

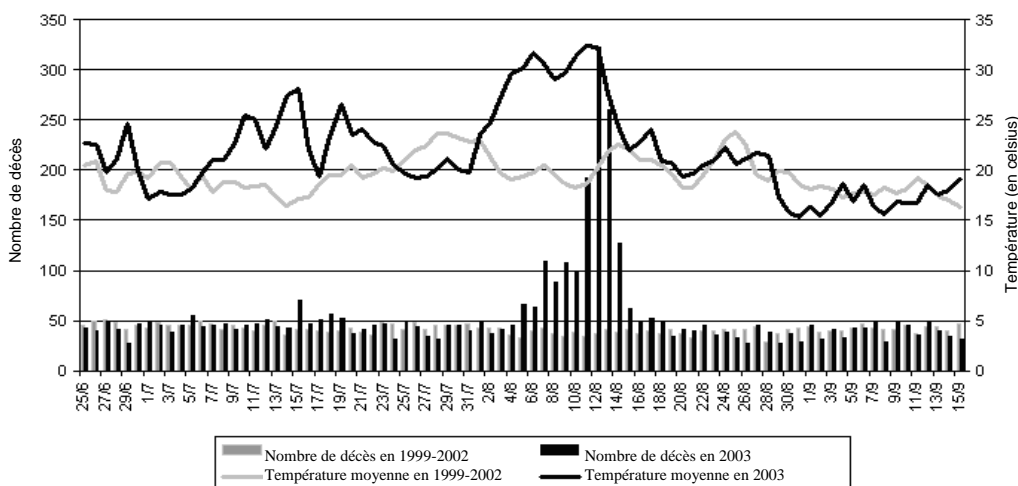
# Quelles journées de chaleur sont considérées comme dangereuses par les systèmes de mise en garde en cas de chaleur extrême

## Comparaison des capacités de prédiction de différentes approches

Dr Shakoor Hajat

London School of Hygiene & Tropical Medicine, Londres (R.-U.)

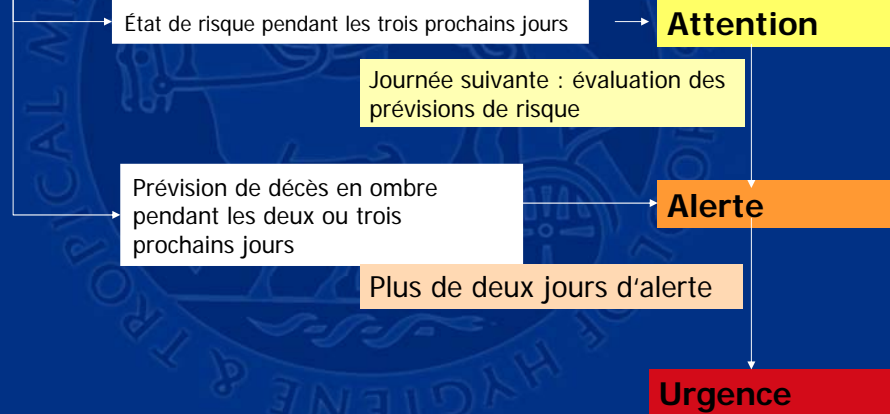
### Contexte : Nombre de décès quotidiens à Paris pendant la vague de chaleur de 2003



Source : Institut de veille sanitaire, France

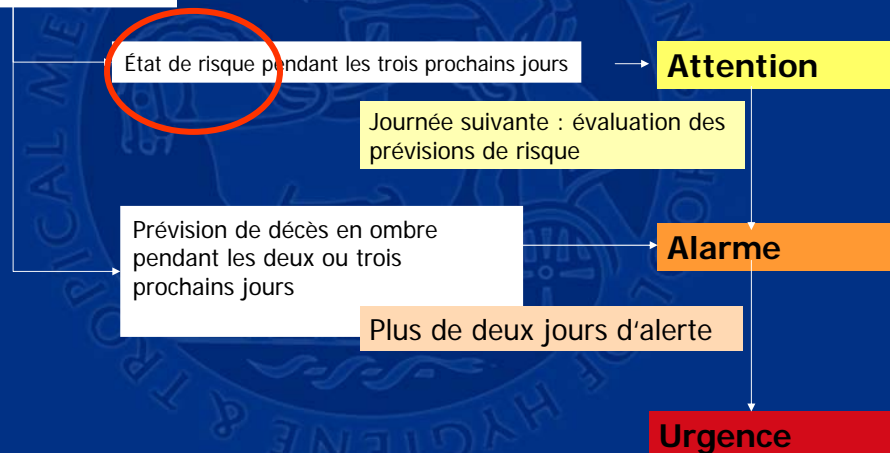
## Exemple d'un système de mise en garde en cas de chaleur extrême : Rome

### Prévision de 72 heures



## Exemple d'un système de mise en garde en cas de chaleur extrême : Rome

### Prévision de 72 heures



Type de système	Système (1) : Classement synoptique	Système (2) : Analyse épidémiologique de données rétrospectives sur la température et la mortalité	Système (3) : Indices de température et d'humidité (p. ex. humidex)	Système (4) : Approche physiologique (p. ex. indice du stress environnemental)
Fondement théorique	Classement de divers paramètres météorologiques en type de masse d'air. L'intervention sanitaire pour chaque type de masse d'air est déterminée sur le plan épidémiologique au moyen de données historiques sur la mortalité en vue de relever les types de masse d'air dangereux	Seuils fondés sur les liens entre la température et la mortalité estimés sur le plan épidémiologique. L'approche française vise à déterminer les journées où la surmortalité dans les grandes villes est de plus de 50 % et à optimiser l'adaptation et la précision des seuils	Représentation de la température et de l'humidité par un chiffre pour indiquer la température ressentie	Détermination des charges thermiques au moyen de principes physiologiques découlant de résultats de bilan de chaleur qui tiennent compte des mécanismes de l'échange de chaleur du corps humain avec son environnement thermique
Endroits où le système est actuellement	Philadelphie, Rome, Shanghai, Toronto, Budapest et bon	France, Angleterre, Montréal	Le facteur humidex est utilisé partout au Canada	Allemagne

## Objet de la présente étude

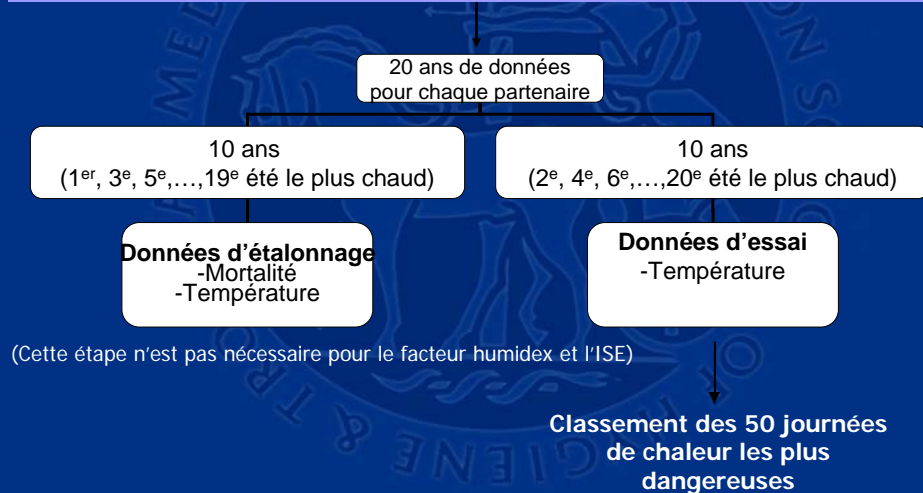
- Évaluation de la mesure dans laquelle les différents systèmes de mise en garde en cas de chaleur extrême considèrent les mêmes journées de chaleur comme dangereuses

## Quelques éléments qui ne font pas partie de l'objet de la présente étude

- Évaluation du rapport coût-efficacité de différents systèmes de mise en garde en cas de chaleur extrême
- Détermination d'une norme universelle

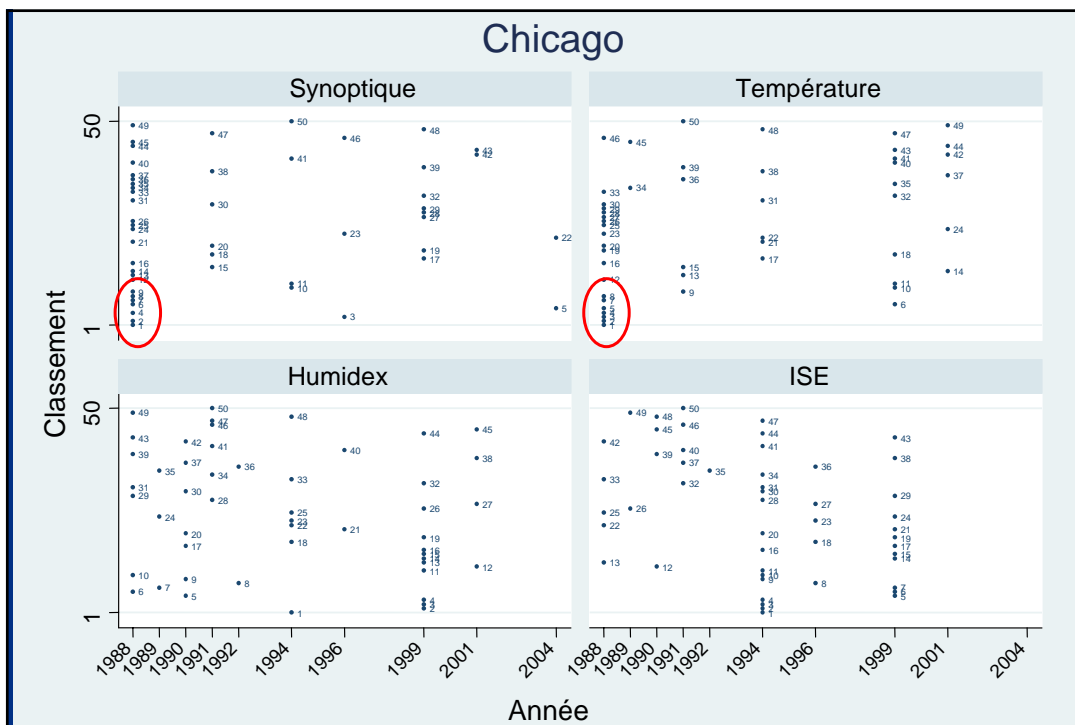
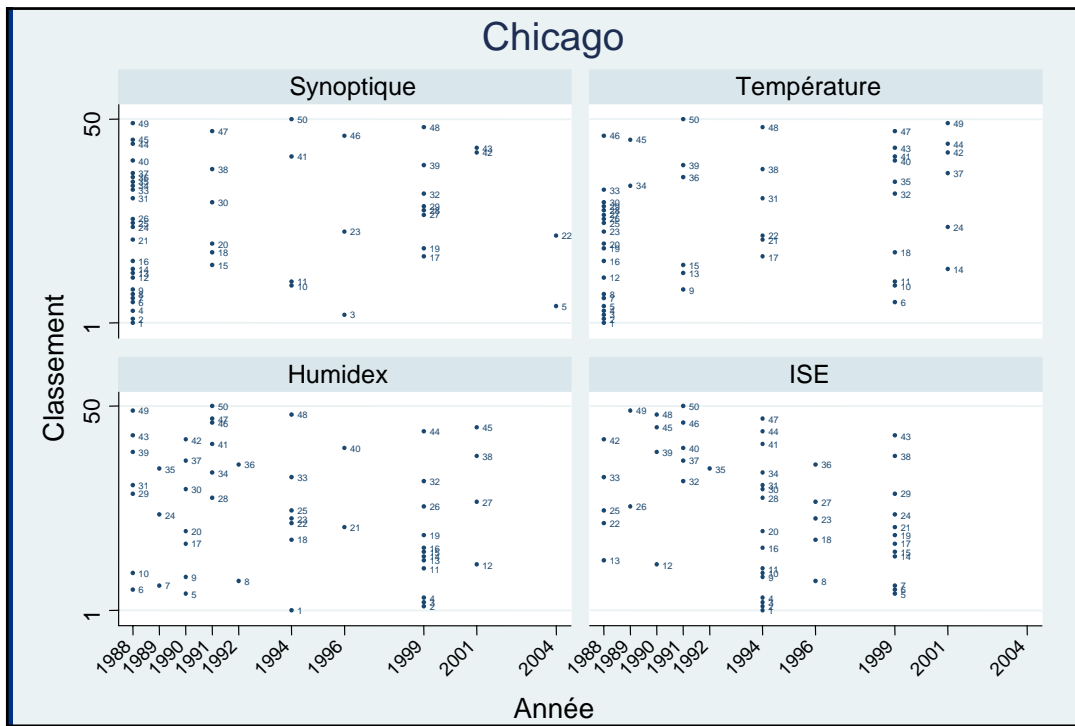
## Chaque partenaire : Méthode de détermination des journées de chaleur dangereuses

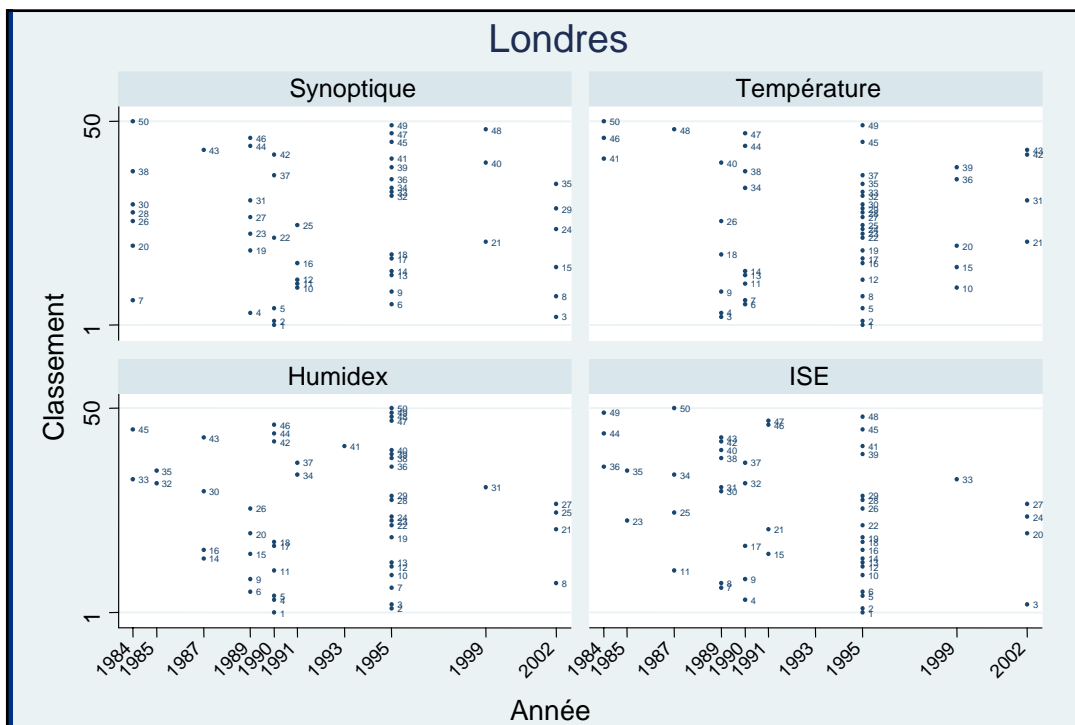
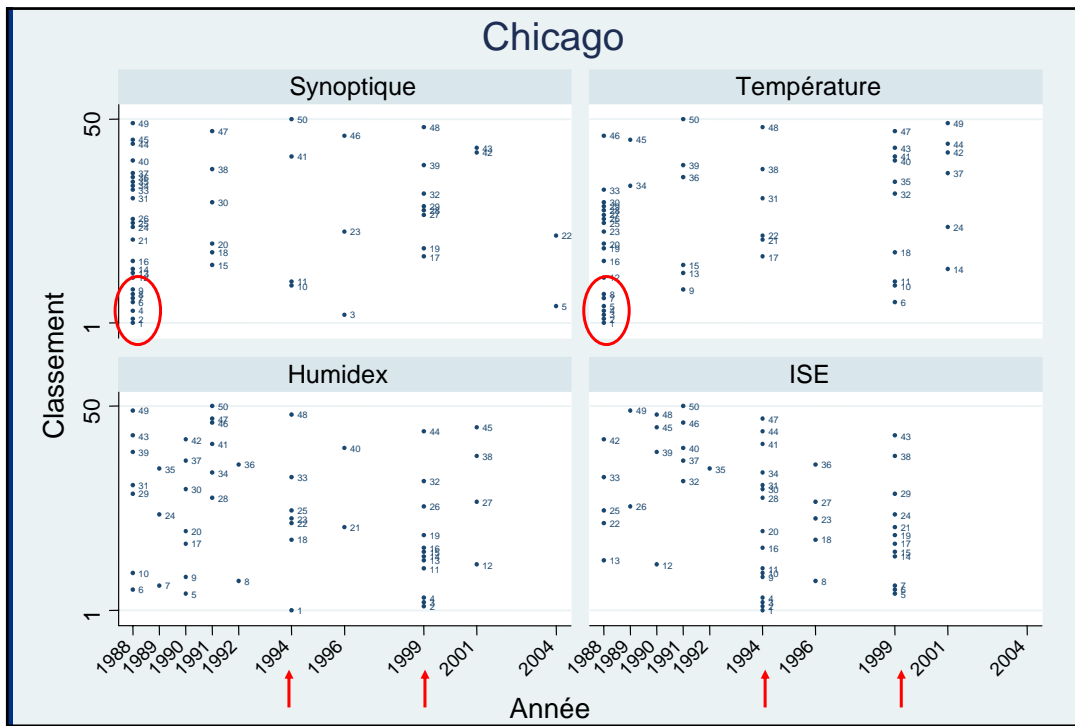
Données : Chicago (É.-U.) (1985-2004); Londres (R.-U.) (1984-2003); Madrid (Espagne) (1987-2006); Montréal (Canada) (1983-2002)

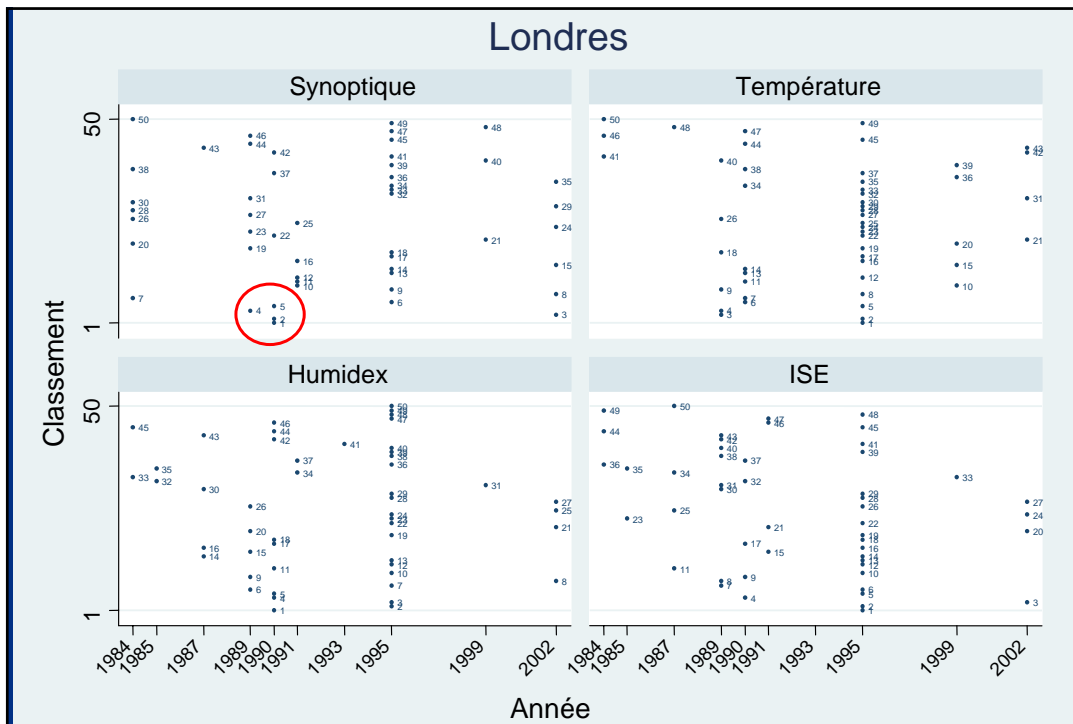


## Centralisation : Comparaison des journées de chaleur dangereuses déterminées par chaque système

- Description du classement des journées de chaleur dangereuses déterminées par chaque système de mise en garde en cas de chaleur extrême et mesure dans laquelle ces journées sont relevées par les différents systèmes
- Comparaison de la température moyenne et du nombre de décès pendant les journées considérées comme dangereuses (nombre de décès observés, lorsque cette donnée est accessible de façon centralisée)
- Calcul de la surmortalité et pourcentage connexe pendant les journées considérées comme dangereuses







## Sommaire jusqu'à maintenant

En ce qui concerne la concordance entre les étés

- Pas efficace pour Chicago et Madrid
- Plus efficace pour Londres et Montréal

Qu'en est-il de la concordance entre les dates réelles?

Classement	(1) Synoptique		(2) Température		(3) Humidex		(4) ISE	
	Chicago	Londres	Chicago	Londres	Chicago	Londres	Chicago	Londres
1	8 août 1988	3 août 1990	3 août 1988	3 août 1995	5 juillet 1994	3 août 1990	5 juillet 1994	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>
2	17 août 1988	<b>4 août 1990</b>	4 août 1988	<b>2 août 1995</b>	30 juillet 1999	10 juillet 1995	15 juin 1994	10 juillet 1995
3	1 <sup>er</sup> mai 1996	15 août 2002	2 août 1988	23 juillet 1989	29 juillet 1999	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	14 juin 1994	29 juillet 2002
4	20 juin 1988	<b>22 juillet 1989</b>	17 août 1988	24 juillet 1989	22 juillet 1999	<b>2 août 1990</b>	18 juin 1994	<b>4 août 1990</b>
5	2 août 2004	<b>2 août 1990</b>	21 juin 1988	4 août 1995	4 juillet 1990	<b>4 août 1990</b>	29 juillet 1999	<b>31 juillet 1995</b>
6	8 juillet 1988	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	1 <sup>er</sup> juillet 1999	<b>4 août 1990</b>	16 août 1988	<b>22 juillet 1989</b>	30 juillet 1999	<b>2 août 1995</b>
7	9 juillet 1988	30 juillet 1984	22 juin 1988	3 août 1990	10 juillet 1989	<b>31 juillet 1995</b>	22 juillet 1999	6 juillet 1989
8	6 août 1988	30 juillet 2002	16 juillet 1988	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	9 août 1992	29 juillet 2002	7 août 1996	<b>22 juillet 1989</b>
9	15 août 1988	<b>31 juillet 1995</b>	22 juillet 1991	<b>22 juillet 1989</b>	27 août 1990	6 juillet 1989	20 juillet 1994	21 juillet 1990
10	18 juin 1994	10 août 1991	27 juillet 1999	2 août 1999	17 août 1988	<b>2 août 1995</b>	17 juin 1994	30 juillet 1995
11	20 juin 1994	11 juillet 1991	26 juillet 1999	5 août 1990	5 juillet 1999	21 juillet 1990	4 juillet 1994	29 juin 1987
12	15 juillet 1988	9 juillet 1991	18 août 1988	<b>31 juillet 1995</b>	7 août 2001	20 juillet 1995	4 juillet 1990	20 juillet 1995
13	4 août 1988	<b>2 août 1995</b>	20 juillet 1991	<b>2 août 1990</b>	21 juillet 1999	30 juin 1995	16 août 1988	28 juin 1995
14	7 juillet 1988	10 juillet 1995	5 août 2001	21 juillet 1990	23 juillet 1999	29 juin 1987	5 juillet 1999	21 juillet 1995
15	16 mai 1991	29 juillet 2002	21 juillet 1991	1 <sup>er</sup> août 1999	4 juillet 1999	23 juillet 1989	24 juillet 1999	5 juillet 1991
16	10 juillet 1988	21 août 1991	16 août 1988	12 août 1995	28 juillet 1999	21 août 1987	16 juin 1994	11 août 1995
17	25 juillet 1999	28 juillet 1995	16 juin 1994	30 juin 1995	6 septembre 1990	15 juillet 1990	21 juillet 1999	<b>2 août 1990</b>
18	22 juillet 1991	30 juin 1995	2 juillet 1999	25 juillet 1989	15 juin 1994	1 <sup>er</sup> août 1990	5 août 1996	29 juillet 1995
19	13 juillet 1999	23 juillet 1989	14 août 1988	20 août 1995	24 juillet 1999	30 juillet 1995	23 juillet 1999	3 août 1995

Classement	(1) Synoptique		(2) Température		(3) Humidex		(4) ISE	
	Chicago	Londres	Chicago	Londres	Chicago	Londres	Chicago	Londres
1	8 août 1988	3 août 1990	3 août 1988	3 août 1995	5 juillet 1994	3 août 1990	5 juillet 1994	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>
2	17 août 1988	<b>4 août 1990</b>	4 août 1988	<b>2 août 1995</b>	30 juillet 1999	10 juillet 1995	15 juin 1994	10 juillet 1995
3	1 <sup>er</sup> mai 1996	15 août 2002	2 août 1988	23 juillet 1989	29 juillet 1999	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	14 juin 1994	29 juillet 2002
4	20 juin 1988	<b>22 juillet 1989</b>	17 août 1988	24 juillet 1989	22 juillet 1999	<b>2 août 1990</b>	18 juin 1994	<b>4 août 1990</b>
5	2 août 2004	<b>2 août 1990</b>	21 juin 1988	4 août 1995	4 juillet 1990	<b>4 août 1990</b>	29 juillet 1999	<b>31 juillet 1995</b>
6	8 juillet 1988	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	1 <sup>er</sup> juillet 1999	<b>4 août 1990</b>	16 août 1988	<b>22 juillet 1989</b>	30 juillet 1999	<b>2 août 1995</b>
7	9 juillet 1988	30 juillet 1984	22 juin 1988	3 août 1990	10 juillet 1989	<b>31 juillet 1995</b>	22 juillet 1999	6 juillet 1989
8	6 août 1988	30 juillet 2002	16 juillet 1988	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	9 août 1992	29 juillet 2002	7 août 1996	<b>22 juillet 1989</b>
9	15 août 1988	<b>31 juillet 1995</b>	22 juillet 1991	<b>22 juillet 1989</b>	27 août 1990	6 juillet 1989	20 juillet 1994	21 juillet 1990
10	18 juin 1994	10 août 1991	27 juillet 1999	2 août 1999	17 août 1988	<b>2 août 1995</b>	17 juin 1994	30 juillet 1995
11	20 juin 1994	11 juillet 1991	26 juillet 1999	5 août 1990	5 juillet 1999	21 juillet 1990	4 juillet 1994	29 juin 1987
12	15 juillet 1988	9 juillet 1991	18 août 1988	<b>31 juillet 1995</b>	7 août 2001	20 juillet 1995	4 juillet 1990	20 juillet 1995
13	4 août 1988	<b>2 août 1995</b>	20 juillet 1991	<b>2 août 1990</b>	21 juillet 1999	30 juin 1995	16 août 1988	28 juin 1995
14	7 juillet 1988	10 juillet 1995	5 août 2001	21 juillet 1990	23 juillet 1999	29 juin 1987	5 juillet 1999	21 juillet 1995
15	16 mai 1991	29 juillet 2002	21 juillet 1991	1 <sup>er</sup> août 1999	4 juillet 1999	23 juillet 1989	24 juillet 1999	5 juillet 1991
16	10 juillet 1988	21 août 1991	16 août 1988	12 août 1995	28 juillet 1999	21 août 1987	16 juin 1994	11 août 1995
17	25 juillet 1999	28 juillet 1995	16 juin 1994	30 juin 1995	6 septembre 1990	15 juillet 1990	21 juillet 1999	<b>2 août 1990</b>
18	22 juillet 1991	30 juin 1995	2 juillet 1999	25 juillet 1989	15 juin 1994	1 <sup>er</sup> août 1990	5 août 1996	29 juillet 1995
19	13 juillet 1999	23 juillet 1989	14 août 1988	20 août 1995	24 juillet 1999	30 juillet 1995	23 juillet 1999	3 août 1995



Classement	(1) Synoptique		(2) Température		(3) Humidex		(4) ISE	
	Chicago	Londres	Chicago	Londres	Chicago	Londres	Chicago	Londres
1	8 août 1988	3 août 1990	3 août 1988	3 août 1995	5 juillet 1994	3 août 1990	5 juillet 1994	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>
2	17 août 1988	<b>4 août 1990</b>	4 août 1988	<b>2 août 1995</b>	30 juillet 1999	10 juillet 1995	15 juin 1994	10 juillet 1995
3	1 <sup>er</sup> mai 1996	15 août 2002	2 août 1988	23 juillet 1989	29 juillet 1999	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	14 juin 1994	29 juillet 2002
4	20 juin 1988	<b>22 juillet 1989</b>	17 août 1988	24 juillet 1989	22 juillet 1999	<b>2 août 1990</b>	18 juin 1994	<b>4 août 1990</b>
5	2 août 2004	<b>2 août 1990</b>	21 juin 1988	4 août 1995	4 juillet 1990	<b>4 août 1990</b>	29 juillet 1999	<b>31 juillet 1995</b>
6	8 juillet 1988	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	1 <sup>er</sup> juillet 1999	<b>4 août 1990</b>	16 août 1988	<b>22 juillet 1989</b>	30 juillet 1999	<b>2 août 1995</b>
7	9 juillet 1988	30 juillet 1984	22 juin 1988	3 août 1990	10 juillet 1989	<b>31 juillet 1995</b>	22 juillet 1999	6 juillet 1989
8	6 août 1988	30 juillet 2002	16 juillet 1988	<b>1<sup>er</sup> août 1995</b>	9 août 1992	29 juillet 2002	7 août 1996	<b>22 juillet 1989</b>
9	15 août 1988	<b>31 juillet 1995</b>	22 juillet 1991	<b>22 juillet 1989</b>	27 août 1990	6 juillet 1989	20 juillet 1994	21 juillet 1990
10	18 juin 1994	10 août 1991	27 juillet 1999	2 août 1999	17 août 1988	<b>2 août 1995</b>	17 juin 1994	30 juillet 1995
11	20 juin 1994	11 juillet 1991	26 juillet 1999	5 août 1990	5 juillet 1999	21 juillet 1990	4 juillet 1994	29 juin 1987
12	15 juillet 1988	9 juillet 1991	18 août 1988	<b>31 juillet 1995</b>	7 août 2001	20 juillet 1995	4 juillet 1990	20 juillet 1995
13	4 août 1988	<b>2 août 1995</b>	20 juillet 1991	<b>2 août 1990</b>	21 juillet 1999	30 juin 1995	16 août 1988	28 juin 1995
14	7 juillet 1988	10 juillet 1995	5 août 2001	21 juillet 1990	23 juillet 1999	29 juin 1987	5 juillet 1999	21 juillet 1995
15	16 mai 1991	29 juillet 2002	21 juillet 1991	1 <sup>er</sup> août 1999	4 juillet 1999	23 juillet 1989	24 juillet 1999	5 juillet 1991
16	10 juillet 1988	21 août 1991	16 août 1988	12 août 1995	28 juillet 1999	21 août 1987	16 juin 1994	11 août 1995
17	25 juillet 1999	28 juillet 1995	16 juin 1994	30 juin 1995	6 septembre 1990	15 juillet 1990	21 juillet 1999	<b>2 août 1990</b>
18	22 juillet 1991	30 juin 1995	2 juillet 1999	25 juillet 1989	15 juin 1994	1 <sup>er</sup> août 1990	5 août 1996	29 juillet 1995
19	13 juillet 1999	23 juillet 1989	14 août 1988	20 août 1995	24 juillet 1999	30 juillet 1995	23 juillet 1999	3 août 1995

## Sommaire jusqu'à maintenant

En ce qui concerne la concordance entre les dates

- La concordance entre les journées de chaleur considérées comme dangereuses dans le cadre des quatre approches est faible
- En ce qui concerne Chicago et Madrid, aucune date ne correspondait aux 20 journées les plus dangereuses déterminées par l'ensemble des systèmes

Quel système détermine le plus de journées dangereuses?

Jour	(1) Synoptique				(2) Température				(3) Humidex				(4) ISE			
	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne
<b>Chicago</b>																
Pour le plus chaud	29,2	201	38,7	23,9	31,1	174	13,7	8,5	28,3	188	24,0	14,6	28,3	188	24,0	14,6
Trois jours les plus chauds	23,9	191	30,2	18,7	31,3	190	29,1	18,0	23,8	187	26,0	16,2	29,3	174	7,4	4,5
Cinq jours les plus chauds	24,3	179	18,6	11,6	31,0	186	24,6	15,3	25,6	170	8,9	5,5	26,6	176	10,9	6,6
Sept jours les plus chauds	25,5	179	17,3	10,7	30,1	180	20,5	12,8	27,4	171	10,8	6,8	25,6	173	9,4	5,8
Dix jours les plus chauds	26,0	177	15,0	9,2	29,7	177	18,1	11,4	26,5	168	8,3	5,2	26,5	171	8,3	5,1
Quinze jours les plus chauds	26,3	172	10,9	6,7	29,3	174	14,8	9,3	26,7	166	6,2	3,9	26,7	169	7,4	4,6
Deuxante jours les plus chauds	25,6	173	12,5	7,7	29,1	173	13,0	8,1	26,6	169	8,4	5,2	26,6	170	8,7	5,5
Quarante jours les plus chauds	26,0	175	14,4	8,9	28,7	171	10,7	6,7	26,9	169	7,8	4,9	26,6	170	8,3	5,2
Quinquante jours les plus chauds	25,4	174	12,9	8,0	28,5	169	8,2	5,1	26,9	167	6,4	4,0	26,4	170	7,3	4,6
Pour le plus chaud	27,4	221	61,8	38,8	26,1	214	65,3	43,9	27,4	221	61,8	38,8	26,6	178	27,1	18,0
Trois jours les plus chauds	25,6	191	35,3	22,1	26,3	201	45,1	29,4	26,0	190	35,9	23,0	25,3	172	21,5	14,3
Cinq jours les plus chauds	26,0	192	33,2	20,6	25,0	198	41,9	26,9	26,2	193	37,2	23,6	25,6	185	32,8	21,5
Sept jours les plus chauds	25,0	188	31,1	19,9	25,8	197	41,3	26,5	26,0	194	37,0	23,5	25,5	188	31,8	20,3
Dix jours les plus chauds	24,5	183	26,5	17,0	25,3	193	36,8	23,6	25,3	190	31,7	19,9	24,6	184	27,1	17,2
Quinze jours les plus chauds	24,0	179	22,2	14,3	24,7	188	32,4	20,8	24,9	187	28,2	17,7	24,5	182	26,5	17,0
Deuxante jours les plus chauds	23,0	175	16,6	10,7	24,1	181	25,1	16,1	24,2	181	23,2	14,6	24,0	178	21,7	13,9
Quarante jours	23,1	173	15,9	10,3	23,8	175	19,7	12,7	24,0	177	19,1	12,0	23,9	179	21,5	13,6

Jour	(1) Synoptique				(2) Température				(3) Humidex				(4) ISE			
	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne
<b>Chicago</b>																
Pour le plus chaud	29,2	201	38,7	23,9	31,1	174	13,7	8,5	28,3	188	24,0	14,6	28,3	188	24,0	14,6
Trois jours les plus chauds	23,9	191	30,2	18,7	31,3	190	29,1	18,0	23,8	187	26,0	16,2	29,3	174	7,4	4,5
Cinq jours les plus chauds	24,3	179	18,6	11,6	31,0	186	24,6	15,3	25,6	170	8,9	5,5	26,6	176	10,9	6,6
Sept jours les plus chauds	25,5	179	17,3	10,7	30,1	180	20,5	12,8	27,4	171	10,8	6,8	25,6	173	9,4	5,8
Dix jours les plus chauds	26,0	177	15,0	9,2	29,7	177	18,1	11,4	26,5	168	8,3	5,2	26,5	171	8,3	5,1
Quinze jours les plus chauds	26,3	172	10,9	6,7	29,3	174	14,8	9,3	26,7	166	6,2	3,9	26,7	169	7,4	4,6
Deuxante jours les plus chauds	25,6	173	12,5	7,7	29,1	173	13,0	8,1	26,6	169	8,4	5,2	26,6	170	8,7	5,5
Quarante jours les plus chauds	26,0	175	14,4	8,9	28,7	171	10,7	6,7	26,9	169	7,8	4,9	26,6	170	8,3	5,2
Quinquante jours les plus chauds	25,4	174	12,9	8,0	28,5	169	8,2	5,1	26,9	167	6,4	4,0	26,4	170	7,3	4,6
Pour le plus chaud	27,4	221	61,8	38,8	26,1	214	65,3	43,9	27,4	221	61,8	38,8	26,6	178	27,1	18,0
Trois jours les plus chauds	25,6	191	35,3	22,1	26,3	201	45,1	29,4	26,0	190	35,9	23,0	25,3	172	21,5	14,3
Cinq jours les plus chauds	26,0	192	33,2	20,6	25,0	198	41,9	26,9	26,2	193	37,2	23,6	25,6	185	32,8	21,5
Sept jours les plus chauds	25,0	188	31,1	19,9	25,8	197	41,3	26,5	26,0	194	37,0	23,5	25,5	188	31,8	20,3
Dix jours les plus chauds	24,5	183	26,5	17,0	25,3	193	36,8	23,6	25,3	190	31,7	19,9	24,6	184	27,1	17,2
Quinze jours les plus chauds	24,0	179	22,2	14,3	24,7	188	32,4	20,8	24,9	187	28,2	17,7	24,5	182	26,5	17,0
Deuxante jours les plus chauds	23,0	175	16,6	10,7	24,1	181	25,1	16,1	24,2	181	23,2	14,6	24,0	178	21,7	13,9
Quarante jours	23,1	173	15,9	10,3	23,8	175	19,7	12,7	24,0	177	19,1	12,0	23,9	179	21,5	13,6

Jour	(1) Synoptique				(2) Température				(3) Humidex				(4) ISE			
	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne
<b>Chicago</b>																
Sur le plus chaud	29,2	201	38,7	23,9	31,1	174	13,7	8,5	28,3	188	24,0	14,6	28,3	188	24,0	14,6
Trois jours les plus chauds	23,9	191	30,2	18,7	31,3	190	29,1	18,0	23,8	187	26,0	16,2	29,3	174	7,4	4,5
Cinq jours les plus chauds	24,3	179	18,6	11,6	31,0	186	24,6	15,3	25,6	170	8,9	5,5	26,6	176	10,9	6,6
Sept jours les plus chauds	25,5	179	17,3	10,7	30,1	180	20,5	12,8	27,4	171	10,8	6,8	25,6	173	9,4	5,8
Dix jours les plus chauds	26,0	177	15,0	9,2	29,7	177	18,1	11,4	26,5	168	8,3	5,2	26,5	171	8,3	5,1
Douze jours les plus chauds	26,3	172	10,9	6,7	29,3	174	14,8	9,3	26,7	166	6,2	3,9	26,7	169	7,4	4,6
Quinze jours les plus chauds	25,6	173	12,5	7,7	29,1	173	13,0	8,1	26,6	169	8,4	5,2	26,6	170	8,7	5,5
vingt jours les plus chauds	26,0	175	14,4	8,9	28,7	171	10,7	6,7	26,9	169	7,8	4,9	26,6	170	8,3	5,2
vingt-cinq jours les plus chauds	25,4	174	12,9	8,0	28,5	169	8,2	5,1	26,9	167	6,4	4,0	26,4	170	7,3	4,6
Sur le plus chaud	27,4	221	61,8	38,8	24,1	214	65,3	3,9	27,4	221	61,8	38,8	24,6	178	27,1	8,0
Trois jours les plus chauds	25,6	191	35,3	22,1	24,3	201	45,1	9,4	26,0	190	35,9	23,0	25,3	172	21,5	4,3
Cinq jours les plus chauds	26,0	192	33,2	20,6	25,0	198	41,9	26,9	26,2	193	37,2	23,6	25,6	185	32,8	21,5
Sept jours les plus chauds	25,0	188	31,1	19,9	25,8	197	41,3	26,5	26,0	194	37,0	23,5	25,5	188	31,8	20,3
Dix jours les plus chauds	24,5	183	26,5	17,0	25,3	193	36,8	23,6	25,3	190	31,7	19,9	24,6	184	27,1	17,2
Douze jours les plus chauds	24,0	179	22,2	14,3	24,7	188	32,4	20,8	24,9	187	28,2	17,7	24,5	182	26,5	17,0
Quinze jours les plus chauds	23,0	175	16,6	10,7	24,1	181	25,1	16,1	24,2	181	23,2	14,6	24,0	178	21,7	13,9
vingt jours	23,1	173	15,9	10,3	23,8	175	19,7	12,7	24,0	177	19,1	12,0	23,9	179	21,5	13,6

Jour	(1) Synoptique				(2) Température				(3) Humidex				(4) ISE			
	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne
<b>Chicago</b>																
Sur le plus chaud	29,2	201	38,7	23,9	31,1	174	13,7	8,5	28,3	188	24,0	14,6	28,3	188	24,0	14,6
Trois jours les plus chauds	23,9	191	30,2	18,7	31,3	190	29,1	18,0	23,8	187	26,0	16,2	29,3	174	7,4	4,5
Cinq jours les plus chauds	24,3	179	18,6	11,6	31,0	186	24,6	15,3	25,6	170	8,9	5,5	26,6	176	10,9	6,6
Sept jours les plus chauds	25,5	179	17,3	10,7	30,1	180	20,5	12,8	27,4	171	10,8	6,8	25,6	173	9,4	5,8
Dix jours les plus chauds	26,0	177	15,0	9,2	29,7	177	18,1	11,4	26,5	168	8,3	5,2	26,5	171	8,3	5,1
Douze jours les plus chauds	26,3	172	10,9	6,7	29,3	174	14,8	9,3	26,7	166	6,2	3,9	26,7	169	7,4	4,6
Quinze jours les plus chauds	25,6	173	12,5	7,7	29,1	173	13,0	8,1	26,6	169	8,4	5,2	26,6	170	8,7	5,5
vingt jours les plus chauds	26,0	175	14,4	8,9	28,7	171	10,7	6,7	26,9	169	7,8	4,9	26,6	170	8,3	5,2
vingt-cinq jours les plus chauds	25,4	174	12,9	8,0	28,5	169	8,2	5,1	26,9	167	6,4	4,0	26,4	170	7,3	4,6
Sur le plus chaud	27,4	221	61,8	38,8	24,1	214	65,3	3,9	27,4	221	61,8	38,8	24,6	178	27,1	8,0
Trois jours les plus chauds	25,6	191	35,3	22,1	24,3	201	45,1	9,4	26,0	190	35,9	23,0	25,3	172	21,5	4,3
Cinq jours les plus chauds	26,0	192	33,2	20,6	25,0	198	41,9	26,9	26,2	193	37,2	23,6	25,6	185	32,8	21,5
Sept jours les plus chauds	25,0	188	31,1	19,9	25,8	197	41,3	26,5	26,0	194	37,0	23,5	25,5	188	31,8	20,3
Dix jours les plus chauds	24,5	183	26,5	17,0	25,3	193	36,8	23,6	25,3	190	31,7	19,9	24,6	184	27,1	17,2
Douze jours les plus chauds	24,0	179	22,2	14,3	24,7	188	32,4	20,8	24,9	187	28,2	17,7	24,5	182	26,5	17,0
Quinze jours les plus chauds	23,0	175	16,6	10,7	24,1	181	25,1	16,1	24,2	181	23,2	14,6	24,0	178	21,7	13,9
vingt jours	23,1	173	15,9	10,3	23,8	175	19,7	12,7	24,0	177	19,1	12,0	23,9	179	21,5	13,6

Jour	(1) Synoptique				(2) Température				(3) Humidex				(4) ISE			
	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne
<b>Chicago</b>																
Sur le plus chaud	29,2	201	38,7	23,9	31,1	174	13,7	8,5	28,3	188	24,0	14,6	28,3	188	24,0	14,6
Trois jours les plus chauds	23,9	191	30,2	18,7	31,3	190	29,1	18,0	23,8	187	26,0	16,2	29,3	174	7,4	4,5
Cinq jours les plus chauds	24,3	179	18,6	11,6	31,0	186	24,6	15,3	25,6	170	8,9	5,5	26,6	176	10,9	6,6
Sept jours les plus chauds	25,5	179	17,3	10,7	30,1	180	20,5	12,8	27,4	171	10,8	6,8	25,6	173	9,4	5,8
Dix jours les plus chauds	26,0	177	15,0	9,2	29,7	177	18,1	11,4	26,5	168	8,3	5,2	26,5	171	8,3	5,1
Quinze jours les plus chauds	26,3	172	10,9	6,7	29,3	174	14,8	9,3	26,7	166	6,2	3,9	26,7	169	7,4	4,6
Vingt jours les plus chauds	25,6	173	12,5	7,7	29,1	173	13,0	8,1	26,6	169	8,4	5,2	26,6	170	8,7	5,5
Trente jours les plus chauds	26,0	175	14,4	8,9	28,7	171	10,7	6,7	26,9	169	7,8	4,9	26,6	170	8,3	5,2
Quarante jours les plus chauds	25,4	174	12,9	8,0	28,5	169	8,2	5,1	26,9	167	6,4	4,0	26,4	170	7,3	4,6
<b>Londres</b>																
Sur le plus chaud	27,4	221	61,8	38,8	26,1	214	65,3	43,9	27,4	221	61,8	38,8	26,6	178	27,1	18,0
Trois jours les plus chauds	25,6	191	35,3	22,1	26,3	201	45,1	29,4	26,0	190	35,9	23,0	25,3	172	21,5	14,3
Cinq jours les plus chauds	26,0	192	33,2	20,6	25,0	198	41,9	26,9	26,2	193	37,2	23,6	25,6	185	32,8	21,5
Sept jours les plus chauds	25,0	188	31,1	19,9	25,8	197	41,3	26,5	26,0	194	37,0	23,5	25,5	188	31,8	20,3
Dix jours les plus chauds	24,5	183	26,5	17,0	25,3	193	36,8	23,6	25,3	190	31,7	19,9	24,6	184	27,1	17,2
Quinze jours les plus chauds	24,0	179	22,2	14,3	24,7	188	32,4	20,8	24,9	187	28,2	17,7	24,5	182	26,5	17,0
Vingt jours les plus chauds	23,0	175	16,6	10,7	24,1	181	25,1	16,1	24,2	181	23,2	14,6	24,0	178	21,7	13,9
Trente jours les plus chauds	23,1	173	15,9	10,3	23,8	175	19,7	12,7	24,0	177	19,1	12,0	23,9	179	21,5	13,6

## Conclusions

- Aucune norme universelle (notre méthode pour calculer la surmortalité pourrait privilégier une approche)
- La concordance entre les journées déterminées par les systèmes est faible
- La concordance est plus efficace dans des villes plus froides, comme Londres et Montréal, et moins efficace à Chicago et à Madrid
- Concordance plus étroite entre les approches du classement synoptique et de la température et, de façon semblable, entre les approches du facteur humidex et de l'ISE
- La détermination des journées dangereuses (et la mise en œuvre d'interventions d'urgence) est liée étroitement à l'approche adoptée pour établir les seuils

## Remerciements

- Nous aimerions remercier les personnes suivantes :  
Scott C Sheridan, Michael J Allen, Mathilde Pascal, Karine Laaidi, Abderrahmane Yagouti, Ugis Bickis, Aurelio Tobias, Denis Bourque, Ben G Armstrong, Tom Kosatsky et Kaila-Lea Clarke
- La présente étude a été financée en partie par Santé Canada
- Shakoor Hajat a reçu la bourse d'avancement professionnel en recherche Wellcome Trust (076583/Z/05/Z)

## Base de référence

Août 1995 : 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup>, 10<sup>e</sup>, 11<sup>e</sup>, 12<sup>e</sup>, 13<sup>e</sup>, etc.

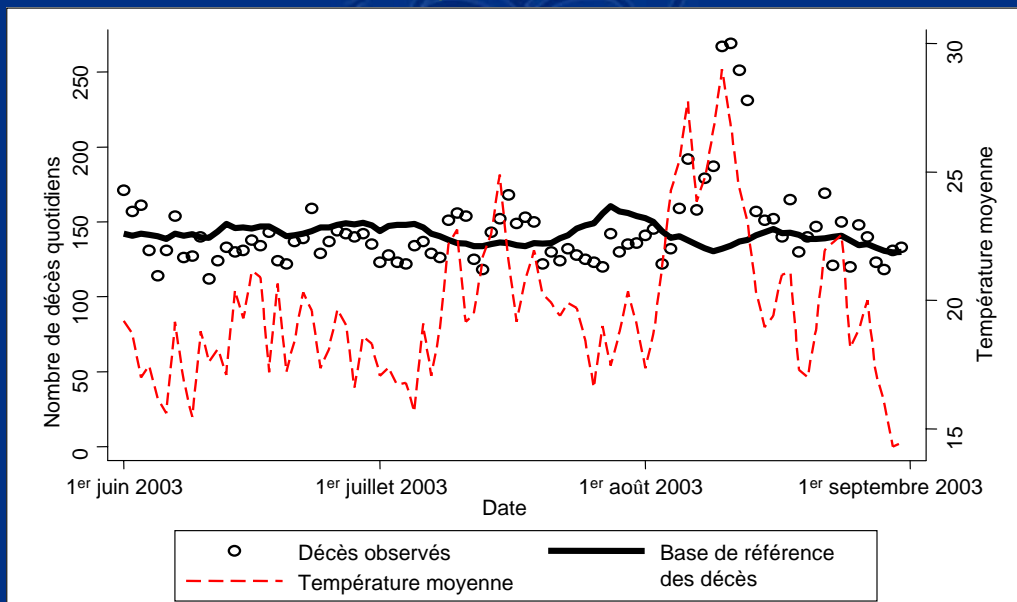


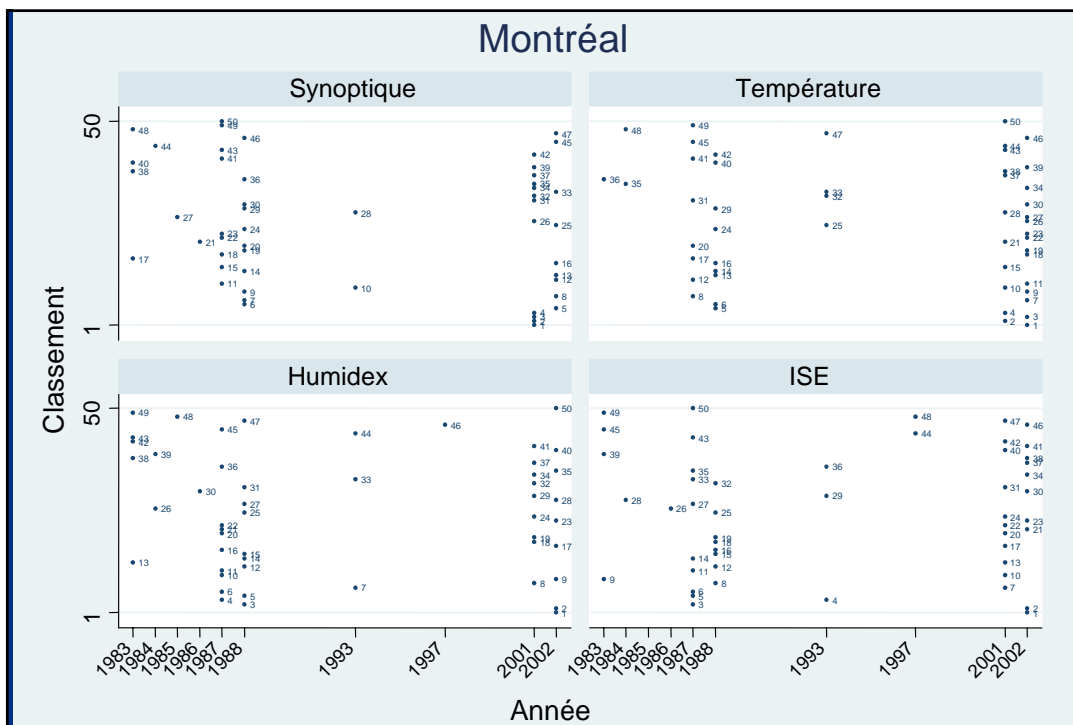
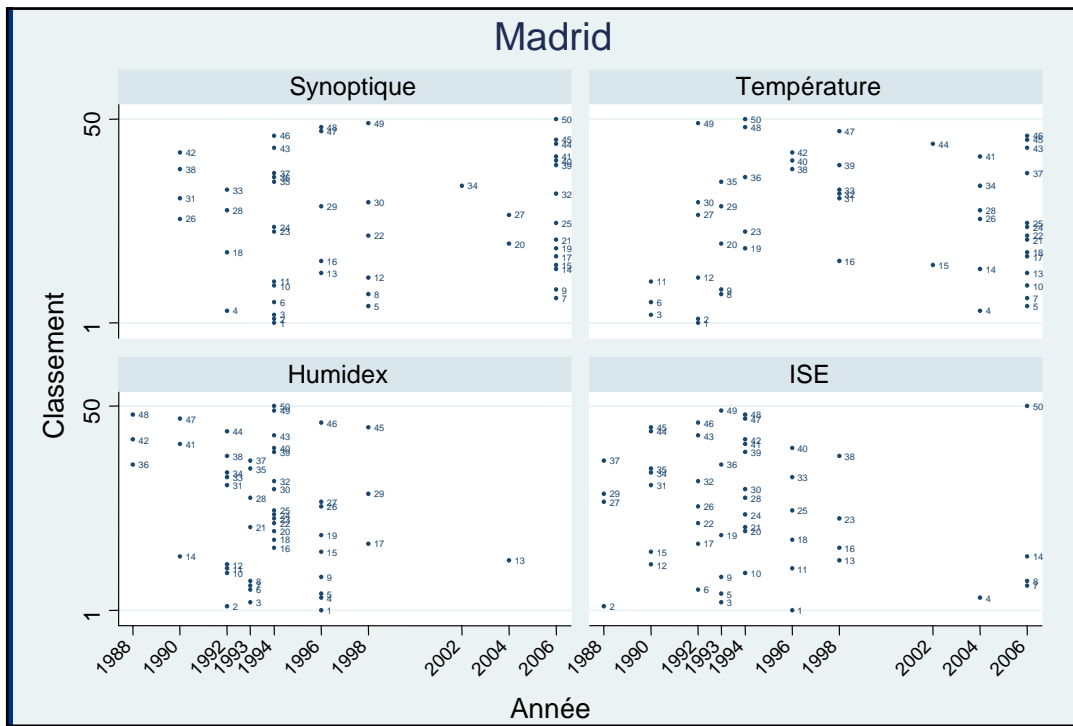
Journée de chaleur dangereuse

## Base de référence

Août 1997	X	X	X	X	X	X	X
Août 1996	X	X	X	X	X	X	X
Août 1995	1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , 4 <sup>e</sup> , 5 <sup>e</sup> , <u>6<sup>e</sup></u> , 7 <sup>e</sup> , 8 <sup>e</sup> , 9 <sup>e</sup> , 10 <sup>e</sup> , 11 <sup>e</sup> , 12 <sup>e</sup> , 13 <sup>e</sup> , etc.						
Août 1994	X	X	X	X	X	X	X
Août 1993	X	X	X	X	X	X	X

## Nombre de décès quotidiens à Londres, été 2003





Classement	(1) Synoptique		(2) Température		(3) Humidex		(4) ISE	
	Madrid	Montréal	Madrid	Montréal	Madrid	Montréal	Madrid	Montréal
1	29 juillet 1994	8 août 2001	26 août 1992	<b>3 juillet 2002</b>	8 juillet 1996	<b>2 juillet 2002</b>	18 juillet 1996	<b>2 juillet 2002</b>
2	28 juillet 1994	<b>9 août 2001</b>	7 août 1992	<b>9 août 2001</b>	26 juillet 1992	<b>3 juillet 2002</b>	3 juin 1988	<b>3 juillet 2002</b>
3	27 juillet 1994	7 août 2001	21 juillet 1990	14 août 2002	28 juillet 1993	3 août 1988	29 juillet 1993	13 juillet 1987
4	28 juillet 1992	15 juin 2001	25 juillet 2004	8 août 2001	1 <sup>er</sup> juillet 1996	<b>12 juillet 1987</b>	24 août 2004	6 juillet 1993
5	20 juillet 1998	<b>3 juillet 2002</b>	12 juillet 2006	5 août 1988	18 juillet 1996	<b>4 août 1988</b>	28 juillet 1993	<b>11 juillet 1987</b>
6	15 juillet 1994	9 juillet 1988	20 juillet 1990	<b>4 août 1998</b>	29 juillet 1993	13 juillet 1987	27 juillet 1992	9 juillet 1987
7	20 juillet 2006	15 juin 1988	11 juillet 2006	4 juillet 2002	20 août 1993	6 juillet 1993	10 juillet 2006	<b>9 août 2001</b>
8	18 juillet 1998	<b>2 juillet 2002</b>	21 août 1993	13 juillet 1987	5 août 1993	<b>9 août 2001</b>	17 juillet 2006	<b>4 août 1988</b>
9	3 août 2006	<b>4 août 1988</b>	20 août 1993	15 août 2002	22 juillet 1996	1 <sup>er</sup> juillet 2002	20 août 1993	4 juillet 1983
10	26 juillet 1994	6 juillet 1993	13 juillet 2006	24 juillet 2001	27 juillet 1992	16 août 1987	10 juillet 1994	15 juin 2001
11	30 juillet 1994	<b>12 juillet 1987</b>	22 juillet 1990	16 août 2002	15 juillet 1992	<b>11 juillet 1987</b>	1 <sup>er</sup> juillet 1996	17 août 1987
12	12 août 1998	12 août 2002	6 août 1992	<b>12 juillet 1987</b>	18 juillet 1992	5 juillet 1988	20 juillet 1990	8 juillet 1988
13	16 juin 1996	22 juillet 2002	14 juillet 2006	10 juillet 1988	24 août 2004	4 juillet 1983	14 mai 1998	7 août 2001
14	21 juillet 2006	3 août 1988	26 juillet 2004	6 août 1988	20 juillet 1990	8 juillet 1988	9 juillet 2006	<b>12 juillet 1987</b>
15	12 juillet 2006	<b>11 juillet 1987</b>	29 juillet 2002	10 août 2001	21 juillet 1996	13 août 1988	21 juillet 1990	3 août 1988
16	25 juillet 1996	1 <sup>er</sup> juillet 2002	12 août 1998	9 juillet 1988	27 août 1994	17 août 1987	30 juillet 1998	30 juillet 1988
17	17 juillet 2006	4 juillet 1983	3 août 2006	<b>11 juillet 1987</b>	14 mai 1998	14 août 2002	17 juillet 1992	8 août 2001
18	7 août 1992	17 août 1987	15 juillet 2006	13 août 2002	3 septembre 1994	7 août 2001	20 juillet 1996	9 juillet 1988
19	2 août 2006	13 août 1988	29 juillet 1994	<b>2 juillet 2002</b>	3 juillet 1996	24 juillet 2001	5 août 1993	10 juillet 1988

Période	(1) Synoptique				(2) Température				(3) Humidex				(4) ISE			
	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne
<b>Madrid</b>																
Pour le plus chaud	29,2	70	-1,5	-2,1	29,5	55	-5,8	-9,5	17,3	56	-10,1	-15,2	27,8	61	-7,6	-11,0
Trois jours les plus chauds	29,4	71	-2,1	-2,7	29,7	69	3,3	4,2	25,3	64	-4,6	-7,0	27,5	67	-1,3	-2,2
Cinq jours les plus chauds	29,5	75	4,4	7,0	30,1	69	1,2	1,6	26,3	65	-2,9	-4,3	28,1	72	4,5	6,8
Six jours les plus chauds	29,6	71	1,8	3,2	30,2	70	2,9	4,2	28,3	67	-1,8	-2,6	29,0	74	6,8	10,8
Dix jours les plus chauds	29,3	71	2,6	4,2	29,8	72	4,3	6,2	28,6	69	0,1	0,4	28,2	73	5,7	8,9
Quinze jours les plus chauds	29,3	72	3,7	5,8	29,7	72	4,1	6,0	27,2	68	0,1	0,2	28,4	74	5,8	9,1
Ving-trois jours les plus chauds	29,2	72	4,4	6,7	29,8	74	6,8	10,2	27,7	68	0,4	0,7	28,4	73	5,7	9,0
Quarante jours les plus chauds	28,8	72	3,5	5,6	29,6	75	7,0	10,4	27,7	68	0,6	1,1	28,5	72	5,3	8,2
Quinquante jours les plus chauds	28,6	71	2,8	4,4	29,5	75	7,0	10,5	27,8	70	2,5	4,2	28,6	72	4,1	6,5
Pour le plus chaud	27,1	155	23,2	17,6	28,9	222	85,3	62,4	29,0	183	45,1	32,7	29,0	183	45,1	32,7
Trois jours les plus chauds	28,2	155	21,5	16,1	28,6	183	46,6	34,0	28,0	177	43,5	31,7	28,6	212	80,5	62,3
Cinq jours les plus chauds	28,2	173	37,8	27,7	28,0	169	35,0	25,8	28,1	168	38,3	28,8	27,9	184	52,9	41,1
Six jours les plus chauds	28,0	168	34,3	25,7	27,8	174	40,9	31,1	27,6	163	33,6	26,0	27,7	170	39,0	30,0
Dix jours les plus chauds	27,7	164	30,6	23,0	27,3	173	39,9	30,4	27,4	157	28,7	22,3	27,7	161	31,2	24,0
Quinze jours les plus chauds	27,5	157	26,3	19,8	27,2	174	41,8	32,1	27,5	155	25,9	19,9	27,6	162	32,0	24,6
Ving-trois jours les plus chauds	27,0	153	22,9	17,4	26,5	167	32,7	25,0	27,4	156	26,3	20,3	27,3	159	28,6	21,9
Quarante jours les plus chauds	26,5	151	19,5	14,8	26,2	161	27,7	21,1	27,1	156	26,3	20,2	27,1	158	27,1	20,7



Période	(1) Synoptique				(2) Température				(3) Humidex				(4) ISE			
	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne	Température moyenne	Nombre moyen de décès quotidiens	Surmortalité quotidienne moyenne	% de la surmortalité moyenne
<b>Madrid</b>																
Pour le plus chaud	29,2	70	-1,5	-2,1	29,5	55	-5,8	-9,5	17,3	56	-10,1	-15,2	27,8	61	-7,6	-11,0
Trois jours les plus chauds	29,4	71	-2,1	-2,7	29,7	69	3,3	4,2	25,3	64	-4,6	-7,0	27,5	67	-1,3	-2,2
Cinq jours les plus chauds	29,5	75	4,4	7,0	30,1	69	1,2	1,6	26,3	65	-2,9	-4,3	28,1	72	4,5	6,8
Six jours les plus chauds	29,6	71	1,8	3,2	30,2	70	2,9	4,2	28,3	67	-1,8	-2,6	29,0	74	6,8	10,8
Dix jours les plus chauds	29,3	71	2,6	4,2	29,8	72	4,3	6,2	28,6	69	0,1	0,4	28,2	73	5,7	8,9
Quinze jours les plus chauds	29,3	72	3,7	5,8	29,7	72	4,1	6,0	27,2	68	0,1	0,2	28,4	74	5,8	9,1
vingt jours les plus chauds	29,2	72	4,4	6,7	29,8	74	6,8	10,2	27,7	68	0,4	0,7	28,4	73	5,7	9,0
Quarante jours les plus chauds	28,8	72	3,5	5,6	29,6	75	7,0	10,4	27,7	68	0,6	1,1	28,5	72	5,3	8,2
Quinquante jours les plus chauds	28,6	71	2,8	4,4	29,5	75	7,0	10,5	27,8	70	2,5	4,2	28,6	72	4,1	6,5
<b>Montréal</b>																
Pour le plus chaud	27,1	155	23,2	17,6	28,9	222	85,3	62,4	29,0	183	45,1	32,7	29,0	183	45,1	32,7
Trois jours les plus chauds	28,2	155	21,5	16,1	28,6	183	46,6	34,0	28,0	177	43,5	31,7	28,6	212	80,5	62,3
Cinq jours les plus chauds	28,2	173	37,8	27,7	28,0	169	35,0	25,8	28,1	168	38,3	28,8	27,9	184	52,9	41,1
Six jours les plus chauds	28,0	168	34,3	25,7	27,8	174	40,9	31,1	27,6	163	33,6	26,0	27,7	170	39,0	30,0
Dix jours les plus chauds	27,7	164	30,6	23,0	27,3	173	39,9	30,4	27,4	157	28,7	22,3	27,7	161	31,2	24,0
Quinze jours les plus chauds	27,5	157	26,3	19,8	27,2	174	41,8	32,1	27,5	155	25,9	19,9	27,6	162	32,0	24,6
vingt jours les plus chauds	27,0	153	22,9	17,4	26,5	167	32,7	25,0	27,4	156	26,3	20,3	27,3	159	28,6	21,9
Quarante jours	26,5	151	19,5	14,8	26,2	161	27,7	21,1	27,1	156	26,3	20,2	27,1	158	27,1	20,7