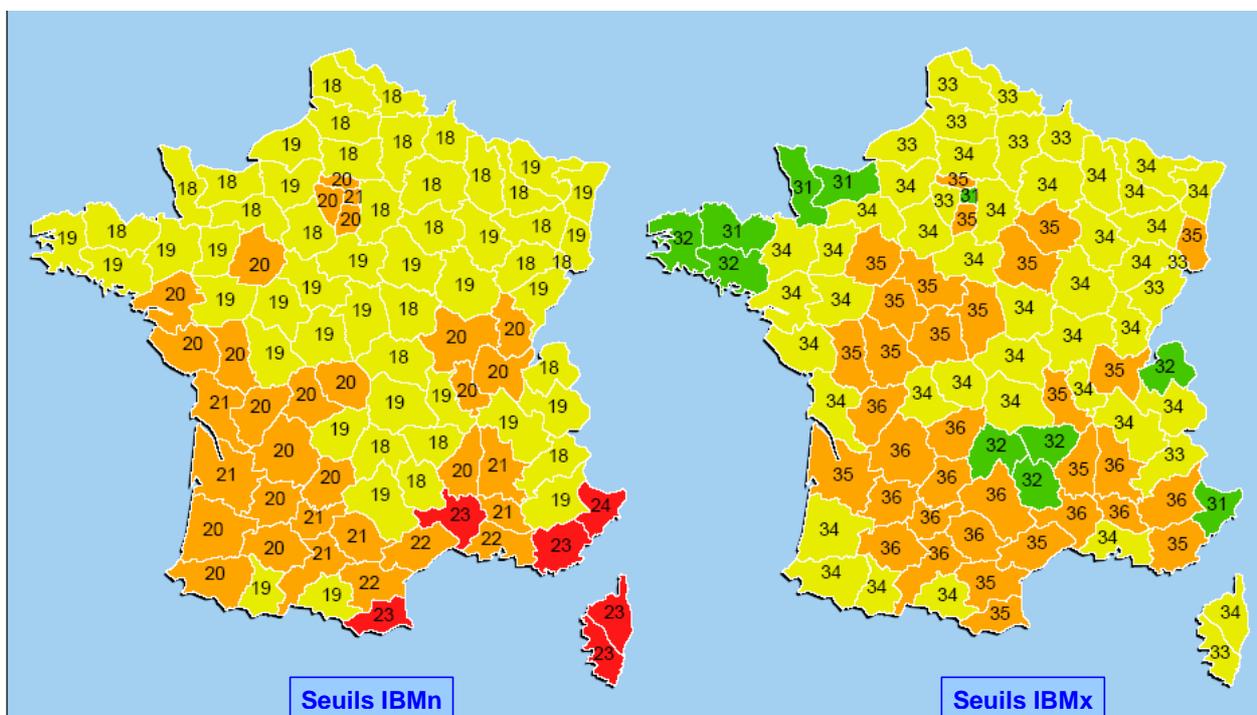


Figure 1. Seuils sur les IBMn et IBMx pour chaque département français (source Météo-France)

Un département a été traité à part, la Haute-Vienne (Limoges). A l'examen de la queue des distributions des indicateurs biométéorologiques d'une part, de la topographie particulière de la région de Limoges d'autre part avec une ville située dans la vallée de la Vienne, et le site d'observation météorologique positionné sur le plateau de Bellegarde qui surplombe la ville, Météo-France a proposé pour IBMn : 20°C (qui correspond au percentile 99,5), et pour IBMx : 34°C (le percentile 99,5 ayant une valeur de 33°C).

Cela conduit à une répartition spatiale des seuils beaucoup plus pertinente, et il faut noter par ailleurs que le seuil IBMx de Limoges, une des quatorze villes pilotes pour les études mentionnées plus haut, était de 36°C en 2004.

En ce qui concerne Paris, Lyon et Marseille, les seuils restent ceux de l'étude pilote initiale et ne correspondent pas aux percentiles 99,5, ils leur sont toujours inférieurs. Ces sites sont traités de manière particulière car ce sont de grandes métropoles. Les seuils de Paris et de la petite couronne sont notablement inférieurs à ceux des départements de la grande couronne, particularité qui tient en grande partie à l'influence de l'îlot de chaleur urbain.

2.8.6. Limites du système

Le système d'alerte canicule et santé 2004 a constitué une première étape dans la réflexion menée par l'Institut de veille sanitaire dans le cadre du programme "climat et santé". Certains de ses points faibles, notamment dans la construction des seuils, ont pu être améliorés en 2005, mais d'autres limites du système demeurent :

- tout d'abord, en ce qui concerne le lien température-mortalité, seules quelques études proposaient des courbes dose-réponse, mais elles n'ont pas été établies pour des situations extrêmes comme celles de l'été 2003 ;
- les caractéristiques des futures vagues de chaleur pourront être différentes de celles des 30 dernières années, en particulier plus humides, avec aussi éventuellement des conditions de vent différentes ;
- le système a été élaboré pour la population générale, et il n'a pas été possible de tenir compte de la vulnérabilité de certaines populations comme les personnes âgées (même si, la surmortalité concernant essentiellement les personnes âgées, elles sont prises en compte *de facto*), alitées, les personnes souffrant de pathologies à risque (maladies cardio-vasculaires, respiratoires, neurologiques, diabète, etc.) ou les personnes vivant dans des conditions de vie précaires ;
- les impacts sanitaires des futures vagues de chaleur ne seront pas forcément les mêmes que par le passé : un évènement identique, de même intensité et survenant à la même période et au même endroit qu'un évènement passé aura des conséquences différentes, en fonction des changements qui auront eu lieu dans la société ;
- dans un contexte de changement climatique, les seuils exprimés en terme de percentiles des distributions sont susceptibles d'évoluer ;
- par ailleurs, les seuils obtenus l'ont été en utilisant des observations météorologiques et non des prévisions, même s'ils ont ensuite été testés en utilisant les prévisions archivées par Météo-France pour l'année 2003 (cette comparaison permet d'évaluer l'impact des imprécisions de la prévision);

Parallèlement, les aspects organisationnels du système ont présenté plusieurs points faibles, nécessitant une évaluation aussi bien interne à l'Institut de veille sanitaire, qu'externe par un bureau d'étude. Ces évaluations ont permis de faire notablement évoluer le système, sur le plan organisationnel mais également sur certains aspects scientifiques.

3. L'évaluation du Sacs et ses apports

3.1. L'évaluation externe

Suite à un appel d'offre lancé par l'InVS, le bureau d'étude Cemka-Eval a procédé à une évaluation du Sacs 2004, puis du Sacs 2005 portant sur les différents points du cahier des charges. Chacun de ces points devait donner lieu si possible à des recommandations pour l'amélioration du système :

- Les fondements scientifiques du Sacs :
 - impact de l'incertitude des prévisions météorologiques sur la conduite du système ;
 - fiabilité du système (signification statistique des événements rares, validité des seuils dont la sensibilité et la spécificité sont faibles).
- Les qualités fonctionnelles du système, à partir d'indicateurs quantifiables (délais, personnel, nombre d'écarts à la procédure) et d'appréciations qualitatives recueillies auprès des différents acteurs (équipe Sacs, personnel CCA, DG, SCom, Météo-France, DGS, personnel Cire, acteurs locaux...) : simplicité, acceptabilité, flexibilité, traçabilité, coopération et interaction au sein des différentes structures, coopération et interaction en interne. Ces qualités devaient être analysées en semaine et en période d'astreinte (week-end et jours fériés).
- Les performances du système à partir d'indicateurs quantifiables (délais, personnel, nombre d'écarts à la procédures) et d'appréciations qualitatives recueillies auprès des différents acteurs (équipe Sacs, personnel CCA, DG, SCom, Météo-France, DGS, personnel Cire, acteurs locaux...) : sensibilité et spécificité de la prévision des vagues de chaleur, qualité des indicateurs de morbidité-mortalité, cohérence dans la prise de décision, utilité, communication, réactivité, impact (notoriété, santé publique), coût.

L'évaluation a mis en évidence les points positifs et négatifs suivants :

- Phase de conception et préparation du Sacs : les délais ont été courts, tant pour la réalisation des analyses nécessaires à la définition du système que pour l'implication des Cire dans le choix des indicateurs sanitaires. Le choix de déclencher une alerte régionale, à partir d'un dépassement de seuil dans un seul département, a trouvé ses limites dès la première alerte. La collaboration entre les institutions (InVS, Météo-France, établissements fournissant les données sur les IMM) a été jugée satisfaisante.
- Les aspects météorologiques : le choix de l'indicateur biométéorologique a permis de concilier les contraintes de temps de préparation et les critères scientifiques, avec au final un indicateur prédictif à trois jours, ce qui est rare et appréciable en santé environnementale, et cohérent avec les objectifs du Sacs. Le problème de l'imprécision liée aux prévisions météorologiques n'a été pris en compte (sur avis d'expert) qu'en cours de saison, et a ensuite été intégré comme critère qualitatif. Mais cet indicateur jugé simple en interne n'a pas toujours été bien compris par les partenaires impliqués dans le Sacs, ce qui nécessitera une meilleure communication en 2006. Par ailleurs les seuils ont été jugés (intuitivement ou pour des raisons plus objectives) selon les régions trop élevés ou trop bas. En ce qui concerne le choix des stations météorologiques, la Cire Sud a rajouté un suivi d'indicateurs sanitaires à Aix-en-Provence en plus de Marseille pour des raisons liées à des différences météorologiques entre les deux stations. Ceci met en évidence le problème des stations de référence situées en bordure maritime et supposées être représentatives de tout un département avec son arrière-pays. Le problème inverse existe comme par exemple entre les villes de Pau et de Biarritz/Bayonne.

- Fiabilité du système : du fait de l'incertitude liée aux prévisions météorologiques, la nécessité d'une bonne coopération entre institutions est nécessaire et l'importance de l'implication humaine doit être soulignée. Elle a été mieux prise en compte dès 2005.
- Les IMM : le choix a été jugé pertinent compte tenu de l'impossibilité d'avoir un indicateur spécifique de la canicule. Certaines imprécisions sur l'interprétation de la définition de base d'un indicateur donné (Sdis par exemple) ont pu être relevées d'un département à l'autre. Le choix initial de relever les données uniquement en cas d'alerte s'est révélé peu satisfaisant (impossibilité d'interprétation des données). Les Cire ont parfois eu du mal à recueillir les données auprès des sources, et leur charge de travail a été lourde, mais leur implication très rapide et importante.
L'animation sur le long terme du réseau de sources de données est apparue très importante pour pérenniser le recueil. Mais malgré la charge de travail la création de partenariats locaux s'est avérée intéressante même en dehors du Sacs, les collaborations engagées pouvant servir à d'autres activités de suivi épidémiologique et de surveillance sanitaire.
La nécessité d'avoir une méthode d'interprétation des IMM est apparue et certaines Cire, relevant ces indicateurs en continu, ont commencé dès l'été 2004 à réfléchir à des méthodes d'interprétation.
L'indicateur "pompes funèbres" n'a pas toujours été jugé pertinent, en particulier du fait de la difficulté de recueillir les informations et de leur caractère peu représentatif de l'échelon départemental. Il a été retiré du Sacs dès 2005.
Des difficultés d'organisation, de formation des acteurs et des problèmes informatiques ont été relevées.
- Le circuit de l'alerte et les partenariats : si la transmission de l'alerte ascendante s'est bien déroulée, le retour d'information a été moins bien respecté (de l'InVS vers Météo-France, de la DGS vers l'InVS). La collaboration entre l'InVS et Météo-France est apparue fructueuse et s'est régulièrement améliorée au cours du temps. Au contraire la dualité InVS "propose l'alerte" / DGS "déclenche l'alerte" a été un peu complexe à gérer, comme en témoigne la différence entre le nombre d'alerte proposées par l'InVS et le nombre de déclenchements par le PC-santé.
- La communication : la communication a été davantage politique et médiatique que technique. La communication sur les IBM, les IMM et les bases du système (prévisions / observations, signal de base météorologique et non sanitaire) doit être améliorée vers les partenaires de l'InVS et vers le public.

Les résultats de cette évaluation ont pu être en partie intégrés au Plan national canicule, en particulier en ce qui concerne le circuit de l'alerte et les relations entre les partenaires (envoi par la CCA de l'InVS de la fiche de proposition d'alerte à Météo-France, information par la DGS à l'InVS et à Météo-France que l'alerte est déclenchée, et information par le PC Santé à l'InVS des actions sanitaires et sociales réalisées sur le terrain après déclenchement de l'alerte, bien que dans les faits cette rétro-information à l'InVS n'ait jamais été réalisée).

Une proposition de création d'un comité mensuel de suivi des alertes entre Météo-France et l'InVS (département santé environnement, cellule de coordination des alertes, Cire concernées), afin de mettre en évidence les problèmes éventuels et leur apporter une solution pour les prochaines alertes, a été intégrée dans la procédure opératoire interne valable depuis l'été 2005.

Par ailleurs l'évaluation des aspects de communication a conduit à une réflexion interne sur la communication institutionnelle autour du Sacs et sur la diffusion d'informations sur le site Internet en plus de la diffusion des messages d'alerte et des recommandations, à la fois pour les partenaires de l'InVS et pour le grand public.

3.2. L'atelier européen

Un atelier a été organisé par l'Institut de veille sanitaire, en collaboration avec Météo-France, dans le but de comparer différents systèmes d'alerte canicule et santé et de trouver des solutions pour améliorer le Sacs. Cet atelier réunissait des institutions du Royaume-Uni, de l'Italie, de l'Allemagne, de la Hongrie, du Portugal et du Canada, et pour la France l'InVS et Météo-France.

Le principal objectif des systèmes étudiés est de prévenir une forte surmortalité, même si cet objectif n'est pas toujours explicitement défini et quantifié, en dehors de la France et du Canada. La promotion de l'éducation pour la santé et des comportements à adopter est également un objectif.

L'indicateur utilisé pour l'alerte est dans tous les cas météorologique (températures, types de temps et masses d'air associées) et construit à partir d'une relation avec la mortalité, à l'exception de l'Allemagne où l'indicateur est construit comme un indice lié à la température perçue.

Les incertitudes liées aux prévisions météorologiques sont apparues comme une des limites du système, avec par conséquent une nécessité forte de les prendre en compte dans la décision de l'alerte. Pour cela, si l'indicateur reste fondé sur les températures, plus sensibles aux imprécisions de prévision que les masses d'air, il est apparu nécessaire de graduer l'alerte en fonction du degré de confiance dans les prévisions. Une alternative, envisageable à plus long terme serait de prendre en compte les masses d'air, dont les prévisions sont moins sensibles à l'incertitude du fait qu'elles sont fondées sur des changements relatifs et non sur des valeurs précises. La prédiction des masses d'air présente cependant des difficultés notamment en zones côtières, où le point utilisé pour la prédiction peut être situé en mer, et donc très peu représentatif de la situation en ville.

La comparaison entre les modèles n'est pas simple, d'autant que leurs objectifs peuvent différer. Le projet Phewe (Assessment and prevention of acute health effects of weather conditions in Europe), qui fait une comparaison de différentes approches, permettra ultérieurement de trouver le meilleur système pour une ville donnée et pour un objectif donné. Il est par ailleurs apparu important de prendre en compte, en plus des aspects scientifiques, d'autres paramètres comme la disponibilité des données ou les ressources financières et humaines dans la mise en place et le fonctionnement d'un système d'alerte.

Une définition de la vague de chaleur serait souhaitable, bien que difficile et actuellement inexistante d'un point de vue à la fois météorologique et sanitaire. Mais elle ne semble pas pouvoir être identique d'un pays et donc d'un climat à l'autre.

Une estimation des coûts et des relations coûts/bénéfice est apparu intéressante pour la prise de décision, bien que difficile à réaliser (aspects éthiques de l'aspect "bénéfice"). Le coût de la définition et du fonctionnement du système, rapporté au nombre de personnes protégées, pourrait être un indicateur intéressant à utiliser.

L'évaluation des systèmes d'alerte n'est pas fréquente, mais elle devrait en tout état de cause être fondée sur des critères communs d'un pays à l'autre, plutôt interne pour les aspects scientifiques et externe pour les aspects organisationnels.

L'impact des vagues de chaleur précoces, qui pourrait être plus important que celui des vagues de chaleur tardives, renforce la nécessité d'un système spécifique pour chaque ville.

La relation entre température et mortalité pouvant évoluer au cours du temps du fait en particulier du changement climatique et du vieillissement de la population, une mise à jour régulière d'un système d'alerte est apparue indispensable, bien que la fréquence de cette mise à jour n'ait pas été définie.

En ce qui concerne les indicateurs sanitaires, leur intégration au système d'alerte peut être utile (par exemple la mortalité des jours précédents dans les services d'accueil aux urgences comme en Italie), mais l'absence de données de référence reste un problème à ce stade.

3.3. L'évaluation interne et les travaux du GT InVS / Météo-France

L'évaluation interne du Sacs a concerné les aspects suivants :

3.3.1. La révision des seuils biométéorologique

Cette étude a été présentée au chapitre 2.8.

3.3.2. La réduction de la période de fonctionnement du Sacs

Cette période n'inclut plus le mois de septembre. En effet, le raccourcissement des jours fait que le dépassement de l'IBMn devient hautement improbable, ce qu'ont bien montré les données des trente dernières années.

3.3.3. Le choix des stations météorologiques de référence

Un bilan des performances de la prévision des indicateurs biométéorologiques durant l'été 2004 a été réalisé par Météo-France et a montré que le comportement moyen de ces indicateurs était conforme à celui observé habituellement pour les prévisions estivales des températures extrêmes jusqu'à J_{+3} :

- erreur moyenne sur l'indicateur biométéorologique minimal (IBMn) comprise entre 1 et 1,3°C de J_0 à J_{+3} .
- erreur moyenne sur l'indicateur biométéorologique maximal (IBMx) comprise entre 1,2 et 1,8°C de J_0 à J_{+3} .

Ces erreurs atteignaient 1,8°C pour l'IBMn et 2,5°C pour l'IBMx pour l'échéance J_{+5} .

Ce bilan a mis en évidence quelques départements aux comportements singuliers (Creuse, Lozère, Corse-du-Sud, Haute-Corse) qui s'expliquent principalement par la représentativité des stations de référence.

Pour les départements de la Creuse et de la Lozère, des changements de stations de référence ont permis de ramener les erreurs moyennes à un ordre de grandeur voisin de celui que l'on rencontre dans les autres départements.

Pour les départements de Corse-du-Sud et Haute-Corse, les résultats doivent parvenir de la Direction interrégionale de Météo-France pour le Sud-Est afin de trouver de nouvelles stations de référence. A l'heure de finalisation du présent rapport, les anciennes stations ont été conservées.

Performances moyennes sur la France : évolution avec l'échéance

Un bilan des performances des prévisions d'IBM en 2004 a été réalisé par Météo-France à la demande de l'InVS.

La figure 2 présente, pour les mois de juin à août 2004, les erreurs moyennes et les erreurs quadratiques moyennes des deux indicateurs IBMn et IBMx sur l'ensemble du territoire français métropolitain. Les performances des prévisions de l'indicateur IBMn sont représentées en bleu, celles de l'indicateur IBMx en rouge ; les erreurs moyennes (biais) sont en trait plein, les erreurs quadratiques moyennes en pointillés.

L'erreur quadratique moyenne est l'espérance du carré des erreurs entre les observations et les valeurs prédites.

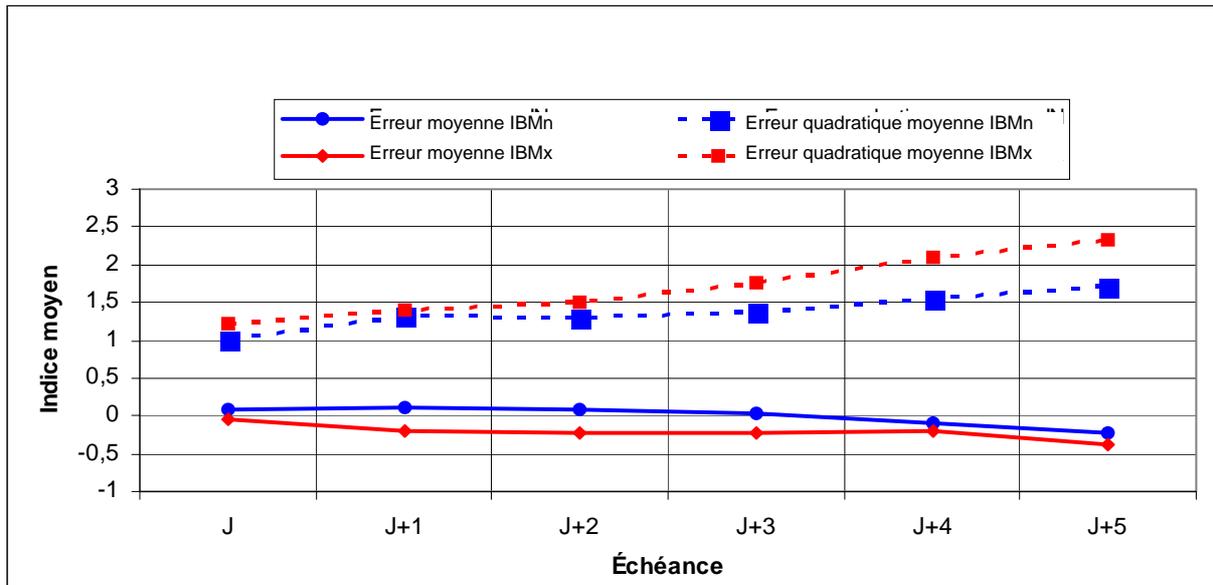


Figure 2. Indices biométéorologiques des mois de juin à août 2004.
Evolution des erreurs suivant l'échéance (source : Météo-France).

L'indicateur minimal IBMn présente une erreur moyenne faiblement positive jusqu'à J_{+3} , légèrement négative ensuite. Les erreurs quadratiques moyennes croissent lentement avec l'échéance : de 1°C pour J jusqu'à $1,4^{\circ}\text{C}$ pour J_{+3} , mais cette amplification semble s'accélérer aux deux dernières échéances avec $1,7^{\circ}\text{C}$ d'erreur à J_{+5} .

Concernant l'indicateur maximal IBMx, la tendance est à la sous-estimation dès J_{+1} . Les erreurs quadratiques moyennes sont plus élevées que celles de l'indicateur IBMn : faiblement supérieures entre J_0 et J_{+2} , les erreurs quadratiques moyennes de l'indicateur IBMx s'accroissent plus rapidement pour J_{+3} , J_{+4} et J_{+5} que celles de l'indicateur IBMn.

L'indicateur biométéorologique minimal (IBMn) a donc été généralement surestimé aux premières échéances, puis sous-estimé pour J_{+4} et J_{+5} ; l'erreur quadratique moyenne sur cet indicateur était de l'ordre de $1,3^{\circ}\text{C}$ entre J_0 et J_{+3} .

L'indicateur biométéorologique maximal a été généralement sous-estimé ; l'erreur quadratique moyenne sur cet indicateur était supérieure à celle de l'indicateur IBMn, tout en restant inférieure à 2°C entre J et J_{+3} .

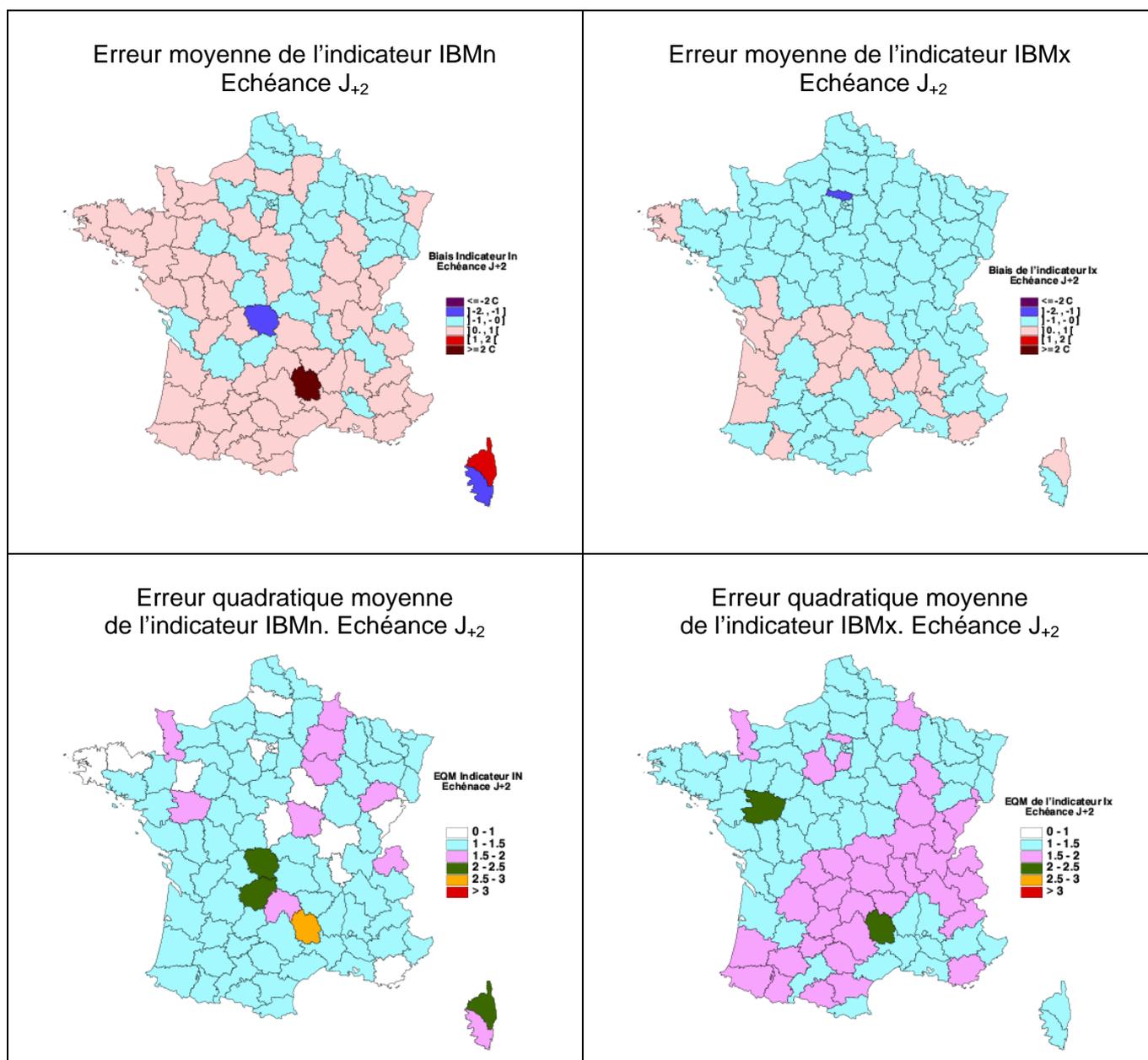


Figure 3. Erreurs moyennes par département pour J+2 (source : Météo-France)

Les cartes de la figure 3, qui présentent l'erreur moyenne et l'erreur quadratique moyenne des IBM à J+2 pour chaque département, illustrent la tendance générale à la surestimation de l'indicateur IBMn et à la sous-estimation de l'indicateur IBMx.

Une estimation des erreurs sur les IBM à J+3 par rapport aux IBM à J a également été faite par l'InVS.

Le calcul des différences (figure 4) a été fait de début juin à la fin juillet 2004. Il a montré que pour 60 % des jours (indicateur IBMx) et 76 % des jours (indicateur IBMn) l'écart entre prévision à trois jours et à J est inférieur à 1°C. Cette erreur faible n'en laisse pas moins persister des écarts de plusieurs degrés qui, même s'ils sont peu fréquents, ont posé problème lors du fonctionnement du Sacs en 2004 et doivent être pris en compte dans l'appréciation de l'alerte.

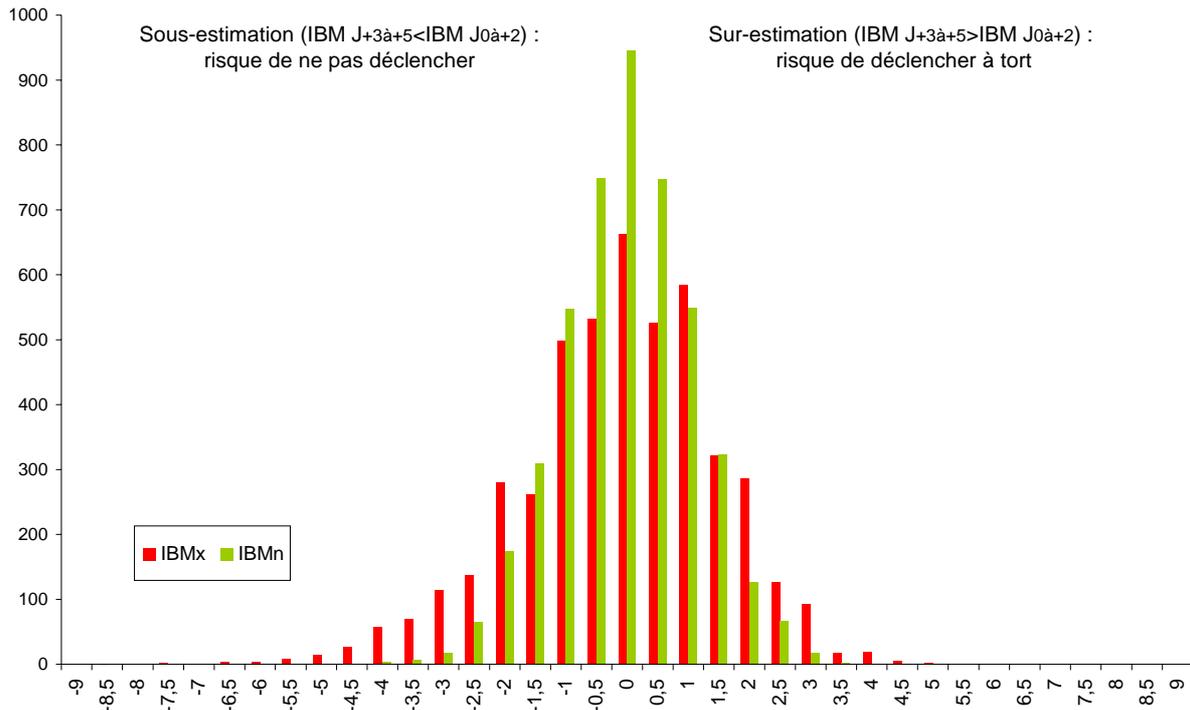


Figure 4. Histogramme des écarts entre indicateur à J+3 et indicateur du jour sur toutes les villes (01/06 – 23/07 2004)

Ces informations sur l'incertitude autour des prévisions des IBM seront prises en compte par les opérateurs du système d'alerte. Elles seront utilement complétées par l'avis des prévisionnistes de Météo-France avec lesquels un contact quotidien est prévu dès que la situation météorologique dans au moins un département sera en limite inférieure des seuils.

3.3.3. Les critères qualitatifs d'appréciation de la vague de chaleur

L'expérience de 2004 a montré que les valeurs seuils des IBM ne pouvaient pas être utilisées de façon stricte, pour plusieurs raisons :

- l'incertitude liée aux prévisions météorologiques ;
- l'action de facteurs aggravant la vague de chaleur (humidité importante de l'air, absence de vent, pollution atmosphérique) ;
- le contexte social.

Ces différents critères ont donc été intégrés dans la réflexion sur la proposition d'alerte.

Lorsqu'une vague de chaleur importante est prévue, l'erreur de prévision est assez faible pour ne pas perturber le déclenchement d'une alerte, sachant que les températures minimales sont prévues avec plus d'exactitude que les maximales.

La situation est plus délicate dans les situations où les seuils sont frôlés et où l'erreur de prévision peut faire basculer les IBM de part et d'autre du seuil. Pour résoudre ces situations, une liste de critères qualitatifs a été établie pour renseigner la situation météorologique, en y ajoutant des notions sur la qualité de l'air et des notions sanitaires ou sociales. Chaque élément de la liste doit être vérifié avant de rédiger une proposition d'alerte. Les critères météorologiques seront utilisés par Météo-France pour rédiger une note descriptive de la situation.

Ces critères additionnels d'alerte sont :

- intensité de la vague de chaleur, en degrés au-dessus des seuils ;
- durée de la vague de chaleur ;
- extension géographique de la vague de chaleur ;

- taux d'humidité ;
- type de temps ;
- évolution probable de la situation ;
- vitesse et direction du vent ;
- prévisions de qualité de l'air (ozone) ;
- critères sociaux : départs en vacances, rassemblements

Ils permettront, en cas de frôlement des seuils météorologiques, d'aider la décision pour proposer ou non une alerte.

Cette décision dépendra également de la qualité des prévisions météorologiques.

3.3.4. La saisie et l'interprétation des indicateurs de morbidité et de mortalité (IMM)

En 2004, les IMM étaient relevés par les Cire uniquement en cas d'alerte, la saisie se faisait sur des fichiers Excel envoyés en cas d'alerte au département santé-environnement de l'InVS (ou sur une base hebdomadaire ou mensuelle par les Cire réalisant un recueil continu). Ce mode de transmission s'est révélé assez lourd pour les Cire, et surtout l'interprétation n'était pas possible avec des données sur les deux ou trois jours précédents. Seules les Cire ayant fait le choix de recueillir les indicateurs sanitaires en continu, comme la Cire Île-de-France, pouvaient tenter une interprétation des données. Cependant, en dehors de la mortalité pour laquelle une référence était disponible, il n'existait pas de référence pour l'interprétation des autres données sanitaires.

Depuis 2005, une application Internet a été mise au point, et améliorée pour l'été 2006, afin de recueillir les IMM et de les interpréter. Elle permet d'incrémenter automatiquement la base de données à partir des indicateurs de morbidité provenant des plates-formes ARH et à partir des données Insee pour l'indicateur de mortalité.

Cette application permet donc, pour une ville sentinelle par département au moins :

- de récupérer automatiquement les données de morbidité et de mortalité par l'intermédiaire des plates-formes ARH et du serveur de l'Insee.
- De les saisir manuellement en cas de défaillance des serveurs ou de retard à les fournir.
- De faire certaines analyses statistiques (pourcentages de variation, méthode des cartes de contrôle permettant de détecter des événements inhabituels).
- De produire des tableaux et graphiques à partir des données brutes et des résultats des tests statistiques.

Le recueil est donc réalisé en continu du 1^{er} juin au 31 août, y compris en cas de défaillance ou de retard des serveurs ARH ou Insee, par une saisie manuelle si nécessaire. Leur analyse est effectuée par les Cire en cas d'alerte ou sur demande de l'InVS.

Certaines Cire peuvent choisir de recueillir des indicateurs supplémentaires (données de SOS-Médecins par exemple), et elles ont la possibilité de les intégrer dans l'application Internet.

3.4. Les travaux du GT1 canicule

Le comité interministériel canicule, nommé CIC en 2004 et rebaptisé CICa en 2005 afin d'éviter la confusion avec l'autre CIC (Comité interministériel de crise), s'est réuni après la fin de la saison estivale 2004 pour faire le point. Trois groupes de travail ont été créés lors de cette réunion.

- Le groupe de travail 1, GT1, nommé "expertise" : piloté par l'InVS, il est en charge de coordonner les résultats des études scientifiques disponibles et de susciter de nouveaux travaux dans les domaines nécessaires. Il doit également travailler sur le mode de déclenchement des alertes.
- Le groupe de travail 2, GT2 , nommé "alerte, procédures et communication" : piloté par le Département des situations d'urgence sanitaire (Désus) de la Direction générale de la santé (DGS), il est en charge de réviser la structure du plan concernant les circuits et niveaux d'alerte, les procédures de gestion, ainsi que l'aspect recommandations et communication. Il travaille sur les interfaces entre services "centraux".
- Enfin le groupe de travail 3, GT3 , nommé "programme d'activité" : piloté par la DGAS (Direction générale de l'action sociale), il est en charge d'établir le programme général d'actions et d'en assurer le suivi.

Le programme d'activité canicule 2005 prévoyait que le GT1 serait chargé de mettre à jour les connaissances sur les relations entre climat et santé, en particulier en ce qui concerne les effets de la chaleur, et de faire l'état des travaux en cours à court et moyen terme.

Les travaux actuels de ce groupe ont consisté à présenter une synthèse des travaux sur les relations entre chaleur et santé, et à rassembler les différents travaux pour l'amélioration du Sacs, présentés dans ce rapport. Il a par ailleurs proposé certains aménagements du PNC concernant les actions à mettre en œuvre aux différents niveaux, avec une plus grande souplesse et une possibilité accrue d'appréciation de la situation locale par les préfets. Il a également proposé un recueil des indicateurs sanitaires de façon continue et non plus uniquement en cas d'alerte.

4. Organisation pratique du Sacs

4.1. Contexte

Le dispositif national et local de gestion d'une canicule repose sur un système de surveillance et d'alerte capable de détecter des situations dangereuses, et sur des acteurs et des mesures à mettre en œuvre dès l'activation des différents niveaux d'alerte. Des fiches "d'aide à la décision" formant le Plan national de gestion d'une canicule (PGCN) définissent les mesures que les principaux organismes nationaux concernés par la canicule pourraient mettre en œuvre pour chacun des niveaux. Un travail similaire a été conduit à l'échelon local et un Plan départemental de gestion d'une canicule (PGCD) a été élaboré. Il doit être adapté et décliné par les préfets de département en tenant compte des spécificités locales.

Le Plan national canicule s'articule en trois niveaux *a priori* successifs dans le temps.

Le premier niveau est à périodicité annuelle obligatoire : il s'agit de la **veille saisonnière**. Cette veille commence le 1^{er} juin de chaque année, pour permettre à chaque service concerné, tant à l'échelon national que dans chaque département et commune, de vérifier la fonctionnalité des interfaces d'alerte, les dispositifs de repérage des personnes vulnérables, le caractère potentiellement opérationnel des mesures prévues dans le Plan pour les niveaux supérieurs. La veille est désactivée le 31 août.

- En cas de prévision à trois jours ou moins d'une vague de chaleur dans au moins un département, ou lorsque la vague de chaleur débute, le niveau de **mise en garde et actions** est déclenché. Il permet selon les cas :
 - Si le déclenchement de l'alerte concerne une prévision de vague de chaleur, de préparer la mise en œuvre d'actions préventives, au plan sanitaire et social, actions qui ne sont pas fixées par le Plan pour un niveau donné mais proposées et choisies de façon adaptée à l'intensité et à la durée du phénomène prévu.
 - Si le déclenchement de l'alerte concerne une vague de chaleur effective, c'est-à-dire lorsque les indicateurs biométéorologiques quotidiens atteignent ou dépassent les

seuils dans au moins un département et/ou qu'il existe des critères de risque supplémentaires, de mettre en œuvre à l'échelon local et national les mesures essentiellement sanitaires et sociales et notamment d'information ou visant à rafraîchir les personnes à risques définies dans les PGCN et PGCD.

- Dans le cas où la canicule se généralise à une grande partie du territoire métropolitain et s'accompagne de conséquences qui dépassent le champ sanitaire (délestages électriques, sécheresse, saturation des hôpitaux, etc.), le niveau de **mobilisation maximale** est déclenchée.

Selon la dynamique du phénomène et la difficulté éventuelle de sa prévision, les différents niveaux entraînent des actions de réponse graduées. Ils sont activés ou désactivés sur proposition de l'InVS en fonction des seuils biométéorologiques et accessoirement d'autres critères de risque (probabilité de réalisation des prévisions météorologiques, humidité, vent, intensité, durée et extension de la vague de chaleur, pollution atmosphérique, événements sociaux). Les Cire, avec l'appui de l'InVS, organisent quotidiennement et de façon continue, dans leurs régions ou interrégions, la collecte, la vérification, le traitement et la transmission des données sanitaires qui permettent de décrire l'évolution de l'état sanitaire de la population et de détecter précocement un impact fort du phénomène météorologique sur la santé publique.

Contrairement aux années précédentes, c'est le préfet de département qui prend la décision finale de déclencher ou non le plan dans son département.

4.2. Schéma d'alerte

Les alertes peuvent être fondées sur une combinaison de prévisions de un à cinq jours (très fiables à assez fiables), i.e. pour les périodes $J_{+1\text{à}+3}$, $J_{+2\text{à}+4}$ et $J_{+3\text{à}+5}$, ou sur une combinaison d'observations et de prévisions jusqu'à deux jours (très fiables), i.e. pour les périodes $J_{-1\text{à}+1}$ et $J_{0\text{à}+2}$. Ainsi, si un dépassement des seuils est prévu sur l'une de ces périodes dans au moins un département, et en tenant compte des critères de risque (météorologiques, pollution, sanitaires, sociaux) le département santé environnement de l'InVS (DSE) émet un bulletin proposant une alerte vers la Cellule de coordination des alertes (CCA), la DGS et le cabinet du ministère chargé de la Santé. Le message accompagnant l'alerte devra être très détaillé afin d'estimer la gravité du phénomène, son extension et son développement temporel. Si les indicateurs biométéorologiques dépassent les seuils plusieurs jours de suite et/ou dans plusieurs départements et/ou si les indicateurs sanitaires recueillis présentent une augmentation révélant un impact sanitaire important, l'InVS envoie un message proposant une alerte aggravée. En cas d'alerte, des messages de prévention sont diffusés auprès de la population et des services de soins.

Les alertes du niveau "mobilisation maximale" peuvent être déclenchées par une combinaison d'observations et de prévisions jusqu'à deux jours (très fiables) et sur la notion de persistance de la canicule (au moins quatre jours), d'étendue géographique et surtout de facteurs dépassant le champ sanitaire ou social. Les ministres chargés de la Santé et de l'Intérieur, après avis de la cellule de crise Com-Ségur et du Cogic, proposent au Premier Ministre d'activer le niveau de mobilisation maximale. Le premier ministre confie la responsabilité de la gestion de la canicule à l'échelon national au ministre chargé de l'Intérieur. La cellule de crise ministérielle se met à sa disposition.

Les prévisions de température à six et sept jours ne sont pas assez fiables pour servir de base au signalement d'une alerte. Cependant, un dépassement prévu de seuil pour les jours $J_{+4\text{à}+6}$ ou $J_{+5\text{à}+7}$ doit conduire à une vigilance accrue des opérateurs du Sacs.

Le schéma de l'alerte est synthétisé sur la figure 5.

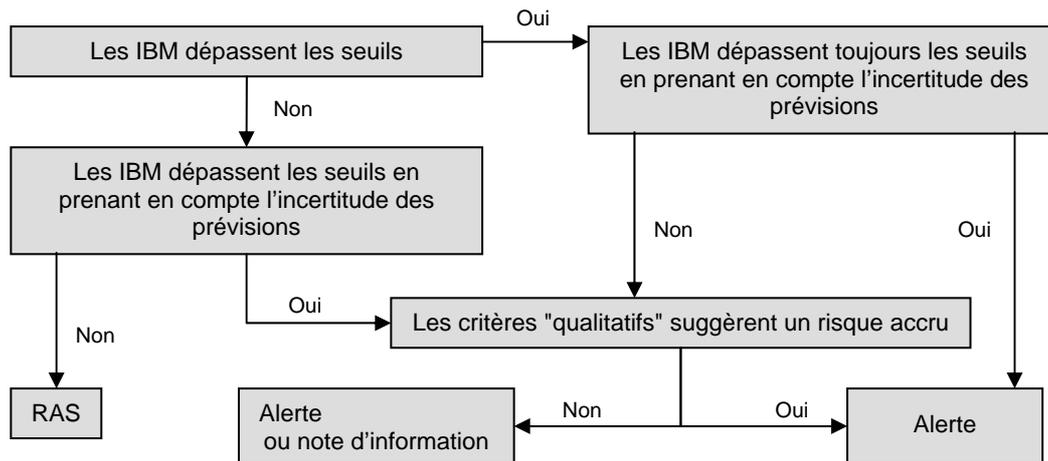


Figure 5. Schéma simplifié de l'alerte

4.3. Élaboration et diffusion des informations par Météo-France

4.3.1. Information destinée à l'InVS

L'IBM est un indicateur construit à partir des températures minimales et maximales moyennées sur trois jours.

On note IBMn la moyenne des Tmin, et IBMx la moyenne des Tmax.

Exemple : l'IBM $J_{0\hat{a}+2}$ correspond à la moyenne des jours J , J_{+1} et J_{+2} .

Du 1^{er} juin au 31 août, Météo France met à disposition de l'InVS (au niveau central et régional) chaque jour à 13h20 les informations suivantes, pour une station de référence par département :

- des cartes de France avec les écarts entre les seuils et les indicateurs suivants : IBM $J_{+5\hat{a}+7}$, IBM $J_{+4\hat{a}+6}$, IBM $J_{+3\hat{a}+5}$, IBM $J_{+2\hat{a}+4}$, IBM $J_{+1\hat{a}+3}$, IBM $J_{0\hat{a}+2}$, IBM $J_{-1\hat{a}+1}$;
- des tableaux avec les indicateurs biométéorologiques (IBMn et IBMx) de $J_{+5\hat{a}+7}$, $J_{+4\hat{a}+6}$, $J_{+3\hat{a}+5}$, $J_{+2\hat{a}+4}$, $J_{+1\hat{a}+3}$, $J_{0\hat{a}+2}$, $J_{-1\hat{a}+1}$ et des tableaux avec les températures minimales et maximales (Tmin et Tmax) des jours J_{-1} à J_{+7} .

Ces données correspondent à des observations (J_{-1} pour les températures minimales et maximales et J pour les températures minimales) ou à des prévisions (J_{+1} à J_{+7} , et J pour les températures maximales). Les informations pour les jours J_{+6} et J_{+7} ne sont données à l'InVS qu'à titre indicatif car elles ne sont pas jugées suffisamment fiables.

Les cartes et les tableaux sont accessibles sur un site Internet dédié doté d'un mot de passe et mis à jour à 13h30 légales. Ces informations sont également fournies par mail et peuvent l'être par fax en cas de problème de serveur.

En cas d'atteinte ou de dépassement des seuils prévus ou observés, la case de l'IBM correspondant est coloriée en rose clair (à partir de J_{+1}) ou rose foncé (pour le jour même ou la veille). Sur la carte, l'écart au seuil est indiqué en rouge lorsqu'il est supérieur ou égal à zéro. Ces codes couleur ne tiennent pas compte de la probabilité de réalisation de la prévision, information qui est fournie par ailleurs à l'InVS par Météo-France.

Chaque jour, Météo-France réalise une expertise des tableaux envoyés à l'InVS. Si le prévisionniste de garde identifie des situations "en limite de seuil", il prend contact par téléphone avec le département santé-environnement (DSE) afin de lui transmettre différents éléments d'appréciation de la situation météorologique pouvant faire envisager une proposition d'alerte. S'il n'y a rien à signaler, aucun contact n'est pris par Météo-France, et le DSE peut considérer qu'il n'y a effectivement rien à signaler s'il n'a pas reçu à 13h45 légales d'appel téléphonique du centre national de prévision de Météo-France.

Après discussion téléphonique, Météo-France soumet au DSE un bulletin résumant la situation, par mail, avant 13h45 légales.

4.3.2. Information destinée aux partenaires nationaux et locaux

Météo France fournit également un tableau récapitulatif pour chacune des régions administratives avec pour chaque département :

- la ou les villes de référence ;
- les couples Tmin/Tmax prévus pour les journées J_{+1} à J_{+5} , ainsi que la prévision de température maximale pour J_0 ;
- les Tmin et Tmax observées pour la journée J_{-1} , ainsi que l'observation de la température minimale pour J_0 .

Ces tableaux sont diffusés à 13h30 légales par courriel aux Ddass, Drass, ARH et DGS, et sont présents sur un site Internet dédié.

4.3.3. La procédure de vigilance météorologique

C'est un dispositif qui fixe le cadre des procédures de mise en vigilance et d'alerte météorologiques sur le territoire métropolitain et fait l'objet des circulaires interministérielles NOR/INT/E/011/00268/C du 28 septembre 2001 et NOR/INT/E/04/00138/C du 18 novembre 2004 relatives aux procédures de mise en vigilance et d'alerte météorologiques sur le territoire métropolitain.

Il se traduit par une carte de la France métropolitaine qui signale si un danger menace un ou plusieurs départements dans les vingt-quatre heures à venir, à l'aide de quatre couleurs (vert, jaune, orange, rouge) indiquant le niveau de vigilance nécessaire (figure 6). Un pictogramme indique le type d'évènement concerné, sauf pour le niveau jaune.

Disponible en permanence sur le site Internet de Météo-France (<http://www.meteofrance.com/FR/index.jsp>), cette carte est réactualisée deux fois par jour à 6h et 16h. En cas de phénomène dangereux de forte intensité, la zone concernée apparaît en orange, et en rouge en cas de phénomène très dangereux d'intensité exceptionnelle. Un pictogramme précise alors le type de phénomène prévu (vent violent, fortes précipitations, orages, neige/verglas, avalanches, canicule et grands froids).

Lorsque la carte comporte une zone orange ou rouge, elle est accompagnée de bulletins de suivi réguliers précisant l'évolution du phénomène, sa trajectoire, son intensité et sa fin prévue. Ces bulletins sont réactualisés aussi fréquemment que nécessaire. Sont de plus indiquées les conséquences possibles du phénomène prévu (exemples : les toitures et les cheminées risquent d'être endommagées ; les véhicules peuvent être déportés) et des conseils de comportement (exemples : n'intervenez pas sur les toitures ; restez chez vous) (Cohen J.C., J.L. San Marco 2006).

En ce qui concerne la canicule, les quatre niveaux de la vigilance peuvent se décliner comme suit :

- Niveau vert : pas de vigilance particulière.

- **Niveau jaune** : risque de phénomènes dangereux mais habituels dans la région. Les seuils biométéorologiques seront presque atteints, avec des températures de 5 à 10°C au-dessus des normales saisonnières et/ou le département considéré est limitrophe d'un département en orange. Soyez attentifs si vous pratiquez des activités sensibles au risque météorologique (activité sportive intense, etc.), ne laissez jamais un enfant dans une voiture au soleil. Initialement exclu de la vigilance canicule, ce niveau a été rajouté en juillet 2004.
- **Niveau orange** : soyez très vigilants. Des phénomènes dangereux sont prévus. Les seuils biométéorologiques risquent d'être dépassés, il s'agit d'une canicule mais d'importance moindre que celle de 2003.
- **Niveau rouge** : une vigilance absolue s'impose. Des phénomènes météorologiques dangereux d'une intensité exceptionnelle sont prévus. La canicule de 2003 en est l'exemple type avec de surcroît une extension géographique importante.

Ce dispositif de vigilance météorologique est le fruit d'une réflexion commune engagée par Météo-France, la Direction de la défense et de la sécurité civiles (DDSC), ainsi que la Direction de la prévention des pollutions et des risques (DPPR), la Direction de l'eau (DE) et la Direction de la sécurité et de la circulation routières (DSCR) au lendemain des événements extrêmes de la fin 1999.

Le 16 mars 2004, le comité national de la vigilance météorologique a proposé d'étendre la procédure aux vagues de chaleur et aux vagues de froid en s'appuyant sur le partenariat entre Météo-France et l'InVS concrétisé par l'accord-cadre signé en janvier 2004.

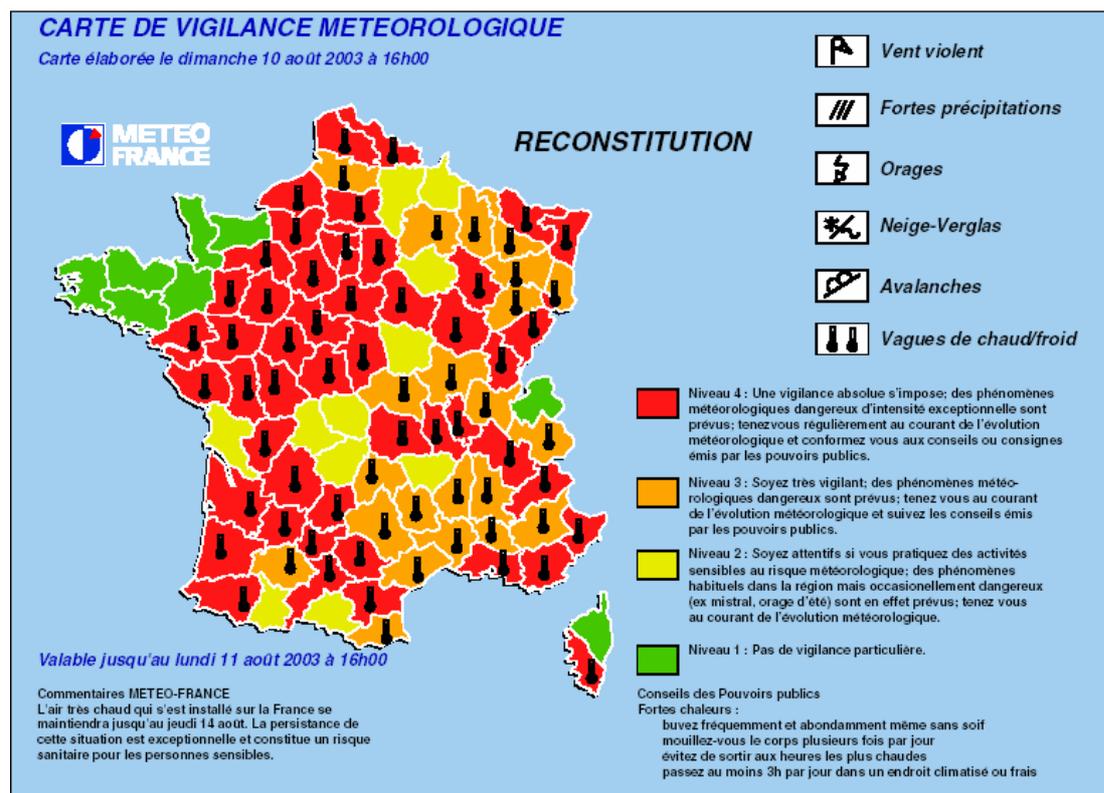


Figure 6. Exemple de carte Vigilance Chaleur/ Météo France
(reconstitution *a posteriori* du 10 août 2003)

Le changement de niveau se fait en tenant compte de divers éléments, au premier rang desquels les indicateurs biométéorologiques définis dans le cadre du système d'alerte canicule et santé, mais également après avis d'expert des prévisionnistes de Météo-France et discussion concertée avec l'InVS. La carte de vigilance est établie 24 heures à l'avance,

alors que le niveau de mise en garde et actions du Plan national canicule peut être déclenché 1 à 3 jours à l'avance. Ceci nécessite un calage opérationnel entre les deux systèmes, même si celui-ci ne peut être parfait du fait à la fois du décalage temporel entre la production de la carte de vigilance et l'alerte du plan canicule, et également du fait de la prise en compte de paramètres autres que météorologiques, en particulier sanitaires, par le plan canicule. La carte de vigilance s'adresse à l'ensemble de la population, et elle est centrée sur des phénomènes à fort impact. La procédure de vigilance est donc clairement distincte du système d'alerte canicule décrit dans le plan canicule, qui vise aussi à protéger des personnes à risques (concernant donc parfois des niveaux non dangereux pour la population générale). Il a été demandé par le ministère de la santé, en 2006, à ce que la carte de vigilance passe en orange lorsque le PNC est en niveau de mise en garde et actions, et inversement, dans la limite des 24 heures de la carte de vigilance. Des situations pourront cependant exister où la carte de vigilance sera jaune pour la canicule mais où le risque ne sera pas suffisant pour déclencher un niveau de mise en garde et actions.

4.4. Système de surveillance d'indicateurs sanitaires

Les indicateurs de morbidité et de mortalité recueillis sur l'application Internet sont analysés en cas d'alerte (niveau de mise en garde et actions du plan canicule), ou sur demande de l'InVS Saint-Maurice s'il le juge utile (frôlement des seuils par le bas, proposition d'alerte InVS non suivie par le PC-santé).

L'analyse à l'échelon régional (et/ou départemental, communal, par établissement le cas échéant) est réalisée par les Cire, à l'aide des outils disponibles sur le site Internet et des informations qualitatives issues des partenaires-sources de données. Si une alerte (ou une suspicion d'alerte) concerne des départements de plusieurs Cire, l'analyse est complétée par le DSE qui réalise une synthèse interrégionale.

4.5. Rôle des acteurs à chaque niveau

4.5.1. Niveau de vigilance saisonnière (du 1^{er} juin au 31 août)

4.5.1.1. Rôle de l'InVS

- L'InVS participe au Comité interministériel canicule (CICa) qui se réunit au moins deux fois par an, au début de l'année pour bâtir le programme d'activités de l'année et à la fin de la saison estivale pour en analyser les événements.

Le directeur général, un représentant du DSE et un représentant de la CCA sont susceptibles de participer au CICa et devront être informés de l'invitation adressée à l'InVS.

- L'InVS contribue à la mise à jour du Plan de gestion canicule national.
- Il s'assure que le dispositif de surveillance sanitaire est opérationnel et que les Cire sont organisées pour répondre à leur mission de collecte, traitement et transmission de données.

Des réunions DSE-CCA-SSI-Cire ont été organisées avant le 1^{er} juin dans un but organisationnel et des tests effectués au mois de mai afin de mettre en place le nouveau site Internet de saisie et exploitation des IMM.

- En cas de prévision de l'atteinte ou du dépassement du seuil biométéorologique dans au moins un département, et en tenant compte des critères de risque définis à partir de 2005, l'InVS émet un fiche de proposition d'alerte sanitaire en direction de la DGS et du cabinet du ministère chargé de la Santé à travers son système habituel de déclenchement des alertes ; cette fiche est également transmise aux Cire et aux Ddass concernées, à Météo-France et au Cogic.

Chaque jour, une personne est désignée pour mettre en opération le Sacs, et en particulier analyser les données transmises par Météo-France. Un planning des jours ouvrables est établi sur l'ensemble de la saison précisant le nom de la personne en charge de cette analyse. Elle remplit un journal de consignation indiquant le résultat de son analyse. Sauf retard à la mise à jour du site dédié, cette analyse doit être entamée vers 13h30 légales. Cette personne est placée sous la responsabilité d'un responsable du Sacs. Tous les aspects pratiques relatifs à la conduite du système d'alerte sont détaillés dans une procédure opératoire à usage strictement interne à l'InVS.

4.5.1.2. Rôle des Cire

- Chaque Cire s'est organisée avant le 1^{er} juin pour répondre à sa mission de collecte, traitement et transmissions de données et s'est mise en relation avec les comités départementaux canicule (CDC) de son interrégion. En cas de défaillance ou de retard des serveurs ARH et Insee dont les informations sont transmises sur l'application Internet de l'InVS pour le Sacs, les données doivent être saisies sur l'application Internet et analysées avant 14h.
- A partir du 1^{er} juin, les Cire sont organisées de façon à pouvoir assurer un recueil quotidien des IMM et, si nécessaire, la continuité du service sept jours sur sept en cas de déclenchement d'une alerte qui s'étendrait sur un week-end ou un jour férié, ou de prévisions connues le vendredi ou une veille de jour férié qui laisseraient supposer qu'une alerte de niveau "mise en garde et actions" pourrait être déclenchée pendant un week-end ou un jour férié. Dans ces cas de figure, les Cire communiquent au DSE et à la CCA le nom et les coordonnées de la personne qui assure la continuité du service

4.5.2. Niveau de mise en garde et actions : mobilisation des services sanitaires et sociaux

4.5.2.1. Rôle de l'InVS

- Il participe au PC Santé, en configuration de veille ou de permanence (selon la situation), et est en charge de l'interface avec les Cire et les agences d'expertise.
- Il met en vigilance la (ou les) Cire concernée(s), qui analyse(nt) les indicateurs sanitaires recueillis quotidiennement à partir du 1^{er} juin.
- Sur la base des informations quotidiennes de Météo-France (prévisions des indicateurs biométéorologiques et informations qualitatives complémentaires) et de critères qualitatifs additionnels (événements sociaux, pollution atmosphérique), l'InVS propose une alerte sanitaire à la DGS, sous la forme d'une fiche indiquant soit un maintien du niveau de mise en garde et d'actions soit un retour aux conditions prévalant au niveau de veille saisonnière. Cette fiche, transmise à la DGS et à Météo-France, est ensuite intégrée au Bulletin quotidien des alertes (BQA) envoyé à la DGS ainsi qu'aux Cire et aux Ddass concernées.
- Il diffuse sur le site Internet de l'InVS un bulletin de mise en garde et les recommandations définies par l'Inpes, avec un lien vers le site du ministère chargé de la Santé.
- Il estime l'impact sanitaire avec des indicateurs de morbidité et de mortalité recueillis quotidiennement par les Cire dans la ou les plus grosses villes du ou des départements concernés.
- L'InVS transmet au PC Santé une évaluation détaillée et commentée de la situation météorologique et sanitaire.

4.5.2.2. Rôle des Cire

- Chaque Cire concernée estime l'impact sanitaire avec des indicateurs de morbidité et de mortalité recueillis quotidiennement dans la ou les plus grosses villes du ou des départements concernées. Certains de ces indicateurs peuvent être recueillis par l'intermédiaire des serveurs ARH lorsqu'ils sont mis en place et que l'extraction de leurs données est possible sur le site dédié de l'InVS, ou par l'intermédiaire de la base de données Insee.
- Elle transmet quotidiennement au centre opérationnel départemental (COD) concerné et à l'InVS un bulletin de situation des indicateurs sanitaires.
- Elle participe à la cellule régionale d'appui.

4.5.3. Niveau de mobilisation maximale : extension de la crise au-delà du champ sanitaire et social

4.5.3.1. Rôle de l'InVS

En plus des actions mises en œuvre au niveau précédent,

- Il participe au PC Santé qui se met à la disposition du ministère de l'Intérieur.
- Il mobilise au sein de l'InVS une équipe d'investigation à temps plein.
- Le cas échéant, il définit et met en œuvre des études épidémiologiques *ad hoc*.

4.5.3.2. Rôle des Cire

- Chaque Cire concernée se mobilise avec l'aide de l'InVS pour assurer la permanence d'une équipe d'investigation.
- Elle estime l'impact sanitaire avec des indicateurs de morbidité et de mortalité recueillis quotidiennement dans la ou les plus grosses villes de la ou des régions concernées.
- Elle transmet quotidiennement au COD concerné et à l'InVS un bulletin de situation des indicateurs sanitaires.
- Elle participe à la cellule régionale d'appui,
- Le cas échéant, elle met en œuvre avec l'InVS des études épidémiologiques *ad hoc*.

4.5.4. Levée de l'alerte

Si le bulletin de suivi d'alerte émis par le DSE fait état d'un retour sous les seuils biométéorologiques, deux cas de figure se présentent :

- si les critères de risque (données sanitaires, météorologiques autres que les seuils, pollution, critères sociaux) le justifient, le niveau de mise en garde et actions est maintenu ;
- lorsque les observations et les prévisions météorologiques confirment le retour sous les seuils et que les données sanitaires confirment un retour à la normale, le DSE émet un bulletin d'alerte proposant la levée de celle-ci et le retour en niveau de veille saisonnière est décidé par la cellule de crise.

4.5.5. Évaluation après sortie de crise

4.5.5.1. Rôle de l'InVS

- L'InVS opère la synthèse des remontées d'informations dont il est comptable en vue du débriefing de l'opération.
- Il estime l'impact sanitaire global de l'évènement météorologique.
- Il contribue à la réalisation du bilan des mesures prises pendant l'été par le CICa pour ce qui le concerne.
- Il évalue, grâce aux données collectées auprès des services déconcentrés, des ARH et des Cire, la pertinence des indicateurs et des mesures de surveillance sanitaire mises en œuvre.

L'équipe projet mise en place au niveau de mise en garde et actions continue d'être activée pour accomplir ces missions. Un premier rapport de sortie de crise présentant une synthèse des informations recueillies pendant l'évènement et évaluant le fonctionnement du dispositif d'alerte et de veille sanitaire est élaboré dans les semaines suivantes. L'impact sanitaire global de l'évènement ne pourra être documenté complètement qu'avec un délai compatible avec celui de la remontée des certificats de décès et fera l'objet d'un partenariat avec le CépIDC.

4.5.5.2. Rôle des Cire

- Chaque Cire concernée opère la synthèse des remontées d'informations dont elle est comptable en vue du débriefing de l'opération.
- Elle estime l'impact sanitaire régional de l'évènement météorologique.
- Elle participe, grâce aux données collectées et à leur analyse, à l'évaluation de l'adéquation des mesures prévues compte tenu des objectifs sanitaires assignés au PGCD.

La Cire rédige un rapport de sortie de crise dans les semaines suivant l'évènement.

4.6. Synthèse des circuits d'alerte et d'information

Les deux schémas ci-dessous (figures 7 et 8) font la synthèse des circuits d'alerte et d'information utilisés lors du déroulement de l'alerte.

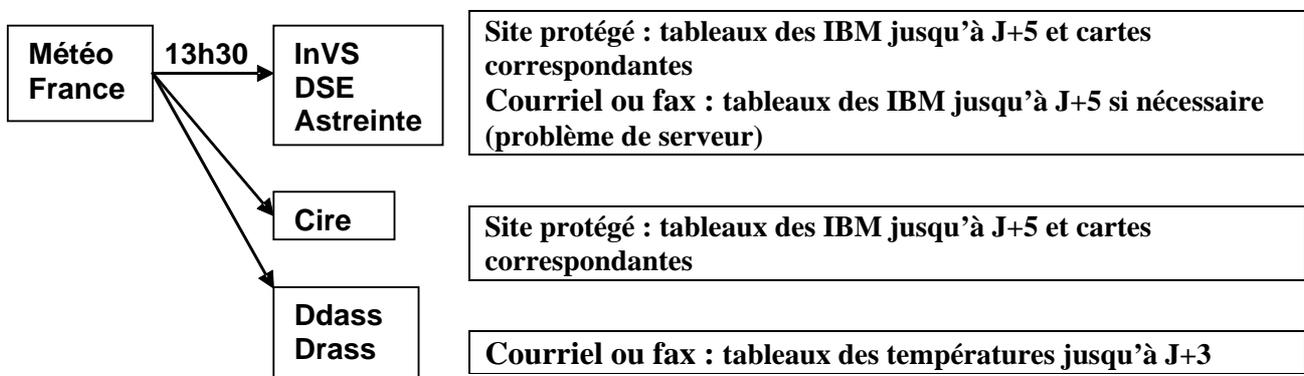


Figure 7. Circuit d'alerte en niveau de veille saisonnière

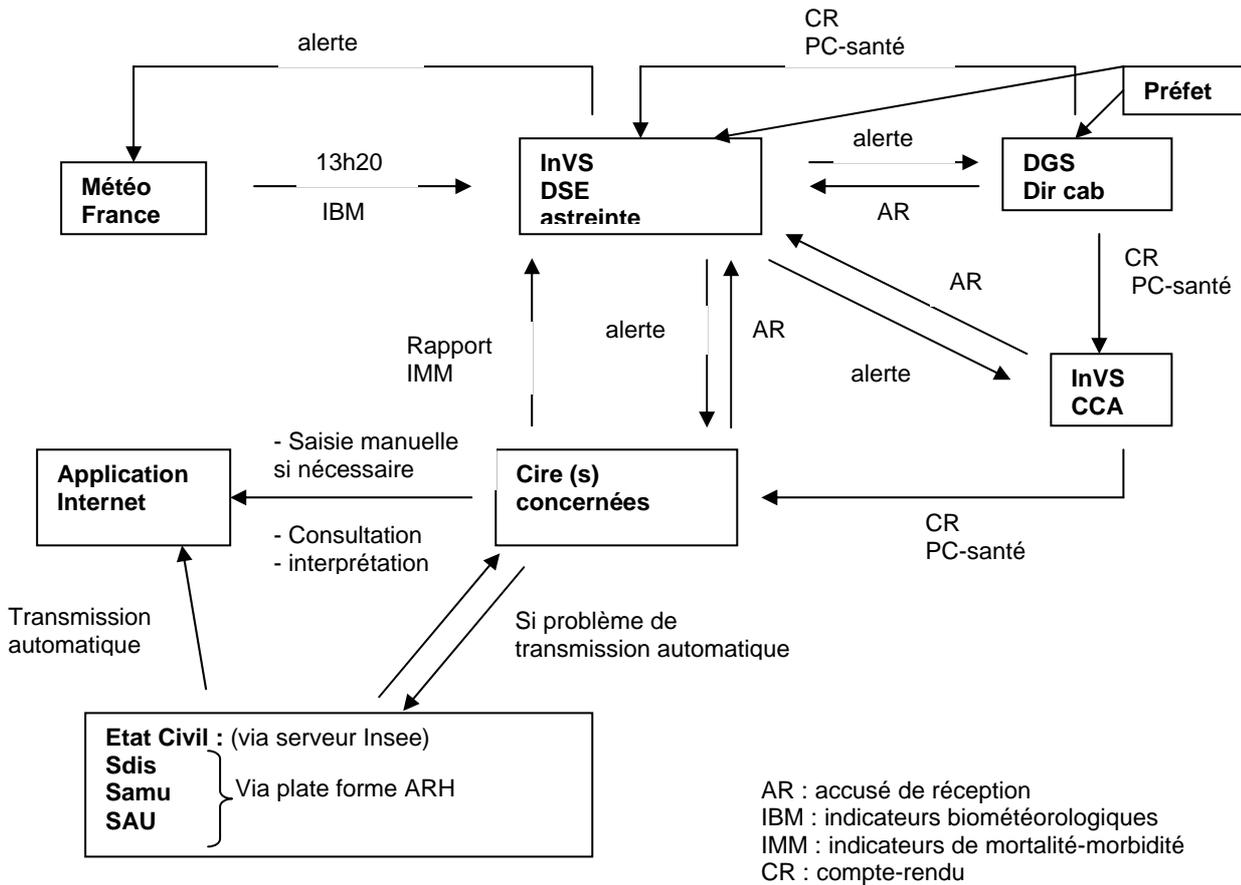


Figure 8 : Relations entre les partenaires du Sacs

Les jours non ouvrables, l'astreinte générale de l'InVS est en mesure de gérer le Sacs. Cependant, si les prévisions météorologiques laissent présager les jours précédents un risque de canicule durant le week-end, l'équipe dédiée au Sacs vient en appui à l'astreinte, uniquement pour ce qui relève des aspects "canicule". Le bulletin d'alerte est alors transmis directement à la DG et à la DGS sans passer par la CCA qui reste joignable en cas d'alerte importante. Les Cire, qui n'assurent pas toutes des astreintes mais se sont prépositionnées pendant la semaine, peuvent être jointes en cas de niveau de mise en garde et action prévu à l'avance.

5. Conclusion

La mise en place en 2004 du Système d'Alerte Canicule et Santé et son évaluation en 2004 et en 2005 ont permis d'améliorer le fonctionnement du système.

Les principales améliorations apportées au système d'alerte concernent pour l'essentiel l'application informatique qui permet la saisie, l'interprétation et la synthèse des indicateurs de morbidité et de mortalité.

6. Références

- Accord cadre de collaboration "Institut de veille sanitaire" - "Météo-France", 2004.
- Besancenot J.P. 1990a. L'organisme humain face à la chaleur. *Sécheresse, Science et changements planétaires*. 1:98-104.
- Besancenot J.P. 1990b. Les fortes chaleurs sont-elles dangereuses? *Recherche (la)*, 223:930-933.
- Besancenot J.P. 1995. Vague de chaleur, pollution atmosphérique et surmortalité urbaine : l'exemple d'Athènes en juillet 1987. In Besancenot J.P. (Ed.), *Climat, pollution atmosphérique, santé*. Dijon: GDR. pp. 47-70.
- Besancenot J.P. 2001. *Climat et santé*, Paris: Presses Universitaires de France.
- Besancenot J.P. 2002. Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines. *ERS*. 1:229-240.
- Bessemoulin, P., Bourdette N., Courtier P., Manach J. 2004. La Canicule d'août 2003 en France et en Europe. *La Météorologie*, 8^{ème} série, 46:25-33.
- Bretin P., Vandentorren S., Zeghnoun A., Ledrans M. 2004. Etude des facteurs de décès des personnes âgées résidant à domicile durant la vague de chaleur d'août 2003. Institut de veille sanitaire. 165 p.
- Cassadou S., Chardon B., D'helf M., Declercq C., Eilstein D., Fabre P., Filleul F., Jusot J.F., Lefranc A., Le Tertre A., Medina S., Pascal L., Prouvost H. 2004. Programme de surveillance air et santé (PSAS9). Vague de chaleur de l'été 2003 : relations entre température, pollution atmosphérique et mortalité dans neuf villes françaises. Institut de veille sanitaire. Septembre 2004. <http://www.invs.sante.fr/surveillance/psas9/>
- Charlemagne A., Deschaseaux C., Faillot M. 2005. Evaluation du système canicule et santé (Sacs) pour l'été 2004. Cemka-Eval. Non publié.
- Chestnut L., Breffle W.S., Smith J., Kalkstein L.S. 1998. Analysis of differences in hot-weather-related mortality across 44 U.S. metropolitan areas. *Environ Sc Pol*. 1:59-70.
- Cohen J.C., J.L. San Marco 2006: Météo et Santé: Conseils pratiques, allergies, canicule, grand froid, pollution, soleil . Le Cherche Midi .
- Degoulet P., Fieschi M. 2004. Données et décisions médicales. *Traitement de l'information médicale, Méthodes et applications hospitalières*.
- Díaz J, García R, Velázquez de Castro F, Hernández E, López C, Otero A. 2002. Effects of extremely hot days on people older than 65 years in Seville (Spain) from 1986 to 1997. *Int J Biometeorol*, 46:145-149.
- Diaz J., Jordan A., Garcia R., Lopez C., Alberdi J.C., Hernandez E., Otero A. 2002. Heat waves in Madrid 1986-1997: effects on the health of the elderly. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 75:163-170.
- Hémon D., Jouglu E. 2003. *Surmortalité liée à la canicule d'août 2003. Rapport d'étape (1/3). Estimation de la surmortalité et principales caractéristiques épidémiologiques*. Paris, Inserm. pp. 1-59.
- InVS. *Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003*. Rapport d'étape. 2003. <http://www.invs.sante.fr> . 28 août 2003.
- Kalkstein L.S., Jamason P.F., Greene J.S., Libby J., Robinson L. 1996. The Philadelphia hot weather-health watch/warning system: development and application, summer 1995. *Bull Am Meteorol Soc*. 77:1519-1528.

- Kalkstein L.S., Valimont KM. 1986. An evaluation of summer discomfort in the United States using a relative climatological index. *Bull Am Meteorol Soc.* 67:842-848.
- Kilbourne EM. 1997. Heat waves and hot environments. In: Noji EJ, ed. *The public health consequences of disasters*. Oxford, Oxford University Press. pp. 245-69.
- Laaidi K. 1997. Les éléments du climat et leurs possibles implications sur la santé. *Presse Therm Clim.* 134:213-223.
- Laaidi K., Pascal M., Ledrans M., Le Tertre A., Medina S., Caserio C., Cohen J.C., Manach J., Beaudeau P., Empereur-Bissonnet P. 2004. Le système français d'alerte canicule et santé 2004 (SACS 2004). Un dispositif intégré au Plan National Canicule. *Bull Epidémiol Hebdo.* 30-31:134-136.
- Laaidi K., Pascal M., Ledrans M., Le Tertre A., Medina S., Caserio C., Cohen J.C., Manach J., Beaudeau P., Empereur-Bissonnet P., 2004. *Système d'alerte canicule et santé 2004. Rapport opérationnel*. Institut de Veille Sanitaire. 34 p.
- Laaidi K., Pascal M., Empereur-Bissonnet P., Bretin P., Vandentorren S., Zeghnoun A., Lorente C., Cassadou S., Le Tertre A., Medina S., Baffert E., Rudant J., Sérazin C., Lauzeille D., Tillaut H., Salines G., Lefranc A., Declercq C., Eilstein D., Pascal L., D'Helf M., Filleul L., Jusot J.F., Chardon B., Fabre P., Prouvost H., Ledrans M., 2005. Canicule. Bilan des études réalisées par l'Institut de Veille Sanitaire et mise en place d'un système d'alerte. *Presse Therm Clim*, 2005;142:55-67.
- Laaidi K., Pascal M., Baffert E., Strauss B., Ledrans M., Empereur-Bissonnet P., Juin 2005. Système d'alerte canicule et santé 2005 (Sacs 2005). Rapport opérationnel. 52 p
- Ledrans M., Empereur-Bissonnet P., Pascal M., Laaidi K. 2004. *Plan canicule 2004. Organisation InVS et cire*. Institut de Veille Sanitaire. 39 p.
- Lorente C., Sérazin C., Salines G., Adonias G., Gourvellec G., Lauzeille D., Malon A., Rivière S. 2005. *Etude des facteurs de risque de décès des personnes âgées résidant en établissement durant la vague de chaleur d'août 2003*. Institut de veille sanitaire. 143 p. <http://www.invs.sante.fr/publications>
- Météo France. Dossier canicule 2003. Météo France. Dossier Internet des 4 septembre 2003 et 8 avril 2004.
- Michelozzi P., de' Donato F., Accetta G., Forestière F., D'Ovidio M., Perucci C., Kalkstein L. 2004. Impact of heat wave on mortality - Rome, Italy, June-August 2003. *MMWR.* 53:369-371.
- Pascal M, Laaidi K, Ledrans M, Baffert E, Caserio-Schonemann C, Le Tertre A et al. 2006. France's heat health watch warning system. *Int J Biometeorol*, 50:144-153.
- Robinson P.J. 2000. On the definition of a heat wave. *J.Appl.Meteorol.* 40:762-775.
- Simonet J. 1985. *Vague de chaleur de juillet 1983 : étude épidémiologique et physiopathologique*. Faculté de Médecine, Marseille. pp. 1-161.
- US Environmental Protection Agency, 2006: Excessive Heat Events Guidebook. EPA 430-B-06-005.
- http://www.epa.gov/heatland/about/pdf/EHEguide_final.pdf
- World Health Organization Europe. 2003. The health impacts of 2003 summer heat-waves. Briefing note for the delegations of the fifty-third session of the WHO regional committee for Europe. WHO Regional Committee for Europe. 2003. Vienna, Austria, 08 September 2003. 12 p.

7. Remerciements

Les auteurs du rapport tiennent à remercier les personnes du DSE, des Cire, de la CCA, de Cemka-Eval et de Météo-France qui ont contribué aux travaux, analyses et réflexions sur le système d'alerte canicule et santé 2005, en particulier :

- Sylvia Medina (épidémiologiste), Philippe Pirard (épidémiologiste) : DSE-InVS
- Isabelle Gailhard (chargée d'analyse et d'expertise) et Loïc Josseran (chargé de mission) : CCA
- Céline Lagrée (chef de projet en système d'information), Yves Delasnerie (chef de projet en système d'information), Daniel Dubois (responsable du service) : SSI
- Pascal Gouëzel (coordination des Cire) : direction générale
- Amandine Cochet (stagiaire Profet), Hubert Isnard (coordonnateur), Laurence Mandereau-Bruno (épidémiologiste) : Cire Ile-de-France
- Laurent Filleul (coordonnateur) : Cire Aquitaine
- Florian Francke (contractuel état), Caroline Six (épidémiologiste), Philippe Malfait (coordonnateur) : Cire Sud
- Franck Golliot (épidémiologiste) : Cire Languedoc-Roussillon
- Danièle Ilef (coordonnateur), Sylvie Haeghebaert (épidémiologiste), Brigitte Tilmont (épidémiologiste) : Cire Nord
- Ghislain Manet (ESB) : Cire Ouest
- Daniel Rivière (épidémiologiste), Catherine Planchon-Chubilleau (épidémiologiste) : Cire Centre-Ouest
- Giselle Adonias : Cire Pays-de-la-Loire
- Jeanine Stoll (épidémiologiste) : Cire Centre-Est
- Marie-Reine Fradet (épidémiologiste), Donatien Diulus (épidémiologiste) : Cire Est
- Charles Hemery (épidémiologiste) : Cire Midi-Pyrénées
- Corinne Drougard (épidémiologiste) : Cire Auvergne
- Vincent Demaret (contractuel), Pascale Soubielle (épidémiologiste) : Cire Haute-Normandie
- Bruno Fabres (coordonnateur) : Cire Rhône-Alpes
- Jean-Claude Cohen (biométéorologiste), Jacques Manach (Directeur adjoint de la Prévision), Catherine Borretti (département des missions institutionnelles) et Véronique Martin (responsable du département des missions institutionnelles) : Météo-France.
- Agnès Charlemagne (médecin épidémiologiste), Céline Deschaseaux (économiste de la santé), Marina Faillot (chargée d'étude) : Cemka-Eval

Les auteurs du rapport tiennent également à remercier les relecteurs de ce rapport, Mme Corinne Le Goaster, M. Jean-Pierre Besancenot et M. Pierre Bessemoulin pour leur lecture critique et leurs précieux commentaires.

8. Annexes

Annexe 1. Les seuils d'alerte canicule définis à partir des indicateurs biométéorologiques IBMn et IBMx

Département	Commune de référence	Seuils	
		IBMn	IBMx
Ain	Ambérieu (Château-Gaillard)	20	35
Aisne	Saint-Quentin (Fontaine-lès-Clercs)	18	33
Allier	Vichy (Charmeil)	18	34
Alpes-de-Haute-Provence	Saint-Auban-sur-Durance	19	36
Hautes-Alpes	Embrun	18	33
Alpes-Maritimes	Nice	24	31
Ardèche	Aubenas (Lanas)	20	35
Ardennes	Charleville	18	33
Ariège	Saint-Girons (Lorp-Sentarail)	19	34
Aube	Troyes (Barberey-Saint-Sulpice)	18	35
Aude	Carcassonne	22	35
Aveyron	Salles-la-Source (Rodez)	19	36
Bouches-du-Rhône	Marseille (Marignane)	22	34
Calvados	Caen (Carpiquet)	18	31
Cantal	Aurillac	18	32
Charente	Cognac (Châteaubernard)	20	36
Charente-Maritime	La Rochelle	21	34
Cher	Bourges	19	35
Corrèze	Brive-la-Gaillarde	19	36
Haute-Corse	Bastia (Lucciana)	23	34
Corse-du-Sud	Ajaccio	23	33
Côte-d'Or	Dijon (Ouges)	19	34
Côtes-d'Armor	Saint-Brieuc (Trémuson)	18	31
Creuse	Guéret (Lepaud)	20	34
Dordogne	Périgueux	20	36
Doubs	Besançon	19	33
Drôme	Montélimar	21	36
Eure	Evreux (Huest)	19	34
Eure-et-Loir	Chartres (Champhol)	18	34
Finistère	Quimper (Pluguffan)	19	32
Gard	Nîmes (Courbessac)	23	36
Haute-Garonne	Toulouse (Blagnac)	21	36
Gers	Auch	20	36
Gironde	Bordeaux (Mérignac)	21	35
Hérault	Montpellier (Mauguio)	22	35
Ille-et-Vilaine	Rennes (Saint-Jacques-de-la-Lande)	19	34
Indre	Châteauroux (Déols)	19	35
Indre-et-Loire	Tours (Parcay-Meslay)	19	35
Isère	Grenoble (Le Versoud)	19	34
Jura	Lons-le-Saunier (Montmorot)	20	34
Landes	Mont-de-Marsan	20	34
Loir-et-Cher	Blois	19	35
Loire	Saint-Etienne (Bouthéon)	19	35
Haute-Loire	Le Puy (Chaspuzac)	18	32
Loire-Atlantique	Nantes (Bouguenais)	20	34
Loiret	Orléans (Bricy)	19	34
Lot	Gourdon	20	36
Lot-et-Garonne	Agen (Estillac)	20	36
Lozère	Saint-Pierre-des-Tripiers	18	32
Département	Commune de référence	Seuils	

		IBMn	IBMx
Maine-et-Loire	Angers (Beaucouzé)	19	34
Manche	Valognes	18	31
Marne	Reims (Courcy)	18	34
Haute-Marne	Langres	19	34
Mayenne	Laval (Entrammes)	19	34
Meurthe-et-Moselle	Nancy/Essey (Tomblaine)	18	34
Meuse	Nancy/Essey (Tomblaine)	18	34
Morbihan	Vannes (Séné)	19	32
Moselle	Metz/Frescaty (Augny)	19	34
Nièvre	Nevers (Marzy)	18	34
Nord	Lille (Lesquin)	18	33
Oise	Beauvais (Tille)	18	34
Orne	Alençon	18	34
Pas-de-Calais	Cambrai (Epinoy)	18	33
Puy-de-Dôme	Clermont-Ferrand	19	34
Pyrénées-Atlantiques	Pau (Uzerche)	20	34
Hautes-Pyrénées	Tarbes (Ossun)	19	34
Pyrénées-Orientales	Perpignan	23	35
Bas-Rhin	Strasbourg (Entzheim)	19	34
Haut-Rhin	Colmar (Meyenheim)	19	35
Rhône	Lyon (Bron)	20	34
Haute-Saône	Luxeuil (Saint-Sauveur)	18	34
Saône-et-Loire	Mâcon (Charnay-lès-Mâcon)	20	34
Sarthe	Le Mans	20	35
Savoie	Chambéry (Voglans)	19	34
Haute-Savoie	Chambéry (Voglans)	19	34
Paris	Paris/Montsouris	21	31
Seine-Maritime	Rouen (Boos)	19	33
Seine-et-Marne	Melun (Montereau-sur-le-Jard)	18	34
Yvelines	Trappes	20	33
Deux-Sèvres	Niort	20	35
Somme	Abbeville	18	33
Tarn	Albi (Le Sequestre)	21	36
Tarn-et-Garonne	Montauban	21	36
Var	Toulon	23	35
Vaucluse	Avignon	21	36
Vendée	La Roche-sur-Yon	20	34
Vienne	Poitiers (Biard)	19	35
Haute-Vienne	Limoges	20	34
Vosges	Epinal (Dogneville)	18	34
Yonne	Auxerre (Saint-Georges-sur-Baulche)	19	35
Territoire-de-Belfort	Belfort	18	33
Essonne	Paris/Orly	20	35
Hauts-de-Seine	Paris/Montsouris	21	31
Seine-Saint-Denis	Paris/Montsouris	21	31
Val-de-Marne	Paris/Montsouris	21	31
Val-d'Oise	Paris/Roissy	20	35

En rouge, les seuils déterminés à partir des études de l'InVS (grandes métropoles : Paris, Lyon, Marseille). Pour les autres villes les seuils correspondent aux percentiles 99.5 des indicateurs biométéorologiques (moyenne glissante sur trois jours des températures maximales et minimales). En Haute-Savoie, la station de Chamonix jugée peu représentative a été remplacée par celle de Chambéry (Savoie).

Annexe 2. Sites sentinelles des indicateurs de mortalité –morbidity (IMM)

Les sites sentinelles sont les lieux de recueil par les Cire des indicateurs de mortalité et morbidité. Ces sites varient selon les types d'indicateur, et sont susceptibles d'évoluer au cours du temps.

Etat civil

Département	N°	Commune	Département	N°	Commune
Ain	01	Bourg-en-Bresse	Loire-Atlantique	44	Nantes
Ain	01	Viriât	Loire-Atlantique	44	Saint-Nazaire
Aisne	02	Saint-Quentin	Loiret	45	Orléans
Allier	03	Montluçon	Lot	46	Cahors
Allier	03	Moulins	Lot-et-Garonne	47	Agen
Allier	03	Vichy	Lozère	48	Mende
Alpes-de-Haute-Provence	04	Digne-les-Bains	Maine-et-Loire	49	Angers
Hautes-Alpes	05	Gap	Maine-et-Loire	49	Cholet
Alpes-Maritimes	06	Nice	Manche	50	Avranches
Ardèche	07	Aubenas	Manche	50	Cherbourg-Octeville
Ardennes	08	Charleville-Mézières	Manche	50	Coutances
Ariège	09	Saint-Jean-de-Verges	Manche	50	Saint-Lô
Aube	10	Troyes	Marne	51	Reims
Aude	11	Carcassonne	Haute-Marne	52	Chaumont
Aude	11	Narbonne	Mayenne	53	Laval
Aveyron	12	Rodez	Mayenne	53	Mayenne
Bouches-du-Rhône	13	Aix-en-Provence	Meurthe-et-Moselle	54	Nancy
Bouches-du-Rhône	13	Marseille	Meurthe-et-Moselle	54	Vandoeuvre-lès-Nancy
Calvados	14	Bayeux	Meuse	55	Verdun
Calvados	14	Caen	Morbihan	56	Lorient
Calvados	14	Lisieux	Morbihan	56	Ploemeur
Cantal	15	Aurillac	Morbihan	56	Ploërmel
Charente	16	Angoulême	Morbihan	56	Pontivy
Charente	16	St Michel	Morbihan	56	Vannes
Charente-Maritime	17	La Rochelle	Moselle	57	Metz
Cher	18	Bourges	Nièvre	58	Nevers
Corrèze	19	Brive-la-Gaillarde	Nord	59	Lille
Corrèze	19	Tulle	Nord	59	Valenciennes
Côte-d'Or	21	Dijon	Oise	60	Compiègne
Côtes-d'Armor	22	Lannion	Orne	61	Alençon
Côtes-d'Armor	22	Lehon	Orne	61	Flers
Côtes-d'Armor	22	Pabu	Pas-de-Calais	62	Lens
Côtes-d'Armor	22	Saint-Brieuc	Puy-de-Dôme	63	Clermont-Ferrand
Creuse	23	Guéret	Pyrénées-Atlantiques	64	Bayonne
Dordogne	24	Périgueux	Pyrénées-Atlantiques	64	Pau
Doubs	25	Besançon	Hautes-Pyrénées	65	Tarbes
Doubs	25	Montbéliard	Pyrénées-Orientales	66	Perpignan
Drôme	26	Valence	Bas-Rhin	67	Strasbourg
Eure	27	Evreux	Haut-Rhin	68	Mulhouse
Eure-et-Loir	28	Chartres	Rhône	69	Lyon
Eure-et-Loir	28	Le Coudray	Haute-Saône	70	Vesoul
Finistère	29	Brest	Saône-et-Loire	71	Chalon-sur-Saône
Finistère	29	Carhaix-Plouguer	Saône-et-Loire	71	Mâcon
Finistère	29	Concarneau	Sarthe	72	Le Mans
Finistère	29	Douarnenez	Savoie	73	Chambéry
Finistère	29	Morlaix	Haute-Savoie	74	Annecy
Finistère	29	Pont-l'Abbé	Paris	75	Paris 01
Finistère	29	Quimper	Paris	75	Paris 02
Finistère	29	Quimperlé	Paris	75	Paris 03
Gard	30	Ales	Paris	75	Paris 04
Gard	30	Nîmes	Paris	75	Paris 05
Haute-Garonne	31	Toulouse	Paris	75	Paris 06
Gers	32	Auch	Paris	75	Paris 07
Gironde	33	Bordeaux	Paris	75	Paris 08
Hérault	34	Béziers	Paris	75	Paris 09
Hérault	34	Montpellier	Paris	75	Paris 10
Hérault	34	Sète	Paris	75	Paris 11
Ille-et-Vilaine	35	Fougères	Paris	75	Paris 12
Ille-et-Vilaine	35	Redon	Paris	75	Paris 13
Ille-et-Vilaine	35	Rennes	Paris	75	Paris 14
Ille-et-Vilaine	35	Saint-Malo	Paris	75	Paris 15
Indre	36	Châteauroux	Paris	75	Paris 16
Indre-et-Loire	37	Saint-Avertin	Paris	75	Paris 17
Indre-et-Loire	37	Tours	Paris	75	Paris 18
Isère	38	Grenoble	Paris	75	Paris 19
Isère	38	La Tronche	Paris	75	Paris 20
Jura	39	Dole	Seine-Maritime	76	Rouen
Jura	39	Lons-le-Saunier	Seine-et-Marne	77	Fontainebleau
Landes	40	Mont-de-Marsan	Seine-et-Marne	77	Melun
Loir-et-Cher	41	Blois	Seine-et-Marne	77	Provins
Loire	42	Saint-Étienne	Yvelines	78	Le Chesnay
Haute-Loire	43	Le Puy-en-Velay	Yvelines	78	Mantes-la-Jolie

Deux-Sèvres	79	Niort
Somme	80	Abbeville
Département	N°	Commune
Somme	80	Amiens
Tarn	81	Albi
Tarn-et-Garonne	82	Montauban
Var	83	Toulon
Vaucluse	84	Avignon
Vendée	85	Fontenay-le-Comte
Vendée	85	La Roche-sur-Yon
Vienne	86	Poitiers
Haute -Vienne	87	Limoges
Vosges	88	Epinal
Yonne	89	Auxerre
Yonne	89	Sens
Territoire-de-Belfort	90	Belfort
Essonne	91	Corbeil-Essonnes

Essonne	91	Draveil
Département	N°	Commune
Hauts-de-Seine	92	Antony
Hauts-de-Seine	92	Issy-les-Moulineaux
Hauts-de-Seine	92	Rueil-Malmaison
Hauts-de-Seine	92	Suresnes
Seine-Saint-Denis	93	Aubervilliers
Seine-Saint-Denis	93	Saint-Denis
Val-de-Marne	94	Le Kremlin-Bicêtre
Val-de-Marne	94	Limeil-Brevannes
Val-de-Marne	94	Saint-Maurice
Val-de-Marne	94	Villejuif
Val-d'Oise	95	Pontoise
Val-d'Oise	95	Argenteuil
Val-d'Oise	95	Montmorency
Corse-du-Sud	2A	Ajaccio
Haute-Corse	2B	Bastia

Sdis et Samu

Les indicateurs Sdis_1, Sdis_2 et Samu sont des indicateurs départementaux.

Sdis_1

Cet indicateur est à recueillir auprès des Services départementaux d'incendie et de secours (Sdis).

Comme son nom l'indique, il existe un Sdis dans chaque département, à deux exceptions près :

- en Ile-de-France, les données de Paris et petite couronne (Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne) sont recueillies auprès de la Brigade des sapeurs pompiers de Paris ;
- dans les Bouches-du-Rhône, les données départementales sont obtenues auprès du Bataillon de marins pompiers pour Marseille, et du Sdis 13 hors Marseille.

Sdis_2 et Samu

Ces indicateurs sont à recueillir auprès des Services d'aide médicale urgente (Samu).

Il existe un Samu par département, à l'exception :

- des Pyrénées-Atlantiques (deux Samu, l'un à Bayonne et l'autre à Pau) ;
- du Jura (deux Samu, l'un à Dole et l'autre à Lons-le-Saunier, mais les données du Jura seront cet été (2006) recueillies par l'intermédiaires du Samu 25) ;
- de la Seine-Maritime (deux Samu, l'un au Havre et l'autre à Rouen) ;
- de la Loire-Atlantique (deux Samu, l'un à Nantes et l'autre à Saint-Nazaire, mais seules les données correspondant à la zone de Nantes seront recueillies cet été 2006) ;
- de l'Allier (trois Samu, l'un à Montluçon, les autres à Moulins et Vichy).

SAU

Les indicateurs SAU_p, SAU_p1, SAU_p75 et SAU_h sont à recueillir dans au moins un établissement par département. Les établissements sélectionnés sont listés dans le tableau suivant.

Il s'agit d'une liste indicative : les données ne seront pas recueillies dans tous ces établissements dès le 1^{er} juin, et d'autres sites s'y ajouteront d'ici-là.

N°	Commune	Etablissement	N°	Etablissement
0	Viriat	CH Fleyriat	0	Gap
1			5	CH de Gap
0	Saint-Quentin	CH de Saint-Quentin	0	Antibes
2			6	CH d'Antibes Juan-les-Pins
0	Montluçon	CH de Montluçon	0	Cannes
3			6	CH Pierre Nouveau
0	Moulins	CH de Moulins Yzeure	0	Grasse
3			6	CH de Grasse
0	Vichy	CH de Vichy	0	Menton
3			6	CH La Palmosa
0	Digne	CH de Digne	0	Nice
3			6	CHU de Nice Hôpital de l'Archet II
0	Manosque	CH de Manosque	0	Nice
4			6	CHU de Nice Hôpital Saint-Roch
0	Sisteron	CH de Sisteron	0	Nice
4			6	Hôpital Lenval
0	Briançon	CH de Briançon	0	Aubenas
5			7	CH d'Aubenas
0	Embrun	CH d'Embrun	0	Charleville-Mézières
5			8	CH de Charleville
			0	Saint-Jean-de-Verges
			9	CHIVA

N	Commune	Etablissement
1	Troyes	CH de Troyes
0		
1	Carcassonne	CH Antoine Gayraud
1	Carcassonne	Clinique Montréal
1	Narbonne	CH de Narbonne - Hôtel-Dieu
1	Narbonne	Polyclinique Le Languedoc
1	Rodez	CH de Rodez
2		
1	Aix-en-Provence	CH d'Aix-en-Provence
3		
1	Arles	CH Imbert Joseph
3		
1	Marseille	Association Hôpital Saint-Joseph
3		
1	Marseille	Hôpital de la Conception (AP-HM)
3		
1	Marseille	Hôpital La Timone Enfants (AP-HM)
3		
1	Marseille	Hôpital Nord (AP-HM)
3		
1	Marseille	Hôpitaux Sud (AP-HM)
3		
1	Martigues	CH de Martigues
3		
1	Salon	CH de Salon-de-Provence
3		
1	Aunay-sur-Odon	CH d'Aunay
4		
1	Bayeux	CH de Bayeux
4		
1	Caen	Centre Hospitalier Privé Saint-Martin
4		
1	Caen	CHU Côte-de-Nacre
4		
1	Caen	Clinique de la Miséricorde
4		
1	Caen	Polyclinique du Parc
4		

N	Commune	Etablissement
1	Deauville	Polyclinique de Deauville
4		
1	Falaise	CH Falaise
4		
1	Honfleur	CH de l'Estuaire
4		
1	Lisieux	CH Robert Bisson
4		
1	Vire	CH de Vire
4		
1	Vire	Clinique Notre-Dame de Vire
4		
1	Aurillac	CH Henri Mondor
5		
1	Saint-Michel	CH d'Angoulême
6		
1	La Rochelle	CH de La Rochelle
7		
1	Bourges	CH de Bourges
8		
1	Brive-la-Gaillarde	CH de Brive-la-Gaillarde
9		
1	Tulle	CH de Tulle
9		
2	Dijon	
1		Hôpital général CHU de Dijon
2	Semur-en-Auxois	
1		CH de Semur-en-Auxois
2	Dinan	CH René Pléven
2		
2	Guingamp	CH de Guingamp
2		
2	Lannion	CH Le Dammany
2		
2	Paimpol	CH de Paimpol
2		
2	Saint-Brieuc	CH de Saint-Brieuc
2		
2	Guéret	CH de Guéret
3		

2	Bergerac	CH de Bergerac
4		
2	Périgueux	CH de Périgueux
4		
2	Sarlat	CH de Sarlat
4		
2	Besançon	CHU Jean Minjoz
5		
2	Montbéliard	CH A. Bouilloche
5		CH de Valence
2	Valence	
6		
2	Bernay	CH de Bernay
7		
2	Evreux	CH d'Evreux
7		
2	Evreux	Clinique chirurgicale Pasteur
7		
2	Gisors	CH de Gisors
7		
2	Louviers	CH de Louviers, CHI d'Elbeuf
7		
2	Verneuil-sur-Avre	CH de Verneuil-sur-Avre
7		
2	Vernon	CH de Vernon
7		
2	Chartres	CH de Chartres-Le Coudray
8		
2	Brest	CHU Cavale Blanche
9		
2	Brest	CHU Morvan
9		
2	Brest	Polyclinique Keraudren
9		
2	Carhaix	CH de Carhaix
9		
2	Douarnenez	CH de Douarnenez
9		
2	Landerneau	CH Ferdinand Grall
9		
2	Morlaix	CH Pays-de-Morlaix
9		
2	Pont-l'Abbé	Hôtel-Dieu de Pont-l'Abbé
9		
2	Quimper	CHI Cornouaille
9		
2	Quimperlé	CH de Quimperlé
9		
3	Alès	CH d'Alès
0		
3	Bagnol/Cèze	CH Louis Pasteur
0		
3	Nîmes	GH Caremeau, CHU de Nîmes
0		
3	Nîmes	Polyclinique Grand-Sud
0		
3	Toulouse	CHU de Toulouse
1		
3	Auch	CH d'Auch
2		
3	Arcachon	CH d'Arcachon
3		
3	Arès	CMR Wallerstein
3		
3	Blaye	CH de Blaye
3		
3	Bordeaux	CHU de Bordeaux
3		
3	Bordeaux	HIA Robert Picqué
3		
3	Bordeaux	Polyclinique Bordeaux-Nord Aquitaine
3		
3	Langon	CH de Langon
3		
3	Lesparre	Clinique mutualiste de Lesparre
3		
3	Libourne	CH de Libourne
3		
3	Lormont	Clinique des Quatre Pavillons
3		
3	Pessac	Clinique mutualiste de Pessac
3		
3	Béziers	CH de Béziers
4		
3	Béziers	Polyclinique Saint-Privat
4		

3	Castelnau	Clinique du Parc
4		
3	Ganges	Languedoc mutualité Clinique Saint-Louis
4		
3	Montpellier	Hôpital Lapeyronie, CHU de Montpellier
4		
3	Montpellier	Polyclinique Saint-Jean
4		
3	Montpellier	Polyclinique Saint-Roch (Montpellier)
4		
3	Sète	CH de Sète
4		
3	Cesson-Sévigné	Polyclinique Sévigné
5		
3	Fougères	CH de Fougères
5		
3	Redon	CH de Redon
5		
3	Rennes	CHU de Rennes
5		
3	Rennes	Clinique La Sagesse
5		
3	Saint-Malo	CH Broussais
5		
3	Vitré	CH de Vitré
5		
3	Châteauroux	CH de Châteauroux
6		
3	Tours	CHRU de Tours
7		
3	La Tronche	CHU de Grenoble - Michallon
8		
3	Dole	CH Louis Pasteur
9		
3	Lons-le-Saunier	CH de Lons-le-Saunier
9		
4	Aire-sur-l'Adour	Polyclinique Les Chênes
0		
4	Dax	CH de Dax
0		
4	Mont-de-Marsan	CH de Mont-de-Marsan
0		
4	Blois	CH de Blois
1		
N	Commune	Etablissement
°		
4	Saint-Etienne	CHRU de Bellevue
2		
4	Le Puy-en-Velay	CH Emile Roux
3		
4	Nantes	CHU de Nantes
4		
4	Saint-Nazaire	CH de Saint-Nazaire
4		
4	Orléans	CHR d'Orléans
5		
4	Cahors	CH Jean Rougier
6		
4	Agen	CH d'Agén
7		
4	Agen	Clinique Esquirol
7		
4	Agen	Clinique Saint-Hilaire
7		
4	Marmande	CH de Marmande
7		
4	Villeneuve-sur-Lot	CH de Villeneuve-sur-Lot
7		
4	Mende	CH de Mende
8		
4	Angers	CHU d'Angers
9		
4	Cholet	CH de Cholet
9		
5	Avranches	CH d'Avranches-Granville
0		
5	Cherbourg	CH Louis Pasteur
0		
5	Coutance	CH de Coutance
0		
5	Saint-Hilaire-Harcouet	CH de Saint-Hilaire
0		
5	Saint-Lô	CH Mémorial
0		
5	Valogne	CH de Valogne
0		

5	Reims	CHU de Reims
1		
5	Chaumont	CH de Chaumont
2		
5	Laval	CH de Laval
3		
5	Vandoeuvre-lès-Nancy	CHU Brabois
4		
5	Verdun	CH de Verdun
5		
5	Lorient	CH Bretagne Sud
6		
5	Ploërmel	CH de Ploërmel
6		
5	Pontivy	CH de Pontivy-Plémet-Loudéac
6		
5	Vannes	CHI Bretagne Atlantique
6		
5	Metz	CHR de Metz
7		
5	Nevers	
8		CH Bérégovoy
5	Lille	CH Saint-Vincent
9		
5	Lille	CHRU de Lille
9		
5	Valenciennes	CH de Valenciennes
9		
6	Compiègne	CH de Compiègne
0		
6	Aigle	CH Saint-Louis
1		
6	Alençon	CH d'Alençon
1		
6	Argentan	Hôpital Maréchal Leclerc
1		
6	Ferté-Macé	CHI des Andaines
1		
6	Fliers	CHG Jacques Monod
1		
6	Mortagne-au-Perche	CH de Mortagne
1		
6	Lens	CH de Lens
2		
6	Clermont-Ferrand	CH Hôtel-Dieu
3		
6	Clermont-Ferrand	CHU Gabriel Montpied
3		
6	Bayonne	CH de Bayonne
4		
6	Bayonne	Clinique Saint-Etienne
4		
6	Biarritz	Polyclinique Aguilera
4		
6	Oloron-Sainte-Marie	CH d'Oloron-Sainte-Marie
4		
6	Pau	CH de Pau
4		
6	Pau	Polyclinique Marzet
4		
6	Saint-Jean-de-Luz	Polyclinique Côte-Basque Sud
4		
6	Saint-Palais	Polyclinique Sokorri
4		
6	Tarbes	CH de Bigorre
5		
6	Cabestany	Polyclinique Saint-Roch (Cabestany)
6		
6	Perpignan	CH Maréchal Joffre
6		
6	Prades	Clinique Saint-Michel
6		
6	Strasbourg	CHU de Strasbourg
7		
6	Mulhouse	CH de Mulhouse
8		
6	Lyon	Hôpital Edouard Herriot
9		
6	Lyon	Hôpital Saint-Joseph-Saint-Luc
9		
7		
0	Vesoul	CH Paul Morel
7		
1	Chalon-sur-Saône	CH W. Morey
7		
1	Mâcon	CH Les Chanoux

7	Paray-le-Monial	
1		CH de Paray-le-Monial
7	Le Mans	CH du Mans
2		
7	Chambéry	CH de Chambéry
3		
7	Annecy	CH de la région annecienne
4		
7	Paris	GIH Bichat (AP-HP)
5		
7	Paris	Hôpital Cochin (AP-HP)
5		
7	Paris	Hôpital Hôtel-Dieu (AP-HP)
5		
7	Paris	Hôpital Robert Debré (AP-HP)
5		
7	Paris	Hôpital Saint-Antoine (AP-HP)
5		
7	Paris	Hôpital Saint-Joseph
5		
7	Paris	Hôpital Saint-Vincent-de-Paul (AP-HP)
5		
7	Paris	Hôpital Tenon (AP-HP)
5		
7	Bois-Guillaume	Clinique du Cèdre
6		
7	Dieppe	CH de Dieppe
6		
7	Elbeuf	CH Les Feugrais, CHI d'Elbeuf
6		
7	Eu	CH d'Eu
6		
7	Fecamp	CH de Fecamp
6		
7	Harfleur	CMCO Le Petit Colmoulins
6		
7	Le Havre	Clinique Les Ormeaux
6		
7	Le Havre	Hôpital Gustave Flaubert, CH du Havre
6		
7	Le Havre	Hôpital Jacques Monod, CH du Havre
6		
7	Le Petit-Quevilly	Hôpital Saint-Julien, CHU de Rouen
6		
N	Commune	Etablissement
.		
7	Lillebonne	CH de Lillebonne
6		
7	Rouen	Clinique de l'Europe
6		
7	Rouen	Hôpital Charles Nicolle, CHU de Rouen
6		
7	Lagny	CH de Lagny - Marne-la-Vallée
7		
7	Poissy/Saint-Germain	CH de Poissy - Saint-Germain
8		
7	Trappes	Hôpital privé de Trappes
8		
7	Niort	CH de Niort
9		
8	Abbeville	CH d'Abbeville
0		
8	Amiens	CHU d'Amiens
0		
8	Albi	CH d'Albi
1		
8	Montauban	CH de Montauban
2		
8	Brignoles	CH Jean Marcel
3		
8	Draguignan	CH de Draguignan
3		
8	Hyères	CH Marie-José Treffot
3		
8	Saint-Raphaël	CHI de Fréjus Saint-Raphaël
3		
8	Toulon	CHITS Hôpital Font Pré
3		
8	Apt	CH d'Apt
4		
8	Avignon	CH Henri Duffaut
4		
8	Carpentras	CH de Carpentras
4		
8	Cavaillon	CHI de Cavaillon Lauris
4		

8	Orange	CH Louis Giorgi
4		
8	La Roche-sur-Yon	CHD de la Roche-sur-Yon
5		
N	Commune	Etablissement
.		
8	Poitiers	CHU de Poitiers
6		
8	Limoges	CHRU de Limoges
7		
8	Epinal	CH Jean Monnet
8		
9	Auxerre	CH d'Auxerre
8		
9	Sens	CH de Sens
9		
0	Belfort	CH de Belfort
9	Corbeil-Essonnes	CH Sud Francilien
1		
9	Boulogne-Billancourt	Hôpital Ambroise Paré (AP-HP)
2		
9	Clichy	Hôpital Beaujon (AP-HP)
2		
9	Colombes	Hôpital Louis Mourier (AP-HP)
2		
9	Nanterre	CASH de Nanterre
2		
9	Aulnay-sous-Bois	CHI Robert Ballanger
3		
9	Bobigny	Hôpital Avicenne (AP-HP)
3		
9	Bondy	Hôpital Jean Verdier (AP-HP)
3		
9	Créteil	CHI de Créteil
4		
9	Créteil	Hôpital Henri Mondor (AP-HP)
4		
9	Le Kremlin-Bicêtre	Hôpital de Bicêtre (AP-HP)
4		
9	Argenteuil	CH Victor Dupouy
5		
9	Gonesse	CH de Gonesse
5		
2	Ajaccio	CH d'Ajaccio
A		
2	Bastia	CH de Bastia
B		

Indicateurs supplémentaires

Des indicateurs supplémentaires sont recueillis par certaines Cire, dans le cadre du Sacs, auprès des Ddass, de SOS-médecins, des Pompes funèbres, des maisons de retraites...

Mise à jour des sites sentinelles : 19 mai 2005

Annexe 3. Modèle de message Internet à diffuser sur le site de l'InVS en cas d'alerte de niveau "Mise en garde et action"

Communiqué de presse du jj/mm/aaaa :

Prévision d'une canicule pour le département xx à partir du jj/mm :

Météo-France et l'InVS prévoient dans le (ou les) département(s) xx un risque de canicule pouvant avoir un impact sur la santé pour la période du j₁j₁/mm au j₂j₂/mm.

Cette prévision a été réalisée à partir des données météorologiques de la station Y et concerne tout le département.

L'alerte a été décidée en se fondant sur des seuils définis préalablement à partir de données de température et de mortalité. Ces seuils sont calculés à partir d'une moyenne sur 3 jours des températures minimales et maximales. Pour le département xx, les températures maximales devraient atteindre en moyenne aa°C du j₁j₁/mm au j₂j₂/mm, et être associées à des températures nocturnes pouvant atteindre en moyenne bb°C.

Les études ont montré que dans ce département, au-delà de cc°C la nuit et dd°C le jour pendant au moins trois jours, il y avait un risque important pour la santé. Les températures prévues du j₁j₁/mm au j₂j₂/mm devraient donc être supérieures aux seuils pouvant entraîner une augmentation de la mortalité.

Quelques recommandations pour prévenir les dangers liés aux fortes chaleurs :

- Protégez-vous de la chaleur en fermant les volets et les fenêtres le jour, en les ouvrant la nuit.
- Restez chez vous si possible aux heures les plus chaudes, dans une pièce rafraîchie, ou rendez-vous et restez au moins deux heures dans un endroit climatisé (supermarché, cinéma, bibliothèque municipale...) ou à défaut dans un lieu ombragé ou frais à proximité de votre domicile.
- Portez des vêtements légers de couleur claire.
- Humidifiez-vous régulièrement (brumisateur, douche).
- Buvez et mangez régulièrement pour garder vos sels minéraux : au moins 1,5 à 2 litres de boisson par jour (évités les boissons alcoolisées, contenant de la caféine ou très sucrées).
- Demandez conseil à votre médecin ou à votre pharmacien si vous prenez des médicaments ou si vous ressentez des symptômes inhabituels.
- Si la chaleur vous met mal à l'aise, demandez de l'aide à un parent ou un voisin.

Les personnes les plus sensibles à la chaleur :

Les sportifs, les travailleurs manuels exposés à la chaleur, les nourrissons, les personnes âgées (surtout après 70 ans), les personnes atteintes d'un handicap, d'une maladie chronique ou dépendantes pour les actes de la vie sont particulièrement sensibles aux coups de chaleur. La dénutrition, l'obésité, la consommation d'alcool ou de drogue, la pollution atmosphérique ou un habitat particulièrement mal adapté à la chaleur constituent des facteurs de risque.

Médicaments et chaleur :

La prise de certains médicaments pouvant interférer avec l'adaptation de l'organisme à la chaleur est également un facteur de risque majeur. En cas de vague de chaleur, il est recommandé aux personnes souffrant d'une maladie chronique ou suivant un traitement médicamenteux de ne pas arrêter leur traitement, de consulter leur médecin, en particulier lorsque la dernière consultation remonte à plusieurs mois, et de ne pas prendre de nouveaux médicaments sans avis médical, même lorsqu'ils sont en vente sans ordonnance.

La liste des médicaments susceptibles d'aggraver le syndrome d'épuisement-déshydratation et le coup de chaleur, pouvant induire une hyperthermie ou aggraver indirectement les effets de la chaleur, ainsi que des recommandations sur la conduite à tenir, sont disponibles sur le site de l'Afssaps, <http://afssaps.sante.fr/htm/10/canicule/>.

Vous pouvez trouver des informations complémentaires sur le site du ministère de la santé (www.sante.gouv.fr, cliquer sur "Santé et environnement", puis sur "Canicule et chaleurs extrêmes") et sur le site de l'Inpes (Institut national de prévention et d'éducation pour la santé : www.inpes.sante.fr).

