

# **Indicateurs et valeurs-seuils météorologiques pour les systèmes de veille-avertissement canicule pour le Québec**

**Mise à jour de l'étude de 2010 et développement d'un logiciel de  
calcul pour les systèmes d'alerte**

**Jean-Xavier Giroux<sup>1</sup>, Fateh Chebana<sup>1</sup>, Pierre Gosselin<sup>1-2</sup>, Ray  
Bustinza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> **Institut National de la Recherche Scientifique / INRS-ETE**

<sup>2</sup> **Institut National de Santé Publique du Québec / INSPQ**

**Rapport no R1776**

**Décembre 2017**

© INRS, Centre - Eau Terre Environnement, 2017  
Tous droits réservés

ISBN : 978-2-89146-902-9 (version électronique)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2018  
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2018

## **Table des matières**

<b>1. Introduction et objectifs de l'étude .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Population et période étudiée.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Méthodologie .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Données utilisées.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1. Données de décès .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2. Données météorologiques .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Résultats et discussion .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1. Statistiques descriptives.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2. Décès attendus, surmortalité et tendances, comparaison avec l'étude de 2010 .....</b>	<b>13</b>
<b>5.3. Choix des seuils de dépassement de surmortalité avec tendance .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4. Valeurs-seuils de température suggérées.....</b>	<b>18</b>
<b>5.5. Comparaisons méthodologiques avec l'étude de 2010.....</b>	<b>30</b>
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>33</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>34</b>
<b>Annexe A : Interface du logiciel OCSIM.....</b>	<b>35</b>
<b>Annexe B : Tableaux complets des épisodes et des valeurs-seuils .....</b>	<b>37</b>
<b>Annexe C : Liste des municipalités de la RSS des Laurentides qui sont dans la classe 1 ....</b>	<b>57</b>

# 1. Introduction et objectifs de l'étude

Ce rapport s'inscrit dans le cadre du projet de transfert de connaissance entre l'INRS et l'INSPQ, et visait l'objectif de mise à jour des travaux sur les valeurs-seuils d'intervention pour les risques de décès reliés aux vagues de chaleur réalisés en 2010 par l'INRS (rapport de Martel et al. 2010 et l'article associé Chebana et al., 2013). Ces valeurs-seuils étaient basées sur des valeurs de températures maximales et minimales entraînant des épisodes de surmortalité significative, pour les régions administratives du Sud du Québec. Ils ont été proposés pour être implémentés dans le système de veille-avertissement canicule appelé SUPREME<sup>1</sup>.

À la conclusion de l'étude de Martel et al. (2010), il avait été suggéré de refaire l'exercice quelques années plus tard pour vérifier si les résultats obtenus sont encore viables ou méritent une révision, d'où la présente étude. Les objectifs du présent projet sont de :

1. Refaire les analyses de l'étude de l'INRS/INSPQ (Martel *et al.*, 2010) pour tout le Québec avec les données les plus récentes ;
2. Développer un logiciel (OCSIM<sup>2</sup>) pour faciliter le calcul des valeurs-seuils et des indicateurs à l'avenir.

Le présent rapport traite de l'objectif 1, alors que l'objectif 2 a été réalisé lors de la livraison de l'exécutable du logiciel. L'annexe A présente des illustrations de l'interface du logiciel OCSIM.

La section 2 présente les données utilisées. La méthodologie utilisée est présentée dans la section 3 et les résultats sont présentés et discutés dans la section 4. La section 5 résume les principaux éléments de l'étude dans la conclusion de l'étude. Puisque les résultats complets sont volumineux, les tableaux complets sont présentés dans l'Annexe B.

---

<sup>1</sup> Système de **Surveillance** et de **prévention** des événements **météorologiques extrêmes**  
[http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/cp/fiche-projet\\_supreme.pdf](http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/cp/fiche-projet_supreme.pdf)

<sup>2</sup> Outil de calcul des seuils et indicateurs **météorologiques**.

## 2. Population et période étudiée

Plusieurs RSS n'ont pas une mortalité quotidienne assez élevée pour appliquer la méthodologie décrite ci-dessous. Pour remédier à cette issue, les RSS ont été regroupées en classes en fonction de l'homogénéité du climat et de l'évolution démographique des dernières années (Tableau 1). Certaines municipalités de la RSS 15 font partie de la classe 2 (voir Annexe C).

**Tableau 1 : Distribution des RSS selon les classes**

RSS	Nom RSS	Classes
6	Montréal	Classe 1
13	Laval	
14	Lanaudière	
16	Montérégie	
15	Laurentides	
4	Mauricie	Classe 2
5	Estrie	
7	Outaouais	
12	Chaudière-App	
2	Saguenay	
3	Capitale-Nationale	
8	Abitibi	
1	Bas-Saint-Laurent	Classe 4
9	Côte-Nord	
10	Nord-du-Québec	
11	Gaspésie	

La cohorte est constituée des années 1990 à 2014, seuls les mois de la saison estivale (mai à septembre) ont été considérés pour les analyses.

### 3. Méthodologie

La méthodologie est disponible plus en détail dans le rapport de Martel *et al.* (2010), mais elle est résumée ci-dessous. Les principaux termes employés y sont définis.

Puisque le logiciel OCSIM a été développé pour simplifier l'application de la méthodologie et des analyses, il a été utilisé pour produire les résultats de ce rapport.

La méthode pour déterminer les valeurs-seuils d'alerte peut se résumer par les étapes suivantes :

- I. Extraire les décès journaliers des mois de mai à septembre
- II. Calculer la surmortalité
- III. Déterminer un ou des seuils indiquant une surmortalité significative
- IV. Identifier les jours et épisodes où la surmortalité dépasse le seuil
- V. Calculer les indicateurs météorologiques pondérés
- VI. Déterminer les valeurs-seuils des indicateurs pondérés
- VII. Choisir la meilleur valeur-seuil et indicateur pondéré.

Dans la présente étude, seuls les seuils avec tendance et les indicateurs pondérés sont considérés puisque selon l'[étude de 2010](#), les autres situations méthodologiques (sans tendance, indicateurs uniformes) n'ont pas été retenus.

Pour l'étape II, la surmortalité (en %) est calculée comme l'écart relatif entre le nombre de décès observés et attendus. Sa formulation est donnée par (e.g. Litvak *et al.* 2005) :

$$Surmortalité_{i,j} = \frac{DO_{i,j} - DA_i}{DA_i} * 100$$

où  $DO_{i,j}$  est le nombre de décès observés au jour  $i$  de l'année  $j$  et  $DA_i$  est le nombre de décès attendus au jour  $i$ . La valeur de  $DA_i$  est calculée, à partir du nombre de décès journaliers observé, par :

- moyenne mobile sur le nombre quotidien de décès, avec une fenêtre mobile de 15 jours, suivi de
- moyenne par date de calendrier sur toutes les années de données disponibles.

La tendance dans la surmortalité est identifiée grâce à une régression linéaire de la surmortalité et ajoutée au seuil de surmortalité lors de l'étape III.

Pour les étapes III et IV, contrairement à l'étude de 2010, où un seuil par classe avait été retenu au final, différents seuils de surmortalité ont été considérés lors de cette étude, afin d'évaluer les effets de ce choix sur les valeurs-seuils et indicateur obtenus. Différentes valeurs de seuils de surmortalité conduisent à un nombre différent de journées avec dépassement. Puisque l'objectif des valeurs-seuils et indicateurs est de déterminer le seuil critique de chaleur qui conduit à une mortalité significative, il est important de s'assurer que les épisodes soient au minimum possiblement liés à la chaleur. Pour ce faire, comme pour l'étude de 2010, les journées avec dépassement sont considérées comme possiblement liées à la chaleur si la température maximale est égale ou supérieure à 28°C (la valeur de 26°C est utilisée pour la classe 4). Par extension, seuls les épisodes liés à ces journées sont utilisés pour les analyses.

La définition des épisodes de surmortalité a été élargie pour inclure les 3 journées avant le dépassement et les 3 jours après le dépassement. Ce faisant, deux épisodes sont séparés par au moins 7 jours (par rapport à au moins 1 jour dans l'étude de 2010). Cette nouvelle définition des épisodes ouvre de nouvelles opportunités pour définir par quel critère un épisode est considéré comme détecté ou non. Dans l'étude présente, le critère « au moins 25% des journées l'épisodes » a été considéré en plus du critère « 1<sup>ère</sup> journée avec dépassement », qui avait été utilisé dans l'étude de 2010 pour considérer si un épisode est détecté ou non. Ce nouveau critère a été utilisé à des fins exploratoires et la valeur 25% a été retenue parce qu'elle correspond environ à deux journées détectées pour les épisodes d'une durée de 7 et 8 jours (28.6% et 25%).

Pour l'étape V, un indicateur est une combinaison linéaire pondérée des températures des trois jours précédents. Le Tableau 2 liste les 14 pondérations considérées (la somme des poids sur les trois jours vaut 1).

**Tableau 2 : Liste des pondérations considérées pour les indicateurs**

Poids 1 <sup>ère</sup> journée	Poids 2 <sup>ème</sup> journée	Poids 3 <sup>ème</sup> journée
1,0		
0,9	0,1	
0,8	0,2	
0,8	0,1	0,1
0,7	0,3	
0,7	0,2	0,1
0,6	0,4	
0,6	0,3	0,1
0,6	0,2	0,2
0,5	0,5	
0,5	0,4	0,1
0,5	0,3	0,2
0,4	0,4	0,2
0,4	0,3	0,3

L'étape VI est la plus complexe. D'abord, il faut de déterminer les alertes qui auraient été lancées historiquement s'il y avait eu un système de vigie. Pour ce faire, une variété de valeurs-seuils (Tmax,Tmin) est utilisée. Chacun des 14 indicateurs pondérés est comparé avec chaque combinaison<sup>3</sup> de valeurs-seuils de (Tmax,Tmin) entre (20,10) et (40,30).

**Valeurs-seuils**

Les valeurs-seuils sont les valeurs météorologiques devant être dépassée par les indicateurs pour qu'une alerte soit lancée. Différentes valeurs-seuils sont testées afin d'obtenir la combinaison optimales maximisant différents critères : jours prévus/manqués, fausses alertes, épisodes prévus/manqués, sensibilité, spécificité.

<sup>3</sup> (20,10) (21,10) (20,11) ... (30,20) ... (40,29) (39,30) (40,30)

Lors que l'indicateur pondéré d'une journée dépasse la valeur-seuil fixée, la journée est considérée comme « jour prévu ». Ensuite, ces journées prévues sont comparées avec la liste des journées avec dépassement afin de déterminer les journées qui n'ont pas été prévues (jours manqués) et celles qui ont été prévus incorrectement (fausses alertes).

Pour les épisodes, ils sont déterminés comme prévus ou manqués selon deux critères différents :

- A. Si la 1<sup>ère</sup> journée avec dépassement de l'épisode est prévue, l'épisode est considéré prévu ;
- B. Si au moins 25% des journées avec dépassement de l'épisode sont prévues, l'épisode est considéré comme prévu.

**Jours prévus**

Une journée est prévue si la valeur des indicateurs de la journée dépasse les valeurs-seuils fixées.

**Jour manqués**

Une journée est manquée si la valeur des indicateurs de la journée ne dépasse pas les valeurs-seuils fixées

**Fausses alertes**

Une fausse alerte est une journée hors épisode dont la valeur des indicateurs dépasse les valeurs-seuils.

**Épisode prévu**

Un épisode est prévu si la 1<sup>ère</sup> journée avec dépassement est prévue / au moins 25% de toutes les journées de l'épisode sont prévues<sup>4</sup>.

**Épisode manqués**

Un épisode est manqué si la 1<sup>ère</sup> journée avec dépassement est manquée / moins de 25% de toutes les journées de l'épisode sont prévues.

---

<sup>4</sup> Les deux critères sont considérés séparément

Les tableaux de résultats des valeurs-seuils et indicateurs pondérés sont triés par le nombre de « jours prévus ». Si plusieurs combinaisons ont les mêmes nombres de jours prévus, celle avec la meilleure spécificité (la plus élevée) est retenue.

### Sensibilité et spécificité

Ces deux indices sont adoptés par Litvak *et al.* (2005) et se déterminent ainsi :

- sensibilité : probabilité de prédire une alerte lorsqu'il y en aura une :  $A/(A + C)$ .
- spécificité : probabilité de ne pas prédire d'alerte lorsqu'il n'y en aura pas :  $D/(B + D)$ ;

Lors du choix des valeurs-seuils, on cherche à maximiser la sensibilité et la spécificité tout en minimisant les nombre de fausses alertes (B).

### Représentation des variables pour le calcul de la sensibilité et de la spécificité

	Historique = Alerte	Historique = Pas d'alerte
Prédiction = Alerte	Nombre de vraies alertes (vrai positif) A	Nombre de fausses alertes faux positif B
Prédiction = Pas d'alerte	Nombre d'alertes ratées (faux négatif) C	Nombre d'aucune alerte (vrai négatif) D

## 4. Données utilisées

Deux types de données ont été utilisés: des données de décès et des données météorologiques.

### 4.1. Données de décès

La base de données sur les décès contient les décès journaliers toutes causes confondues par RSS. Les données sur les décès ont été fournies par l'INSPQ. Elles s'étendent sur la période de 1990 à 2014 et ont été mises à jour, validées et homogénéisées. L'assignation d'un décès à une RSS est déterminée par le lieu de résidence de l'individu décédé selon les règles de l'Institut de statistique du Québec. Afin de s'assurer de la continuité des données (les données utilisées dans l'étude présente proviennent d'un nouveau fichier fourni par l'INSPQ), pour chacune des RSS, les nouvelles séries ont été comparées aux anciennes (fichier fourni pour l'étude de 2010) et elles correspondent exactement pour la période commune (1990 à 2005). Pour la RSS 15 (Laurentides), les décès ont été attribués à la Classe 1 ou 2 selon la municipalité de résidence de l'individu décédé.

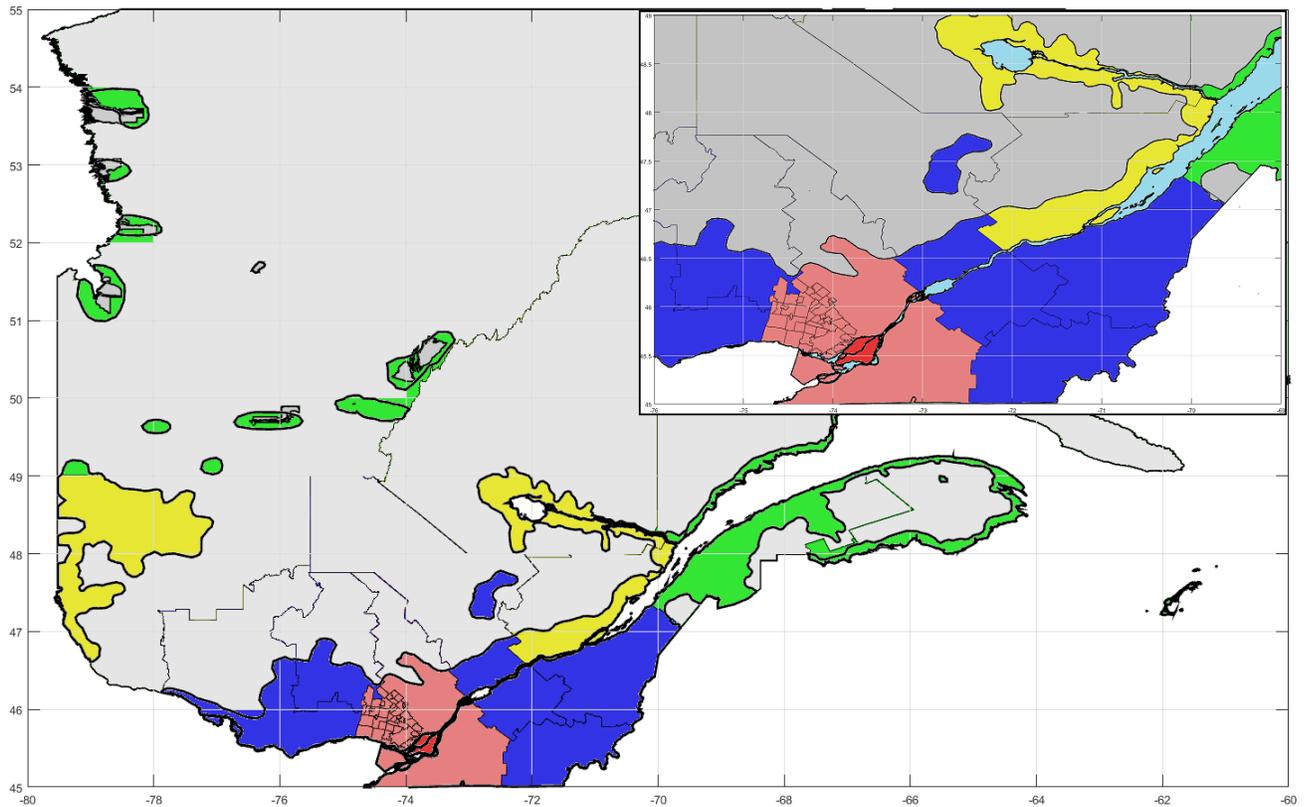
### 4.2. Données météorologiques

La base de données météorologique contient les températures minimales et maximales quotidiennes. Les données météorologiques proviennent de Climat-Québec, via le portail DAI (Données Accès et Intégration, <http://climat-quebec.qc.ca/CC-DEV/trunk/index.php/pages/dai>).

L'identification des écoumènes (Figure 1), selon les classes utilisées dans la présente étude, a servi à identifier les stations météorologiques à partir desquelles les données météorologiques ont été utilisées. Comme pour l'étude de 2010, les valeurs météorologiques journalières pour chaque classe ont été obtenues par la moyenne des variables météorologiques des stations à l'intérieur des écoumènes de chaque classe.

Lors de l'étude de 2010, les stations phares d'Environnement Canada avait été utilisées pour une validation finale des valeurs-seuils à l'échelle locale. En raison des multiples résultats de valeurs-seuils obtenus pour chaque classe, une validation locale n'a pas été effectuée dans la présente étude.

**Figure 1 : Regroupement géographique des écoumènes selon les classes de RSS utilisés dans la présente étude**



Les classes sont identifiées avec les couleurs suivantes : Classe 1 rouge et rouge pâle ; Classe 2 bleu ; Classe 3 jaune et Classe 4 vert. Les zones en gris correspondent aux territoires hors des écoumènes.

## 5. Résultats et discussion

Cette section présente les différents résultats obtenus. Pour commencer, des statistiques descriptives pour les données de décès et des températures est présentée, après une comparaison entre les deux études (2010 et 2017) est présentée au niveau des décès attendus, de la surmortalité et de la tendance. Suit une description de l'impact du choix du seuil de surmortalité et les résultats des épisodes, indicateurs et valeurs-seuils sont présentés pour chaque classe. Les valeurs-seuils les plus intéressantes<sup>5</sup> sont présentés dans cette section et les tableaux complets des épisodes et valeurs-seuils sont disponibles dans l'annexe B. Pour terminer, une description des principales différences méthodologiques entre les études de 2010 et 2017 est présentée.

### 5.1. Statistiques descriptives

Des statistiques descriptives des décès journaliers (minimum, moyenne, maximum et écart-type) pour chacune des classes et des RSS sont présentées dans le Tableau 3.

**Tableau 3 : Statistiques descriptives pour les décès journaliers estivaux (mai à septembre) par classe et par RSS pour la période de 1990 à 2014**

	Minimum	Moyenne	Maximum	Écart-type
Classe 1	45	78	164	11,0
Classe 2	13	33	67	6,4
Classe 3	6	21	40	5,0
Classe 4	1	8,6	23	3,0
RSS 1	0	4,5	14	2,1
RSS 2	0	5,4	15	2,4
RSS 3	2	13,0	31	3,8
RSS 4	0	10,5	25	3,5
RSS 5	0	8,6	22	3,0
RSS 6	16	38,9	102	7,0
RSS 7	0	5,4	17	2,5
RSS 8	0	2,8	11	1,7
RSS 9	0	1,5	9	1,3
RSS 10	0	0,2	3	0,4
RSS 11	0	2,4	11	1,6
RSS 12	0	7,2	18	2,8

<sup>5</sup> Basé sur la sensibilité et le nombre de fausses alertes. Les valeurs-seuils exclues de cette section (mais disponibles dans les tableaux complets de l'Annexe B), ont plus de fausses alertes ou une sensibilité moins élevée.

RSS 13	0	5,8	18	2,6
RSS 14	0	6,7	23	2,8
RSS 15	0	6,7	20	3,1
RSS 15	0	1,5	9	1,4
RSS 16	5	20,0	42	5,1

Des statistiques descriptives des températures journalières (minimum, moyenne, maximum et écart-type) pour chacune des classes sont présentées dans le Tableau 4.

**Tableau 4 : Statistiques descriptives pour les températures maximales et minimales journalières estivales (mai à septembre) pour la période de 1990 à 2014**

	Nombre de stations*	Température maximale (Tmax)			
		Minimum	Moyenne	Maximum	Écart-Type
Classe 1	environ 84	5,0	22,9	34,4	5,0
Classe 2	environ 152	3,7	21,7	33,3	5,0
Classe 3	environ 101	5,1	20,7	34,6	5,1
Classe 4	environ 101	2,5	17,8	29,5	4,6

	Nombre de stations*	Température minimale (Tmin)			
		Minimum	Moyenne	Maximum	Écart-Type
Classe 1	environ 84	-3,1	11,7	23,8	4,8
Classe 2	environ 152	-4,4	9,9	21,9	4,9
Classe 3	environ 101	-5,4	8,8	21,6	4,7
Classe 4	environ 101	-3,9	8,2	18,8	4,2

\*Le nombre de stations météorologiques disponibles pour chaque classe est parfois différent entre les années (par ex. à cause de fermeture de stations au cours du temps).

## 5.2. Décès attendus, surmortalité et tendances, comparaison avec l'étude de 2010

La surmortalité est calculée en se basant sur les valeurs de mortalité attendues. Puisque celles-ci ne sont pas les mêmes entre les deux études (Figure 2) à cause de l'augmentation de la population et de l'utilisation de regroupement de RSS (classes) différentes (Tableau 15), les valeurs de surmortalité sont différentes entre l'étude de 2010 et la présente (Figure 3).

Pour la classe 1, les décès attendus sont beaucoup plus élevés qu'en 2010, dû à l'ajout des nouvelles RSS, mais en gardant les classes de 2010 (série verte) on ne constate aucun changement. Pour la classe 2, les décès attendus sont beaucoup plus bas qu'en 2010, dû au retrait

de RSS, mais en gardant les classes de 2010 (*série verte*), on voit une augmentation importante (environ 16%) des décès attendus. Pour les classes 3 et 4, les augmentations sont plus faibles (autour de 5%-10%).

En regardant la Figure 3, on constate comment, pour une journée donnée, la valeur de surmortalité diffère entre les deux études. En raison de cette disparité, les seuils de surmortalité de l'*étude de 2010* n'ont pu être réutilisés.

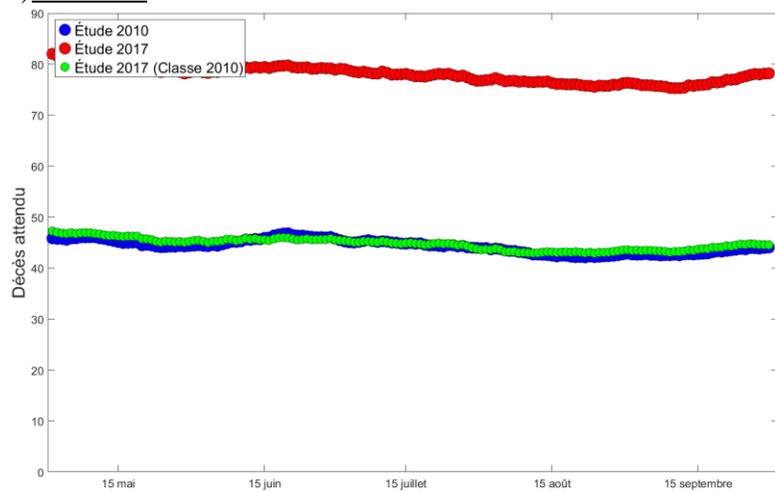
Le Tableau 5 montre que les tendances de la surmortalité n'ont pas changé pour la classe 3 et ont augmenté légèrement pour la classe 4. Par contre, pour les classes 1 et 2, les changements dans la tendance sont dus au déplacement de certaines régions (RSS de Lanaudière, Montérégie et une partie des Laurentides) de la classe 2 vers la classe 1. En gardant les mêmes regroupements de régions que dans l'*étude de 2010*, mais avec la période 1990 à 2014, les tendances ne changent pas.

**Tableau 5 : Comparaison des Tendances entre les deux études**

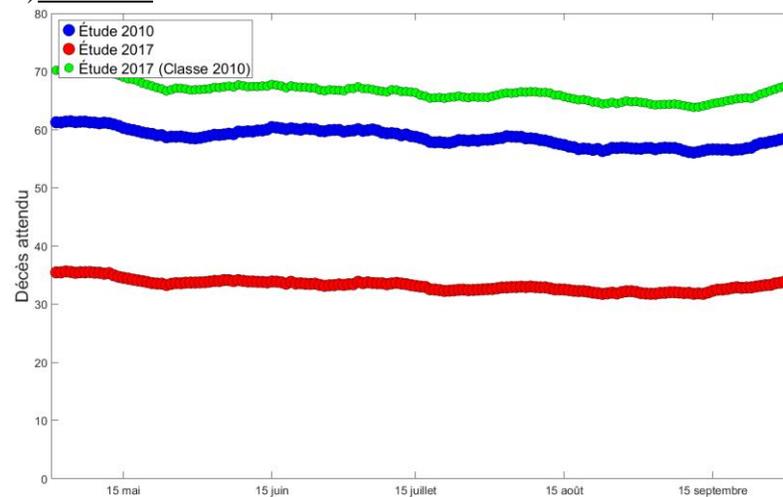
	Étude 2010 (décès 1981-2005)	Étude 2017 (décès 1990-2014)
Classe 1	0.002·t	0.005·t
Classe 2	0.009·t	0.005·t
Classe 3	0.007·t	0.007·t
Classe 4	0.003·t	0.005·t

**Figure 2 : Comparaison des décès estivaux attendus entre l'étude de 2010 et celle de 2017**

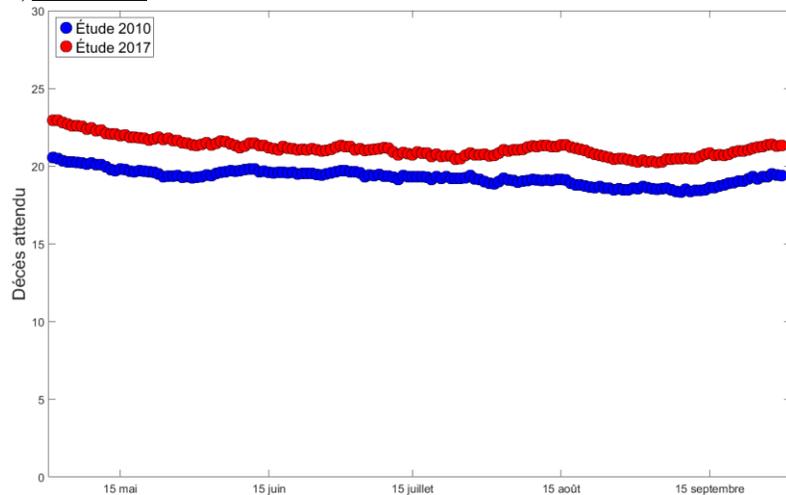
a) Classe 1



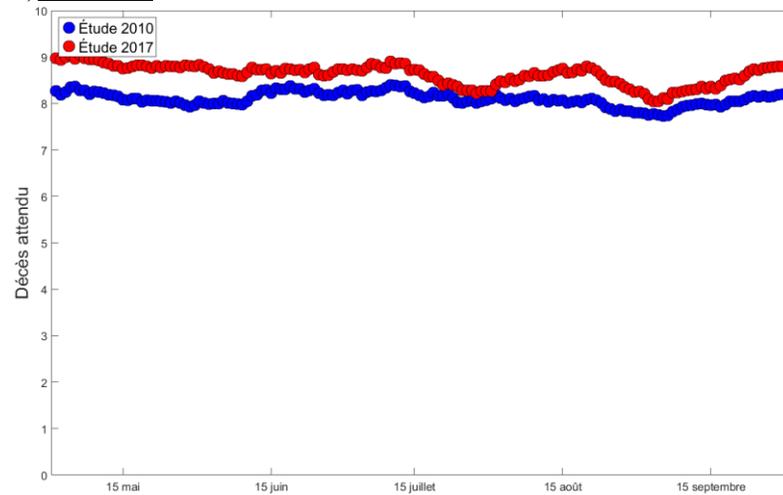
b) Classe 2



c) Classe 3

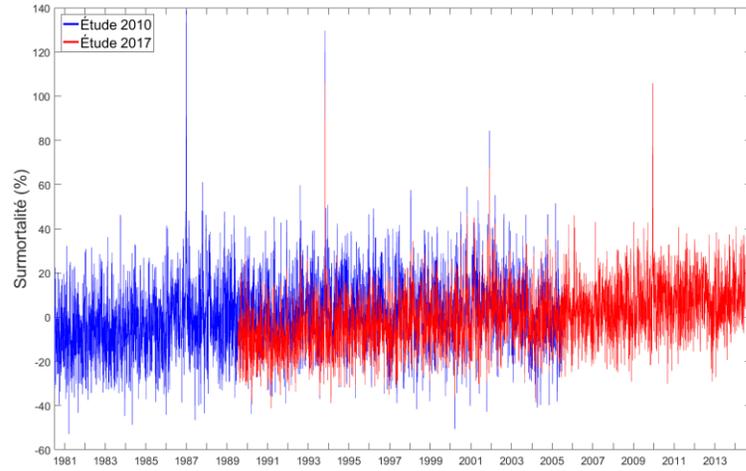


d) Classe 4

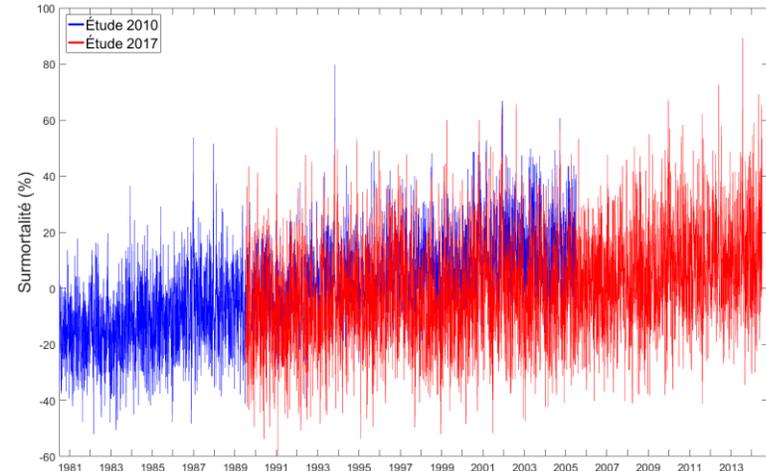


**Figure 3 : Comparaison de la surmortalité entre l'étude de 2010 et celle de 2017**

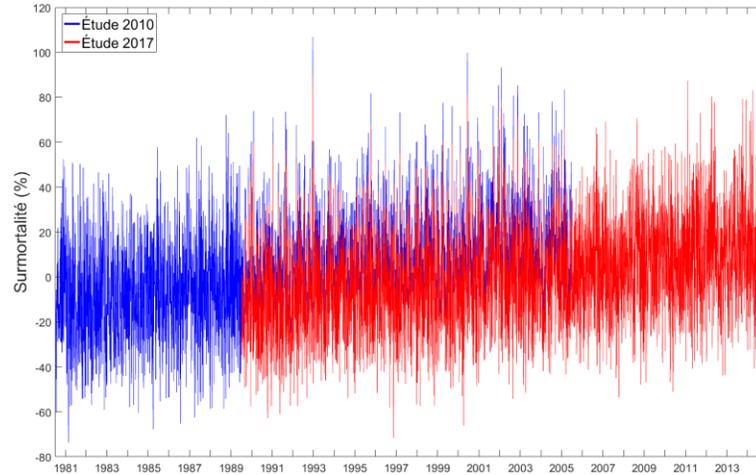
**a) Classe 1**



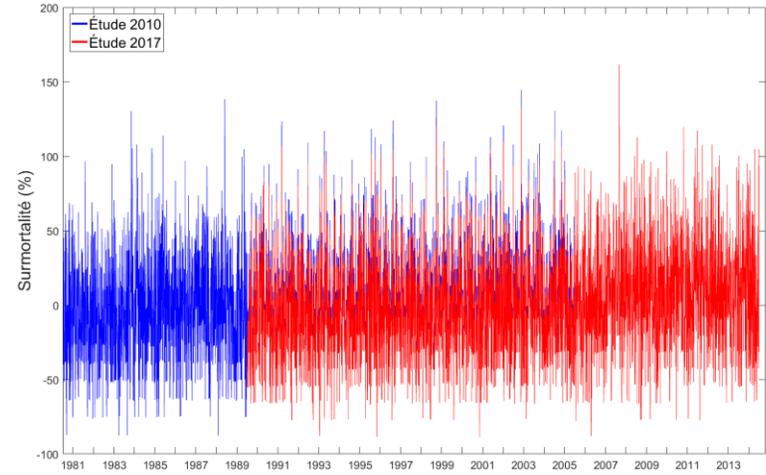
**b) Classe 2**



**c) Classe 3**



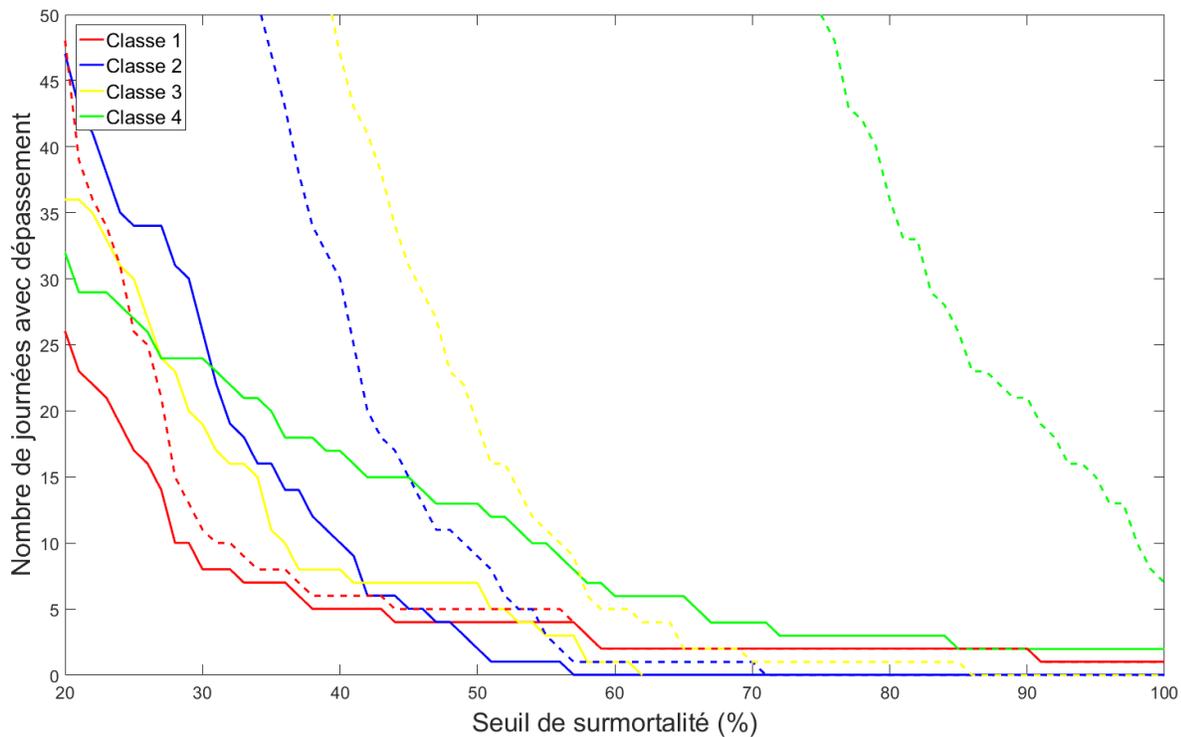
**d) Classe 4**



### 5.3. Choix des seuils de dépassement de surmortalité avec tendance

Un des choix les plus importants dans tout le processus est la valeur du seuil de surmortalité avec tendance à dépasser. Un seuil de surmortalité trop élevé retient peu d'épisodes et réduit la puissance des analyses, alors qu'un seuil de surmortalité trop bas retient plusieurs épisodes qui ne sont pas nécessairement reliés à la chaleur et que l'on doit exclure par la suite (fausses alertes). De plus, les valeurs de surmortalité ne sont pas toujours comparables pour les différentes classes et donc un seuil de surmortalité unique ne peut être utilisé pour tout le Québec (Martel et al., 2010). Pour illustrer cette problématique, le nombre de journées avec dépassements (possiblement liées à la chaleur & total<sup>6</sup>) a été calculé pour des valeurs de seuils de surmortalité entre 20% et 100% (Figure 4). On remarque que pour chaque classe, il y a un point d'inflexion à partir duquel le nombre de dépassements augmente rapidement (par exemple 30% pour la Classe 1).

**Figure 4 : Nombre de dépassement de mortalité total (lignes pointillées) et nombre de dépassements possiblement liés à la chaleur (lignes pleines) pour des valeurs de seuils de dépassement entre 20% et 100%**



<sup>6</sup>Les journées avec dépassements liées à chaleur sont celles pour lesquelles Tmax > 28°C (>26°C pour la Classe 4)

Les journées avec dépassement pour les seuils de 40%, 60% et 100% ont été calculées pour chacune des classes et les résultats sont résumés dans le Tableau 6. La Figure 4 et le Tableau 6 montrent, par exemple, que presque tous les dépassements pour la classe 1 sont liés à la chaleur et que le ratio diminue pour les autres classes pour les seuils 40% et 60% (~1/3 pour la classe 2, ~1/6 pour la classe 3 et ~1/20 pour la classe 4 avec le seuil 40%).

**Tableau 6 : Nombre de dépassements de mortalité possiblement liés à la chaleur et dépassements total pour les différentes classes et seuils de dépassement avec tendance**

	Seuil de surmortalité 40% + tendance	Seuil de surmortalité 60% + tendance	Seuil de surmortalité 100% + tendance
Classe 1	5/6	2/2	1/1
Classe 2	10/30	1/3*	
Classe 3	8/47	1/5	
Classe 4	17/323	6/117	2/7

\*Le seuil a été fixé à 57% dans ce cas afin d'avoir au moins un épisode.

#### **5.4. Valeurs-seuils de température suggérées**

Dans cette sous-section sont présentés les valeurs-seuils de température recommandées pour chacune des classes. En plus des seuils de surmortalité du Tableau 6, un seuil de surmortalité de 30% a été analysé pour la classe 1 puisqu'il contient encore majoritairement des épisodes liés à la chaleur et pour les classes 2 et 3, un seuil de surmortalité de 50% a été analysé puisqu'il n'y a pas d'épisodes pour le seuil de surmortalité de 100% pour ces classes. Comme mentionné précédemment, parmi toutes les valeurs-seuils calculées pour chaque classe et chaque seuil de surmortalité, seuls les choix les plus intéressants sont présentés ici. Le choix le plus intéressant pour chaque seuil de surmortalité est surligné en vert dans les tableaux qui suivent. Les tableaux complets sont disponibles dans l'Annexe B.

### Classe 1

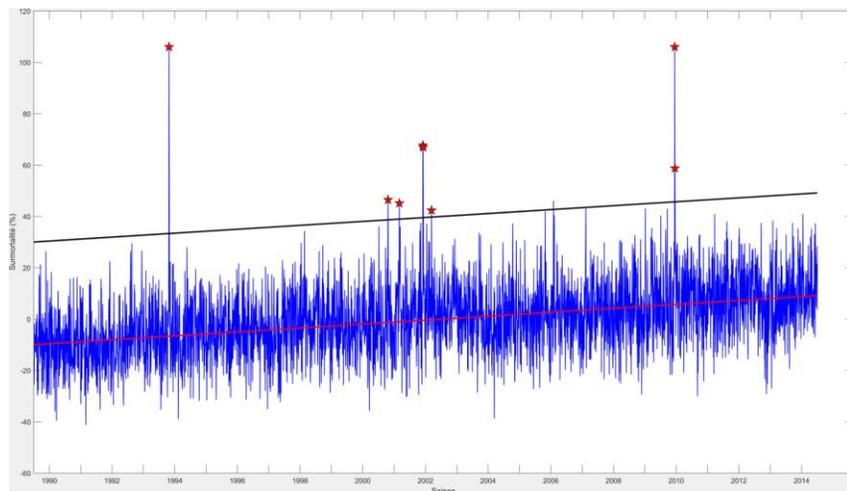
La Figure 5 montre les journées avec dépassement (étoile rouge) pour quatre différents seuils de surmortalité (30%, 40%, 60% et 100%). Le Tableau 7 donne des détails sur les journées avec dépassement (Surmortalité, Tmax, Tmin) et le Tableau 8 les valeurs-seuils et pondération les plus intéressantes. Dans les quatre cas, les valeurs-seuils intéressantes ont de bonnes valeurs de sensibilité et de spécificité. Les valeurs-seuils suggérées (en vert) sont (Tmax,Tmin) = (31,17), (32,19), (33,19), (33,19) et ont tous 100% de sensibilité.

**Tableau 7 : Classe 1 - journées avec dépassement pour les différents seuils de surmortalité avec tendance**

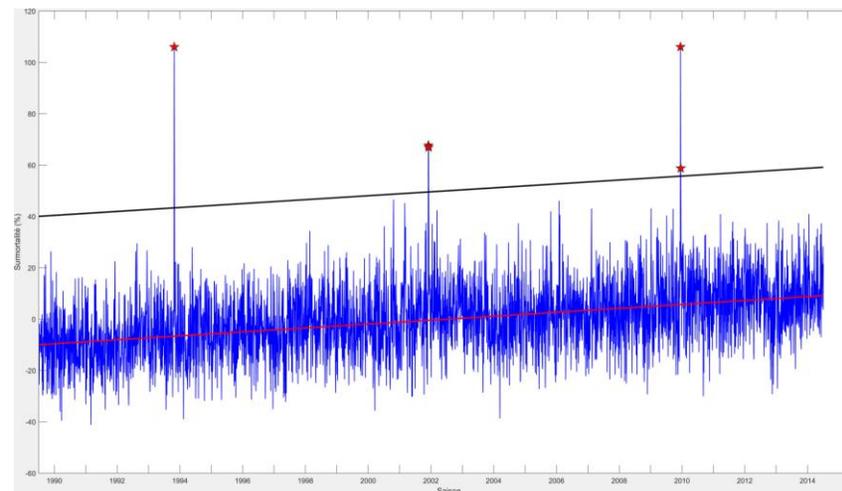
Année	Mois	Jour	Surmortalité (%)	Tmax	Tmin	Épisodes +0.005t			
						30%	40%	60%	100%
1994	6	18	106.0	34.1	21.0	1	1	1	1
2001	6	16	46.4	31.8	20.2	2			
2001	8	10	45.1	29.4	21.0	3			
2002	7	3	67.6	33.0	23.4	4	2	2	
2002	7	4	66.9	31.0	20.9				
2002	8	14	42.3	34.0	19.7	5			
2010	7	8	106.0	34.4	22.3	6	3		
2010	7	9	58.73	30.0	21.0				

**Figure 5 : Classe 1 - surmortalité et journées avec dépassement**

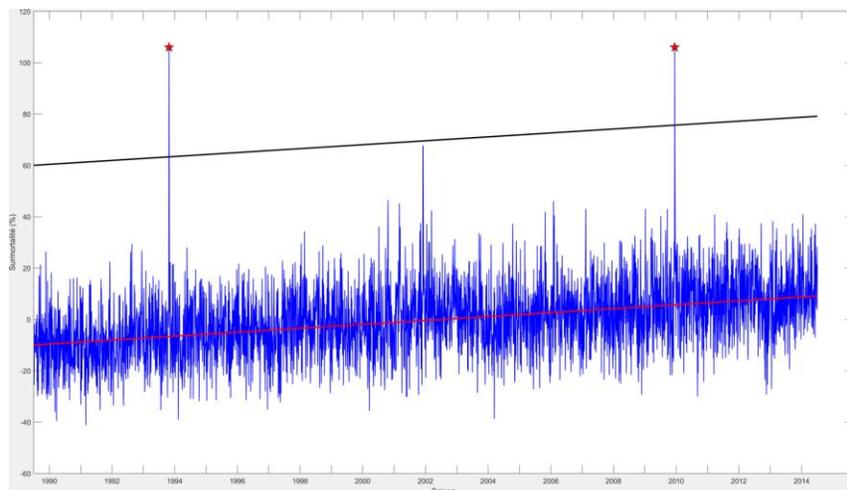
**a) Seuil de surmortalité de 30% + 0.005t**



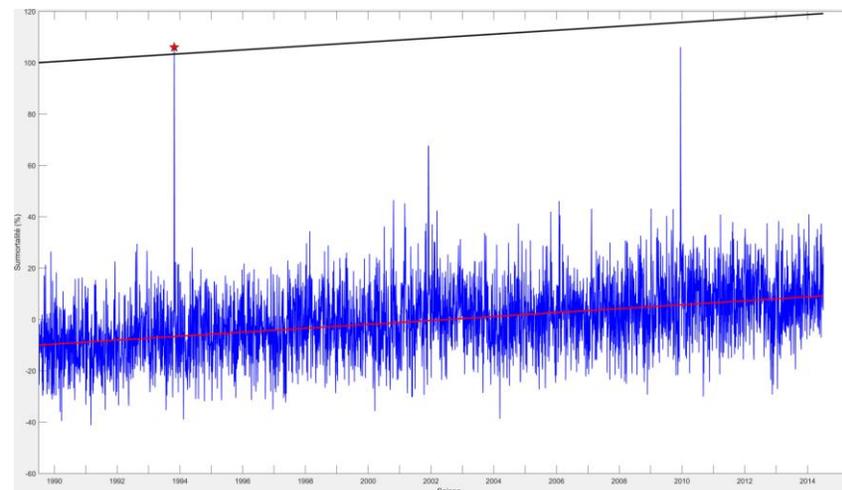
**b) Seuil de surmortalité de 40% + 0.005t**



**c) Seuil de surmortalité de 60% + 0.005t**



**d) Seuil de surmortalité de 100% + 0.005t**



**Tableau 8 : Classe 1 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré**

**a) Seuil de surmortalité de 30% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.4-0.3-0.3	(31,15)	19	25	30	99.2%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	1.20
0.4-0.3-0.3	(31,17)	18	26	25	99.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	1.00
0.4-0.4-0.2	(31,18)	17	27	26	99.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	1.04
0.4-0.3-0.3	(31,18)	16	28	19	99.5%	1-3-4-5-6	83%	1-3-4-5-6	83%	0.76
0.4-0.4-0.2	(32,15)	15	29	13	99.7%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-6	83%	0.52
0.4-0.4-0.2	(32,18)	14	30	8	99.8%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-6	67%	0.32
0.6-0.2-0.2	(32,17)	13	31	11	99.7%	1-2-4-5-6	83%	1-3-4-6	67%	0.44

**b) Seuil de surmortalité de 40% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.5-0.4-0.1	(32,19)	9	14	9	99.8%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	0.36
0.5-0.4-0.1	(32,20)	8	15	4	99.9%	1-2-3	100%	2-3	67%	0.16
0.5-0.5-0.0	(32,21)	7	16	2	99.9%	1-2-3	100%	2-3	67%	0.08
0.7-0.3-0.0	(33,21)	6	17	2	99.9%	1-2-3	100%	2-3	67%	0.08

**c) Seuil de surmortalité de 60% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.5-0.5-0.0	(33,19)	5	9	3	99.9%	1-2	100%	1-2	100%	0.12
0.5-0.5-0.0	(33,20)	4	10	3	99.9%	1-2	100%	2	50%	0.12
0.5-0.4-0.1	(33,20)	3	11	1	100.0%	1-2	100%	2	50%	0.04
0.9-0.1-0.0	(34,21)	2	12	0	100.0%	1-2	100%			0.00

**d) Seuil de surmortalité de 100% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.7-0.2-0.1	(33,19)	2	5	6	99.8%	1	100%	1	100%	0.24
0.9-0.1-0.0	(34,21)	1	6	1	100.0%	1	100%			0.04

## Classe 2

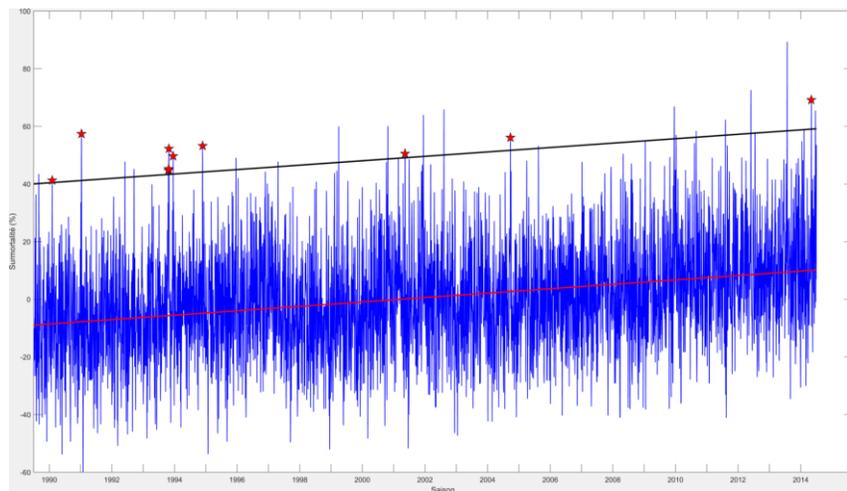
La Figure 6 montre les journées avec dépassement (étoile rouge) pour trois différentes valeurs de seuil de surmortalité (40%, 50% et 57%). Le Tableau 9 donne des détails sur les journées avec dépassement (Surmortalité, Tmax, Tmin) et le Tableau 10 les valeurs-seuils et pondération les plus intéressantes. On remarque que par rapport à la classe 1, les sensibilités sont plus basses pour la classe 2 et qu'il y a plus de fausses alertes. Cela peut s'expliquer par la faible température minimale (Tmin) lors des épisodes. Les valeurs-seuils suggérées (en vert) sont (Tmax,Tmin) = (30,14), (29,17) et (29,17) et leurs sensibilités sont respectivement 38%, 50% et 100%.

**Tableau 9 : Classe 2 - journées avec dépassement pour les différents seuils de surmortalité avec tendance**

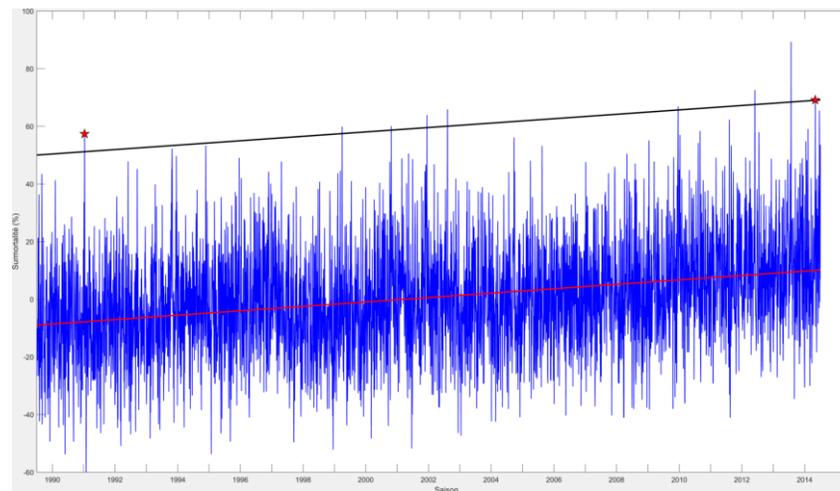
Année	Mois	Jour	Surmortalité (%)	Tmax	Tmin	Épisodes +0.005t		
						40%	50%	57%
1990	7	30	41.2	30.5	15.4	1		
1991	7	20	57.4	32.5	20.5	2	1	1
1994	6	16	44.7	31.5	15.7			
1994	6	17	45.2	32.3	19.7	3		
1994	6	18	52.2	32.0	18.7			
1994	7	9	49.6	28.3	17.7	4		
1995	6	30	53.2	30.3	14.1	5		
2001	9	9	50.5	29.9	18.4	6		
2005	6	4	56.1	28.9	13.0	7		
2014	9	5	69.1	28.7	16.0	8	2	

**Figure 6 : Classe 2 - surmortalité et journées avec dépassement**

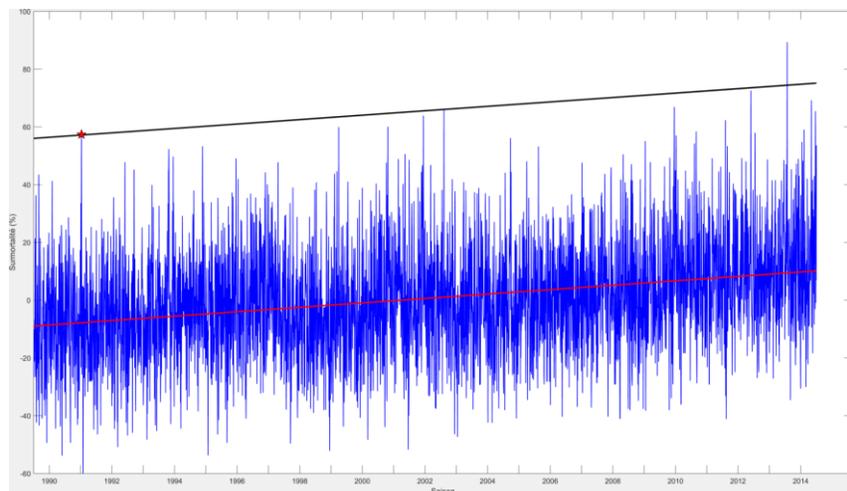
**a) Seuil de surmortalité de  $40\% + 0.005t$**



**b) Seuil de surmortalité de  $50\% + 0.005t$**



**c) Seuil de surmortalité de  $57\% + 0.005t$**



**Tableau 10 : Classe 2 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré**

**a) Seuil de surmortalité de 40% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.4-0.4-0.2	(29,14)	9	49	97	97.4%	1-2-6	38%	1-2-3	38%	3.88
0.7-0.3-0.0	(30,13)	8	50	68	98.2%	1-2-3-5	50%	1-2-3	38%	2.72
0.7-0.2-0.1	(30,14)	7	51	50	98.7%	1-2-3	38%	1-2-3	38%	2.00
0.6-0.2-0.2	(30,14)	6	52	44	98.8%	1-2	25%	1-2	25%	1.76
0.9-0.1-0.0	(31,15)	5	53	33	99.1%	2-3	25%	2-3	25%	1.32
0.9-0.1-0.0	(32,17)	4	54	9	99.8%	2	13%	2	13%	0.36

**b) Seuil de surmortalité de 50% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.6-0.2-0.2	(28,16)	4	10	104	97.3%	1	50%	1	50%	4.16
0.4-0.3-0.3	(29,17)	3	11	47	98.8%	1	50%	1	50%	1.88
0.9-0.1-0.0	(32,17)	2	12	11	99.7%	1	50%	1	50%	0.44
0.7-0.2-0.1	(32,19)	1	13	3	99.9%	1	50%			0.12

**c) Seuil de surmortalité de 60% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.6-0.2-0.2	(28,16)	4	3	104	97.3%	1	100%	1	100%	4.16
0.4-0.3-0.3	(29,17)	3	4	47	98.8%	1	100%	1	100%	1.88
0.9-0.1-0.0	(32,17)	2	5	11	99.7%	1	100%	1	100%	0.44
0.7-0.2-0.1	(32,19)	1	6	3	99.9%	1	100%			0.12

### Classe 3

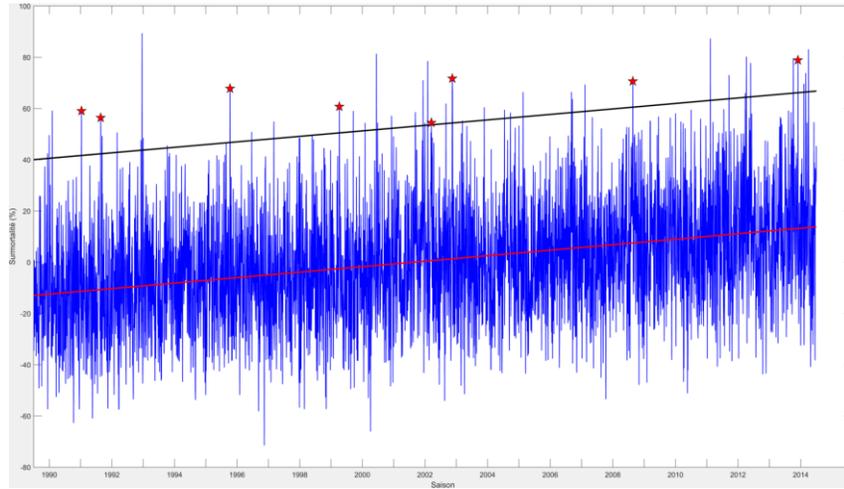
Les journées avec dépassement (étoile rouge) pour trois différentes valeurs de seuil de surmortalité (40%, 50% et 60%) sont montrées dans la Figure 7. Les résultats associés à ces journées sont donnés dans le Tableau 11 alors que les valeurs-seuils et pondération les plus intéressantes sont présentés dans le Tableau 12. Les valeurs sont similaires à celles de la classe 2, tant au niveau de la sensibilité et des fausses alertes qu'au valeurs-seuils en tant que tel. Les valeurs-seuils suggérées (en vert) sont (29,14), (29,17) et (30,16) et leurs sensibilités sont respectivement 50%, 50% et 100%.

**Tableau 11 : Classe 3 - journées avec dépassement pour les différents seuils de surmortalité avec tendance**

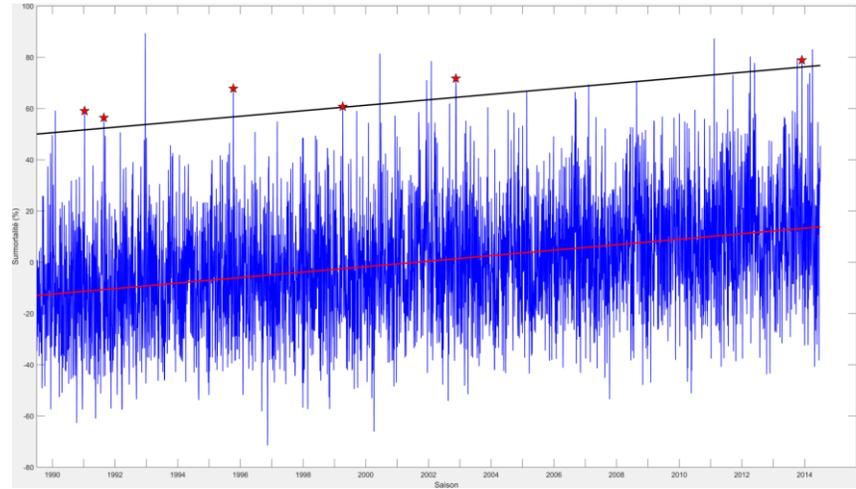
Année	Mois	Jour	Surmortalité (%)	Tmax	Tmin	Épisodes +0.007		
						40%	50%	60%
1991	7	20	59.0	30.9	18.1	1	1	
1992	5	22	56.4	30.8	13.3	2	2	
1996	6	11	67.8	30.3	16.1	3	3	1
1999	8	25	60.7	28.8	13.2	4	4	
2002	8	16	54.4	29.0	18.2	5		
2003	6	26	71.7	33.3	18.4	6	5	
2009	5	21	70.6	29.8	2.5	7		
2014	7	2	78.8	28.1	16.9	8	6	

**Figure 7 : Classe 3 - surmortalité et journées avec dépassement**

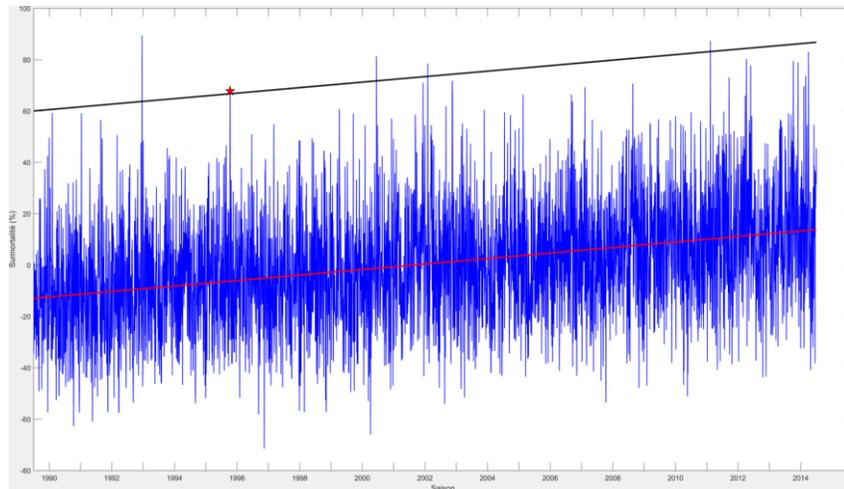
**c) Seuil de surmortalité de  $40\% + 0.007t$**



**c) Seuil de surmortalité de  $50\% + 0.007t$**



**c) Seuil de surmortalité de  $60\% + 0.007t$**



**Tableau 12 : Classe 3 – valeurs-seuils avec un indicateur pondéré**

**a) Seuil de surmortalité de 40% + 0.007t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.5-0.4-0.1	(29,11)	20	36	73	98.1%	1-2-3-5-6-8	75%	1-3-4-5-6-8	75%	2.92
0.5-0.4-0.1	(29,12)	19	37	71	98.1%	1-3-5-6-8	63%	1-3-4-5-6-8	75%	2.84
0.4-0.4-0.2	(29,11)	18	38	65	98.3%	1-2-5-6-8	63%	1-5-6-8	50%	2.60
0.4-0.3-0.3	(29,10)	17	39	59	98.4%	1-2-5-6-8	63%	1-5-6-8	50%	2.36
0.5-0.4-0.1	(29,14)	16	40	56	98.5%	1-5-6-8	50%	1-4-5-6-8	63%	2.24
0.4-0.4-0.2	(29,13)	15	41	57	98.5%	1-5-6-8	50%	1-5-6-8	50%	2.28
0.5-0.4-0.1	(29,15)	14	42	44	98.8%	1-5-6-8	50%	1-5-6-8	50%	1.76
0.6-0.3-0.1	(29,15)	13	43	47	98.8%	1-5-6-8	50%	1-5-6-8	50%	1.88
0.4-0.4-0.2	(29,15)	12	44	38	99.0%	1-5-6-8	50%	1-5-6-8	50%	1.52
0.6-0.3-0.1	(30,12)	11	45	24	99.4%	1-2-6	38%	1-5-6-8	50%	0.96

**b) Seuil de surmortalité de 50% + 0.007t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.5-0.4-0.1	(29,11)	16	26	77	98.0%	1-2-3-5-6	83%	1-3-4-5-6	83%	3.08
0.5-0.4-0.1	(29,12)	15	27	75	98.0%	1-3-5-6	67%	1-3-4-5-6	83%	3.00
0.4-0.4-0.2	(29,11)	14	28	69	98.2%	1-2-5-6	67%	1-5-6	50%	2.76
0.4-0.3-0.3	(29,10)	13	29	63	98.3%	1-2-5-6	67%	1-5-6	50%	2.52
0.5-0.4-0.1	(29,14)	12	30	60	98.4%	1-5-6	50%	1-4-5-6	67%	2.40
0.9-0.1-0.0	(30,10)	11	31	50	98.7%	1-2-3-5	67%	1-2-5-6	67%	2.00
0.9-0.1-0.0	(30,13)	10	32	44	98.8%	1-2-3-5	67%	1-5-6	50%	1.76
0.6-0.3-0.1	(30,12)	9	33	26	99.3%	1-2-5	50%	1-5-6	50%	1.04

**c) Seuil de surmortalité de 60% + 0.007t**

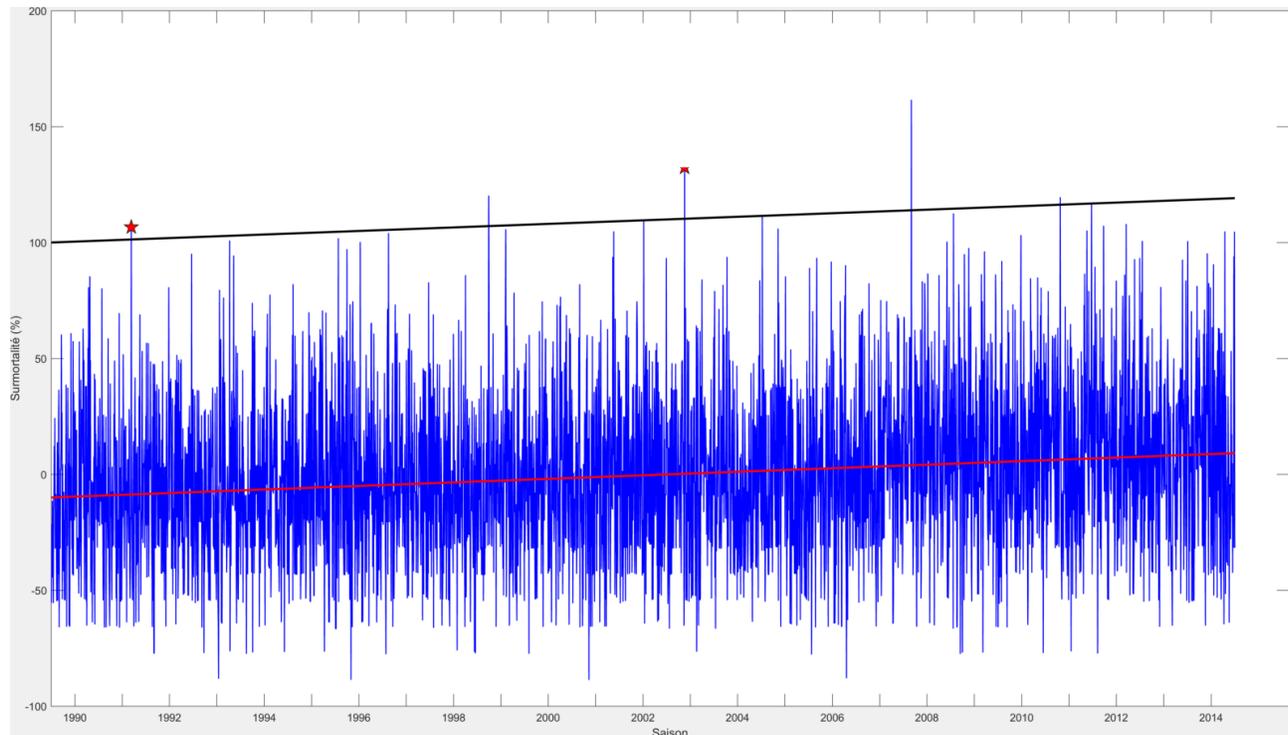
Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.5-0.4-0.1	(29,12)	2	5	88	97.7%	1	100%	1	100%	3.52
1.0-0.0-0.0	(30,16)	1	6	34	99.1%	1	100%			1.36

## Classe 4

La Figure 8 montre les journées avec dépassement (étoile rouge) pour le seuil de surmortalité de 100%. Des seuils de surmortalité plus bas n'ont pas été considérés en raison du nombre élevé de dépassement qui ne sont pas liés à la chaleur pour ces seuils. Comme pour les autres classes, le Tableau 13 donne des détails sur les journées avec dépassement et le Tableau 14 les valeurs-seuils et pondération les plus intéressantes. La valeurs-seuils suggérée (en vert) est  $(T_{max}, T_{min}) = (26, 13)$  et sa sensibilité est 100%.

**Figure 8 : Classe 4 - surmortalité et journées avec dépassement**

Seuil de surmortalité de 100% + 0.005t



**Tableau 13 : Classe 4 - journées avec dépassement pour les différents seuils de surmortalité avec tendance**

Année	Mois	Jour	Surmortalité (%)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Épisode 100% +0.005t
1991	8	14	114.1	26.5	16.7	1
2003	6	27	137.9	28.3	15.2	2

**Tableau 14 : Classe 4 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré**

**a) Seuil de surmortalité de 100% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.6-0.4-0.0	(25,12)	6	8	96	97.5%	1-2	100%	1-2	100%	3.84
0.9-0.1-0.0	(26,13)	5	9	51	98.7%	1-2	100%	1-2	100%	2.04
0.7-0.2-0.1	(26,14)	4	10	26	99.3%	1-2	100%	1	50%	1.04
0.6-0.3-0.1	(26,14)	3	11	25	99.3%	1-2	100%	1	50%	1.00
1.0-0.0-0.0	(28,15)	2	12	4	99.9%	2	50%			0.16

## 5.5. Comparaisons méthodologiques avec l'étude de 2010

### 5.5.1. Distribution des RSS selon les classes

En raison de l'évolution démographique et le développement immobilier intense, les RSS 14 (Lanaudière) et 16 (Montérégie), ainsi que certaines municipalités de la RSS 15 (Laurentides), indiquées dans le tableau en rouge pâle, font maintenant partie de la classe 1 (Montréal et Laval) plutôt que de la classe 2 (Tableau 15).

**Tableau 15 : Distribution des RSS selon les classes dans les études de 2010 et 2017**

RSS	Nom RSS	Étude 2010	Étude 2017
6	Montréal	Classe 1	Classe 1
13	Laval		
14	Lanaudière	Classe 2	Classe 1
16	Montérégie		
15	Laurentides		
4	Mauricie		Classe 2
5	Estrie		
7	Outaouais		
12	Chaudière-App		
2	Saguenay	Classe 3	Classe 3
3	Capitale-Nationale		
8	Abitibi		
1	Bas-Saint-Laurent	Classe 4	Classe 4
9	Côte-Nord		
10	Nord-du-Québec		
11	Gaspésie		

### 5.5.2. Période à l'étude

La cohorte de la présente étude est constituée des années 1990 à 2014, versus celle de 1981 à 2005 dans l'étude de 2010. Les données 1981 à 1989 n'ont pas été réutilisées afin de minimiser l'effet de variables confondantes, comme le taux de climatisation et les mesures de prévention, qui sont différentes maintenant d'il y a 30 ans.

### 5.5.3. Causes de décès

Contrairement à l'étude de 2010, une seule base de données de décès quotidiens a été construite pour chaque RSS, soit celle des décès toutes causes confondues. La raison étant qu'il n'y avait pas de différences significatives avec l'exclusion ou non des traumatismes.

### 5.5.4. Pondération des indicateurs

Comme l'objectif de la présente étude n'est pas la comparaison approfondie avec les résultats de 2010, une brève comparaison est effectuée. Lors de l'étude de 2010, la pondération des indicateurs avait été fixée à (0.4, 0.4, 0.2) pour toutes les classes (Tableau 16a). Pour l'étude présente, on obtient une pondération similaire pour la classe 1 (seuil de surmortalité de 30% + tendance) et la classe 2 (50% + tendance et 60% + tendance). Toutefois, les pondérations obtenues pour la classe 3 donnent plus de poids aux jours 1 et 2 (0.5, 0.4, 0.1) et celle pour la classe 4 donnent presque tout le poids à la première journée (0.9, 0.1, 0.0).

Au niveau des valeurs-seuils, elles sont généralement plus basses qu'en 2010 (Tableau 16b). Pour les mêmes valeurs de surmortalité, les valeurs-seuils pour la classe 1 sont presque identiques, mais pour la classe 2, les valeurs-seuils sont plus basses ont moins de sensibilité et plus de fausses alertes. Au niveau de la classe 3, les valeurs-seuils sont similaires, mais avec plus de fausses alertes. Quant à la classe 4, il est difficile de comparer puisque dans l'étude de 2010, ce sont les valeurs-seuils de la classe 3 qui ont été retenues.

**Tableau 16 : Valeurs-seuils et indicateur pondérés**

a) Étude 2010

Classe	Pondération			Valeurs-Seuils	Fausses alertes	Épisodes prévus	
1	60%	0,4	0,4	0,2	(33,20)	3	3/3
2	40%	0,4	0,4	0,2	(31,19)	2	3/3
3	65%	0,4	0,4	0,2	(31,16)	2	2/5
4	130%	0,4	0,4	0,2	(31,16)*	-	-

\* Les seuils de la classe 4 sont les seuils de la classe 3

b) Étude 2017

Classe	Seuil	Pondération			Valeurs-Seuils	FA	Épisodes prévus*
1	30%	0,4	0,3	0,3	(31,17)	25	6/6   5/6
	40%	0,5	0,4	0,1	(32,19)	9	3/3   3/3
	60%	0,5	0,5	-	(33,19)	3	2/2   2/2
	100%	0,7	0,2	0,1		6	1/1   1/1
2	40%	0,7	0,2	0,1	(30,14)	50	3/8   3/8
	50%	0,4	0,3	0,3	(29,17)	47	1/2   1/2
	57%	0,4	0,3	0,3		47	1/1   1/1
3	40%	0,5	0,4	0,1	(29,14)	56	4/8   5/8
	50%	0,5	0,4	0,1		60	3/6   4/6
	60%	1,0	-	-	(30,16)	34	1/1   0/1
4	100%	0,9	0,1	-	(26,13)	51	2/2   2/2

\*Selon les deux critères (1<sup>er</sup> jours avec dépassement | 25% de jours de l'épisode)

## 6. Conclusion

Les principaux objectifs de cette étude étaient de vérifier si les résultats et les tendances obtenus dans l'étude de Martel et al. (2010) sont encore viables ou méritent révision et de développer un logiciel pour faciliter le calcul des valeurs-seuils et des indicateurs.

En déplaçant les RSS de Lanaudière, de la Montérégie et certaines municipalités des Laurentides de la classe 2 à la classe 1, afin de s'aligner sur le système SUPREME, les valeurs-seuils d'alerte ont subi un déplacement. Les valeurs-seuils pour les nouvelles classes 1 et 2 sont plus basses que pour les anciennes classes 1 et 2, dû au fait que les régions déplacées étaient les plus « chaudes » de la classe 2, mais quand même plus « froides » que Montréal et Laval. Au niveau des tendances dans la surmortalité, elles sont différentes pour les classes 1 et 2, dû aux changements dans les classes. Toutefois, en utilisant les mêmes regroupements de RSS qu'en 2010, les tendances dans la surmortalité restent sensiblement les mêmes.

Avec les résultats obtenus, les auteurs recommandent de choisir de nouvelles valeurs-seuils de température, par rapport à l'étude de 2010, parmi celles présentées dans le Tableau 16, en se basant sur le seuil de surmortalité : un seuil de surmortalité plus élevé pour prédire les événements les plus mortels, mais plus rares ou un seuil de surmortalité plus bas pour les événements plus fréquents, mais moins mortels.

Les légères différences méthodologiques entre les deux études ont remis en évidence que les valeurs-seuils et le nombre de fausses alertes engendrées sont sensibles aux paramètres et aux bases de données utilisées. Le choix de la pondération des indicateurs (décroissante vs. uniforme), mais surtout le seuil de surmortalité (multiple vs. unique) ont les effets les plus importants sur les résultats. Pour ces raisons, l'utilisation du logiciel OCSIM pour valider les valeurs-seuils et les indicateurs à l'échelle locale est recommandée.

## **Bibliographie**

- Chebana, F., Martel, B., Gosselin, P., Giroux, J. X., & Ouarda, T. B. (2013). A general and flexible methodology to define thresholds for heat health watch and warning systems, applied to the province of Québec (Canada). *International journal of biometeorology*, 57(4), 631-644.
- Litvak, E., Fortier, I., Gouillou, G., Jehanno, A. et Kosatsky, T. (2005). Programme de vigie et de prévention des effets de la chaleur accablante à Montréal, Automne 2005, Direction de santé publique de Montréal (DSPM), 33 pages, ISBN 2-89494-468-3.
- Martel, B., Giroux, J. X., Gosselin, P., Chebana, F., Ouarda, T. B. M. J., & Charron, C. (2010). Indicateurs et seuils météorologiques pour les systèmes de veille-avertissement lors de vagues de chaleur au Québec. Institut National de Santé publique du Québec.
- Tairou, F. O., Bélanger, D., Gosselin, P. (2010). Proposition d'indicateurs aux fins de vigie et de surveillance des troubles de la santé liés à la chaleur. Institut National de Santé publique du Québec.

# Annexe A : Interface du logiciel OCSIM

Figure A1 : Page d'accueil et sélection des variables

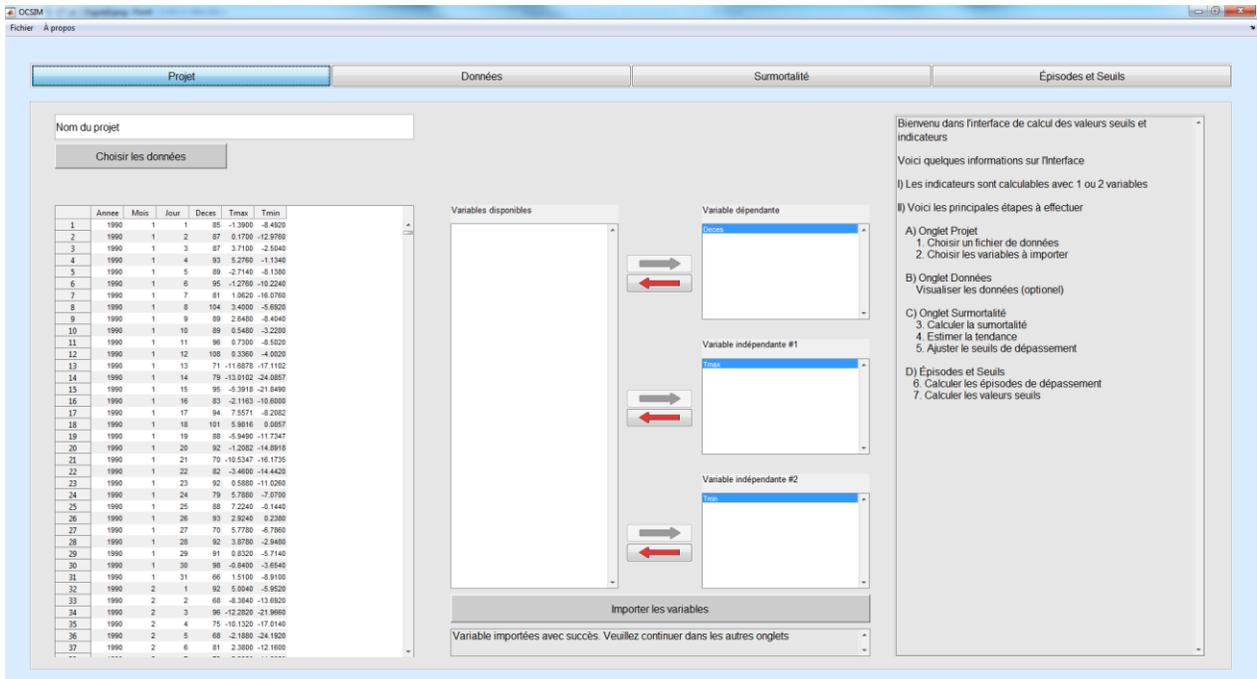


Figure A2 : Statistiques descriptives et visualisation temporelle des variables

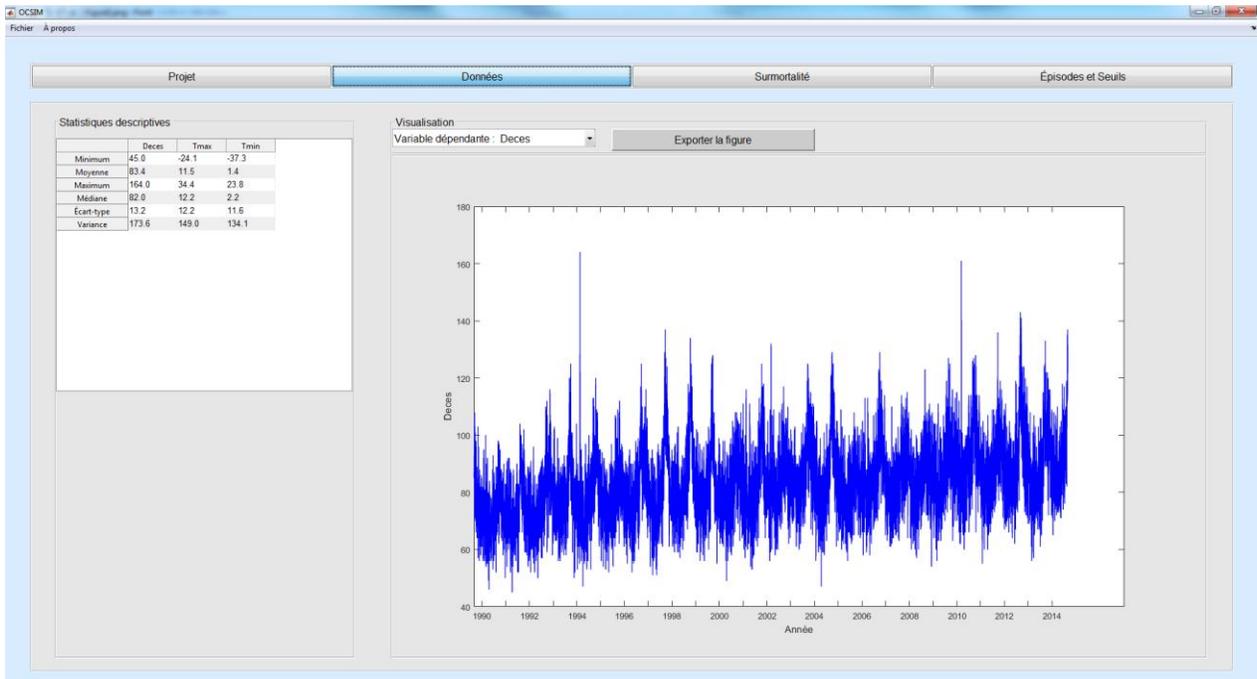


Figure A3 : Surmortalité, seuils de dépassement et journées avec dépassement

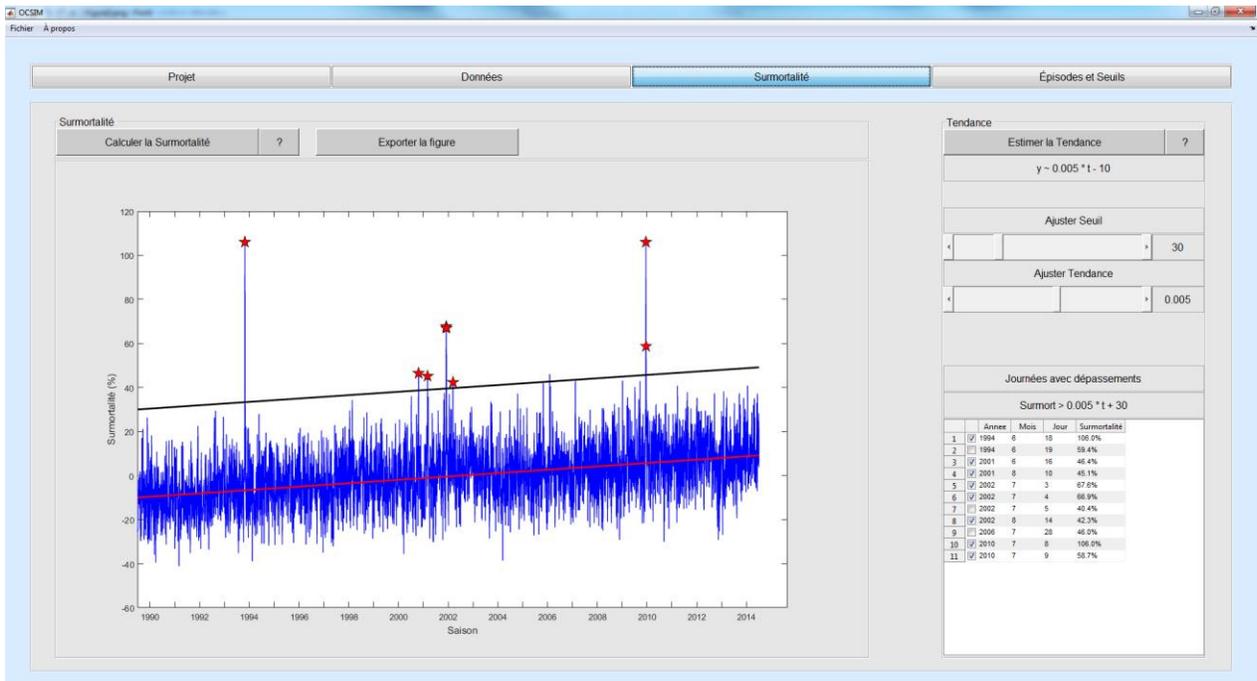
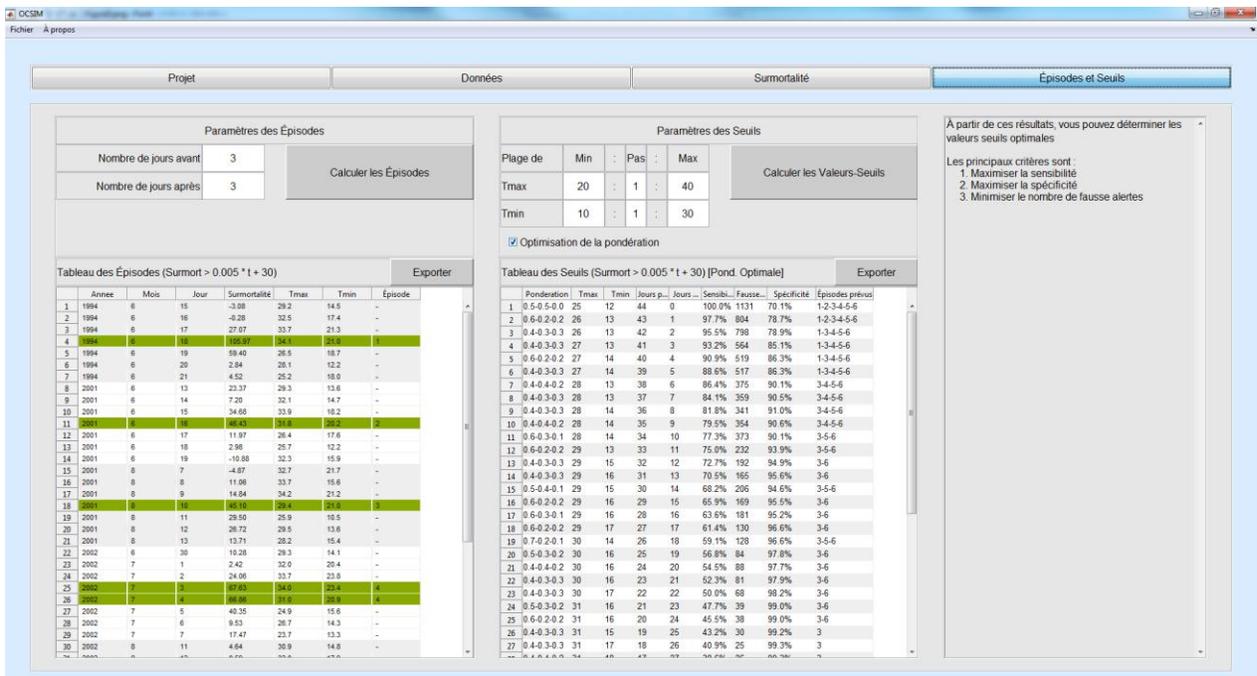


Figure A4 : Épisodes, pondération et valeurs-seuils



## Annexe B : Tableaux complets des épisodes et des valeurs-seuils

**Tableau B1 : Classe 1 - détail des épisodes de surmortalité**

Année	Mois	Jour	Surmortalité (%)	Tmax (°C)	Tmin (°C)
1994	6	15	-3.1	29.2	14.5
1994	6	16	-0.3	32.5	17.4
1994	6	17	27.1	33.7	21.3
1994	6	18	106.0	34.1	21.0
1994	6	19	59.4	26.5	18.7
1994	6	20	2.8	28.1	12.2
1994	6	21	4.5	25.2	18.1
2001	6	13	23.4	29.3	13.6
2001	6	14	7.2	32.1	14.7
2001	6	15	34.7	33.9	18.2
2001	6	16	46.4	31.8	20.2
2001	6	17	12.0	26.4	17.6
2001	6	18	3.0	25.7	12.2
2001	6	19	-10.9	32.3	15.9
2001	8	7	-4.9	32.7	21.7
2001	8	8	11.1	33.7	15.6
2001	8	9	14.8	34.2	21.2
2001	8	10	45.1	29.4	21.0
2001	8	11	29.5	25.9	10.5
2001	8	12	26.7	29.5	13.6
2001	8	13	13.7	28.2	15.4
2002	6	30	10.3	29.3	14.1
2002	7	1	2.4	32.0	20.4
2002	7	2	24.1	33.7	23.8
2002	7	3	67.6	34.0	23.4
2002	7	4	66.9	31.0	20.9
2002	7	5	40.4	24.9	15.6
2002	7	6	9.5	26.7	14.3
2002	7	7	17.5	23.7	13.3
2002	8	11	4.6	30.9	14.8
2002	8	12	0.6	32.0	17.9
2002	8	13	20.2	31.9	19.8
2002	8	14	42.3	34.0	19.7
2002	8	15	-4.3	29.6	21.4
2002	8	16	19.6	30.8	20.8
2002	8	17	3.8	28.9	18.4
2010	7	5	30.1	33.0	18.5
2010	7	6	18.4	33.2	22.9
2010	7	7	17.5	33.9	22.4

2010	7	8	106.0	34.4	22.3
2010	7	9	58.7	30.0	21.0
2010	7	10	42.6	28.5	19.6
2010	7	11	18.8	29.9	17.2
2010	7	12	27.0	29.9	17.1

Les lignes surlignées en vert correspondent aux journées où le seuil de surmortalité est dépassé.

**Tableau B2 : Classe 2 - détail des épisodes de surmortalité**

Année	Mois	Jour	Surmortalité (%)	Tmax (°C)	Tmin (°C)
1990	7	27	-22.9	29.3	13.9
1990	7	28	-10.7	29.8	14.0
1990	7	29	13.8	30.3	14.1
1990	7	30	41.2	30.5	15.4
1990	7	31	-8.0	24.5	14.0
1990	8	1	-20.5	23.3	12.2
1990	8	2	3.5	26.5	9.9
1991	7	17	33.5	26.0	16.4
1991	7	18	-23.2	29.0	17.7
1991	7	19	13.8	32.4	17.2
1991	7	20	57.4	32.5	20.5
1991	7	21	14.7	25.2	18.2
1991	7	22	-25.7	23.8	9.3
1991	7	23	2.0	25.3	13.4
1994	6	13	6.5	25.4	12.1
1994	6	14	33.4	22.9	16.3
1994	6	15	0.4	28.5	12.3
1994	6	16	44.7	31.5	15.7
1994	6	17	45.2	32.3	19.7
1994	6	18	52.2	32.0	18.7
1994	6	19	33.0	24.9	16.5
1994	6	20	13.3	26.0	9.6
1994	6	21	-4.7	22.6	15.7
1994	7	6	30.8	23.9	17.4
1994	7	7	-10.7	26.7	14.4
1994	7	8	-1.7	25.4	15.7
1994	7	9	49.6	28.3	17.7
1994	7	10	7.3	24.1	16.6
1994	7	11	33.7	23.9	11.7
1994	7	12	4.4	23.9	11.9
1995	6	27	-6.7	26.8	11.0
1995	6	28	-12.8	27.5	10.9

1995	6	29	34.8	29.3	12.4
1995	6	30	53.2	30.3	14.1
1995	7	1	-13.2	27.2	16.4
1995	7	2	-22.2	23.4	15.6
1995	7	3	0.5	23.6	10.4
2001	9	6	24.9	21.7	4.2
2001	9	7	-15.7	26.8	10.2
2001	9	8	6.3	29.3	15.4
2001	9	9	50.5	29.9	18.4
2001	9	10	15.9	26.6	15.4
2001	9	11	-24.5	19.4	11.1
2001	9	12	9.9	19.6	6.0
2005	6	1	15.5	25.5	7.4
2005	6	2	18.1	28.2	9.1
2005	6	3	20.7	28.8	11.5
2005	6	4	56.1	28.9	13.0
2005	6	5	-3.3	24.6	12.8
2005	6	6	-3.3	24.5	13.6
2005	6	7	44.3	24.2	15.3
2014	9	2	16.5	26.6	15.4
2014	9	3	22.7	24.6	13.3
2014	9	4	37.9	25.8	12.7
2014	9	5	69.1	28.7	16.0
2014	9	6	-9.5	22.1	8.5
2014	9	7	34.2	19.9	6.1
2014	9	8	37.6	22.5	6.3

Les lignes surlignées en vert correspondent aux journées où le seuil de surmortalité est dépassé.

**Tableau B3 : Classe 3 - détail des épisodes de surmortalité**

Année	Mois	Jour	Surmortalité (%)	Tmax (°C)	Tmin (°C)
1991	7	17	-8.8	25.1	17.7
1991	7	18	-37.6	29.6	14.7
1991	7	19	-22.4	32.5	17.2
1991	7	20	59.0	30.9	18.1
1991	7	21	-22.5	24.3	16.3
1991	7	22	-3.1	23.6	7.8
1991	7	23	1.8	22.0	13.1
1992	5	19	-22.1	22.1	-0.7
1992	5	20	-17.3	26.0	6.8
1992	5	21	-44.7	30.9	11.4
1992	5	22	56.4	30.8	13.3

1992	5	23	41.9	21.6	6.4
1992	5	24	-21.7	8.0	-0.5
1992	5	25	-35.7	12.2	-3.7
1996	6	8	-6.1	21.7	5.6
1996	6	9	-29.2	25.9	4.8
1996	6	10	8.0	28.3	10.4
1996	6	11	67.8	30.3	16.1
1996	6	12	16.5	28.2	15.8
1996	6	13	22.0	26.2	14.5
1996	6	14	-20.3	25.2	14.9
1999	8	22	6.0	25.9	11.7
1999	8	23	-3.3	27.1	11.0
1999	8	24	11.6	27.7	12.7
1999	8	25	60.7	28.8	13.2
1999	8	26	37.0	29.5	15.1
1999	8	27	22.1	29.6	16.0
1999	8	28	27.0	27.0	15.5
2002	8	13	17.6	31.4	15.8
2002	8	14	50.5	31.1	18.5
2002	8	15	26.5	28.6	18.7
2002	8	16	54.4	29.0	18.2
2002	8	17	27.2	26.0	14.8
2002	8	18	41.8	26.9	15.3
2002	8	19	-9.9	22.0	11.9
2003	6	23	23.5	31.3	14.1
2003	6	24	13.6	32.8	15.0
2003	6	25	28.4	31.5	16.8
2003	6	26	71.7	33.3	18.4
2003	6	27	66.7	27.5	15.7
2003	6	28	18.6	23.9	11.2
2003	6	29	-24.5	25.8	10.8
2009	5	18	46.5	12.2	-0.8
2009	5	19	32.8	13.9	-1.3
2009	5	20	14.8	12.3	-1.0
2009	5	21	70.6	29.8	2.5
2009	5	22	33.4	15.8	4.8
2009	5	23	-3.9	16.2	-0.2
2009	5	24	-12.5	17.9	4.4
2014	6	29	13.2	30.6	14.4
2014	6	30	40.7	29.0	16.8
2014	7	1	22.4	30.9	18.5
2014	7	2	78.8	28.1	16.9
2014	7	3	-4.9	23.1	13.5

2014	7	4	8.9	21.4	12.6
2014	7	5	-0.0	24.8	11.2

Les lignes surlignées en vert correspondent aux journées où le seuil de surmortalité est dépassé.

**Tableau B4 : Classe 4 - détail des épisodes de surmortalité**

Année	Mois	Jour	Surmortalité (%)	Tmax (°C)	Tmin (°C)
1991	8	11	-41.9	17.5	12.6
1991	8	12	-18.7	23.9	11.2
1991	8	13	-19.3	28.3	15.3
1991	8	14	106.6	26.5	16.7
1991	8	15	14.3	26.0	14.5
1991	8	16	-7.6	20.9	13.2
1991	8	17	-42.3	23.6	8.2
2003	6	24	13.9	19.1	10.3
2003	6	25	-65.2	22.9	10.3
2003	6	26	-41.8	26.6	13.6
2003	6	27	132.3	28.3	15.2
2003	6	28	26.8	23.0	12.9
2003	6	29	-8.4	23.3	10.7
2003	6	30	71.7	17.9	11.0

Les lignes surlignées en vert correspondent aux journées où le seuil de surmortalité est dépassé.

**Tableau B5 : Classe 1 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré – Seuil 30% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.5-0.5-0.0	(25,12)	44	0	1131	70.1%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	45.24
0.6-0.2-0.2	(26,13)	43	1	804	78.7%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	32.16
0.4-0.3-0.3	(26,13)	42	2	798	78.9%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	31.92
0.4-0.3-0.3	(27,13)	41	3	564	85.1%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	22.56
0.6-0.2-0.2	(27,14)	40	4	519	86.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	20.76
0.4-0.3-0.3	(27,14)	39	5	517	86.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	20.68
0.4-0.4-0.2	(28,13)	38	6	375	90.1%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	15.00
0.4-0.3-0.3	(28,13)	37	7	359	90.5%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	14.36
0.4-0.3-0.3	(28,14)	36	8	341	91.0%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	13.64
0.4-0.4-0.2	(28,14)	35	9	354	90.6%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	14.16
0.6-0.3-0.1	(28,14)	34	10	373	90.1%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	14.92
0.6-0.2-0.2	(29,13)	33	11	232	93.9%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	9.28
0.4-0.3-0.3	(29,15)	32	12	192	94.9%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	7.68
0.4-0.3-0.3	(29,16)	31	13	165	95.6%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	6.60
0.5-0.4-0.1	(29,15)	30	14	206	94.6%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	8.24
0.6-0.2-0.2	(29,16)	29	15	169	95.5%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	6.76
0.6-0.3-0.1	(29,16)	28	16	181	95.2%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	7.24
0.6-0.2-0.2	(29,17)	27	17	130	96.6%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	5.20
0.7-0.2-0.1	(30,14)	26	18	128	96.6%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	5.12
0.5-0.3-0.2	(30,16)	25	19	84	97.8%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	3.36
0.4-0.4-0.2	(30,16)	24	20	88	97.7%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	3.52
0.4-0.3-0.3	(30,16)	23	21	81	97.9%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	3.24
0.4-0.3-0.3	(30,17)	22	22	68	98.2%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	2.72
0.5-0.3-0.2	(31,16)	21	23	39	99.0%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	1.56
0.6-0.2-0.2	(31,16)	20	24	38	99.0%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	1.52
0.4-0.3-0.3	(31,15)	19	25	30	99.2%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	1.20
0.4-0.3-0.3	(31,17)	18	26	25	99.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	1.00

0.4-0.4-0.2	(31,18)	17	27	26	99.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	1.04
0.4-0.3-0.3	(31,18)	16	28	19	99.5%	1-3-4-5-6	83%	1-3-4-5-6	83%	0.76
0.4-0.4-0.2	(32,15)	15	29	13	99.7%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-6	83%	0.52
0.4-0.4-0.2	(32,18)	14	30	8	99.8%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-6	67%	0.32
0.6-0.2-0.2	(32,17)	13	31	11	99.7%	1-2-4-5-6	83%	1-3-4-6	67%	0.44
0.5-0.4-0.1	(32,19)	12	32	6	99.8%	1-4-5-6	67%	1-3-4-6	67%	0.24
0.6-0.4-0.0	(33,16)	11	33	5	99.9%	1-4-5-6	67%	1-3-4-6	67%	0.20
0.6-0.4-0.0	(33,18)	10	34	4	99.9%	1-4-5-6	67%	1-3-4-6	67%	0.16
0.7-0.2-0.1	(33,17)	9	35	2	99.9%	1-4-5-6	67%	1-3-6	50%	0.08
0.5-0.5-0.0	(33,18)	8	36	2	99.9%	1-4-6	50%	1-3-6	50%	0.08
0.7-0.2-0.1	(33,19)	7	37	1	100.0%	1-4-5-6	67%	1-6	33%	0.04
0.5-0.4-0.1	(33,18)	6	38	0	100.0%	1-4-6	50%	3-6	33%	0.00
0.6-0.2-0.2	(33,20)	5	39	0	100.0%	1-4-6	50%	6	17%	0.00
0.8-0.1-0.1	(33,22)	4	40	0	100.0%	4-6	33%	4-6	33%	0.00
0.9-0.1-0.0	(34,20)	3	41	0	100.0%	1-6	33%			0.00
1.0-0.0-0.0	(33,23)	2	42	0	100.0%	4	17%	4	17%	0.00
0.9-0.1-0.0	(34,22)	1	43	0	100.0%	6	17%			0.00
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	44	0	100.0%					0.00

**Tableau B6 : Classe 1 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré – Seuil 40% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.4-0.4-0.2	(25,14)	23	0	915	75.9%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	36.60
0.5-0.3-0.2	(26,14)	22	1	729	80.8%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	29.16
0.4-0.3-0.3	(27,14)	21	2	535	85.9%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	21.40
0.4-0.3-0.3	(26,16)	20	3	446	88.3%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	17.84
0.4-0.3-0.3	(28,14)	19	4	358	90.6%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	14.32
0.4-0.3-0.3	(29,16)	18	5	178	95.3%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	7.12
0.4-0.4-0.2	(29,16)	17	6	190	95.0%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	7.60
0.6-0.2-0.2	(29,16)	16	7	182	95.2%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	7.28
0.4-0.3-0.3	(29,17)	15	8	139	96.3%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	5.56
0.5-0.3-0.2	(30,16)	14	9	95	97.5%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	3.80
0.4-0.4-0.2	(30,16)	13	10	99	97.4%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	3.96
0.4-0.3-0.3	(29,19)	12	11	50	98.7%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	2.00
0.7-0.2-0.1	(31,18)	11	12	42	98.9%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	1.68
0.4-0.4-0.2	(30,20)	10	13	20	99.5%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	0.80
0.5-0.4-0.1	(32,19)	9	14	9	99.8%	1-2-3	100%	1-2-3	100%	0.36
0.5-0.4-0.1	(32,20)	8	15	4	99.9%	1-2-3	100%	2-3	67%	0.16
0.5-0.5-0.0	(32,21)	7	16	2	99.9%	1-2-3	100%	2-3	67%	0.08
0.7-0.3-0.0	(33,21)	6	17	2	99.9%	1-2-3	100%	2-3	67%	0.08
0.8-0.2-0.0	(33,22)	5	18	1	100.0%	2-3	67%	2-3	67%	0.04
0.8-0.1-0.1	(33,22)	4	19	0	100.0%	2-3	67%	2-3	67%	0.00
0.7-0.2-0.1	(33,22)	3	20	0	100.0%	2-3	67%	3	33%	0.00
1.0-0.0-0.0	(33,23)	2	21	0	100.0%	2	33%	2	33%	0.00
0.9-0.1-0.0	(34,22)	1	22	0	100.0%	3	33%			0.00
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	23	0	100.0%					0.00

**Tableau B7 : Classe 1 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré – Seuil 60% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.5-0.3-0.2	(26,15)	14	0	617	83.8%	1-2	100%	1-2	100%	24.68
0.7-0.2-0.1	(28,14)	13	1	406	89.3%	1-2	100%	1-2	100%	16.24
0.4-0.3-0.3	(29,16)	12	2	184	95.2%	1-2	100%	1-2	100%	7.36
0.6-0.2-0.2	(29,16)	11	3	187	95.1%	1-2	100%	1-2	100%	7.48
0.5-0.3-0.2	(30,16)	10	4	99	97.4%	1-2	100%	1-2	100%	3.96
0.5-0.3-0.2	(30,17)	9	5	81	97.9%	1-2	100%	1-2	100%	3.24
0.4-0.3-0.3	(29,19)	8	6	54	98.6%	1-2	100%	1-2	100%	2.16
0.4-0.3-0.3	(30,20)	7	7	20	99.5%	1-2	100%	1-2	100%	0.80
0.5-0.4-0.1	(32,19)	6	8	12	99.7%	1-2	100%	1-2	100%	0.48
0.5-0.5-0.0	(33,19)	5	9	3	99.9%	1-2	100%	1-2	100%	0.12
0.5-0.5-0.0	(33,20)	4	10	3	99.9%	1-2	100%	2	50%	0.12
0.5-0.4-0.1	(33,20)	3	11	1	100.0%	1-2	100%	2	50%	0.04
0.9-0.1-0.0	(34,21)	2	12	0	100.0%	1-2	100%			0.00
0.9-0.1-0.0	(34,22)	1	13	0	100.0%	2	50%			0.00
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	14	0	100.0%					0.00

**Tableau B8 : Classe 1 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré – Seuil 100% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an <sup>1</sup>
0.5-0.3-0.2	(26,15)	7	0	624	83.7%	1	100%	1	100%	24.96
0.7-0.2-0.1	(28,14)	6	1	413	89.2%	1	100%	1	100%	16.52
0.4-0.3-0.3	(29,16)	5	2	191	95.0%	1	100%	1	100%	7.64
0.5-0.3-0.2	(30,16)	4	3	105	97.2%	1	100%	1	100%	4.20
0.9-0.1-0.0	(32,17)	3	4	39	99.0%	1	100%	1	100%	1.56
0.7-0.2-0.1	(33,19)	2	5	6	99.8%	1	100%	1	100%	0.24
0.9-0.1-0.0	(34,21)	1	6	1	100.0%	1	100%			0.04
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	7	0	100.0%					0.00

**Tableau B9 : Classe 2 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré – Seuil 40% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausse alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.5-0.5-0.0	(23,10)	51	7	1310	65.2%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	52.40
0.5-0.4-0.1	(23,11)	50	8	1206	68.0%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	48.24
0.5-0.5-0.0	(23,11)	49	9	1191	68.4%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	47.64
0.4-0.4-0.2	(24,11)	48	10	1003	73.4%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	40.12
0.5-0.5-0.0	(24,10)	47	11	1070	71.6%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	42.80
0.5-0.3-0.2	(24,11)	46	12	994	73.6%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	39.76
0.5-0.5-0.0	(24,11)	45	13	983	73.9%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	39.32
0.6-0.3-0.1	(24,11)	44	14	993	73.6%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	39.72
0.6-0.2-0.2	(24,11)	43	15	999	73.5%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	39.96
0.5-0.5-0.0	(24,12)	42	16	866	77.0%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	34.64
0.5-0.4-0.1	(24,12)	41	17	880	76.6%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	35.20
0.4-0.3-0.3	(25,10)	40	18	809	78.5%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	32.36
0.4-0.4-0.2	(25,11)	39	19	758	79.9%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	30.32
0.5-0.3-0.2	(24,13)	38	20	723	80.8%	1-2-3-4-6-8	75%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	28.92
0.4-0.3-0.3	(25,12)	37	21	678	82.0%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	27.12
0.4-0.4-0.2	(24,13)	36	22	729	80.6%	1-2-3-4-6-8	75%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	29.16
0.4-0.4-0.2	(25,12)	35	23	679	82.0%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	27.16
0.6-0.3-0.1	(25,12)	34	24	676	82.1%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	27.04
0.7-0.2-0.1	(24,13)	33	25	733	80.5%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	29.32
0.4-0.3-0.3	(25,13)	32	26	575	84.7%	1-2-3-4-6-8	75%	1-2-3-4-5-6-8	88%	23.00
0.4-0.4-0.2	(25,13)	31	27	576	84.7%	1-2-3-4-6-8	75%	1-2-3-4-5-6-8	88%	23.04
0.4-0.4-0.2	(26,11)	30	28	547	85.5%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-4-5-6-7	88%	21.88
0.4-0.3-0.3	(26,10)	29	29	556	85.2%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-5-6-7	75%	22.24
0.4-0.3-0.3	(26,11)	28	30	535	85.8%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-5-6-7	75%	21.40
0.6-0.3-0.1	(26,12)	27	31	511	86.4%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-5-6-7-8	88%	20.44
0.4-0.3-0.3	(26,12)	26	32	487	87.1%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-5-6	63%	19.48
0.6-0.2-0.2	(27,10)	25	33	376	90.0%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-5-6-7	75%	15.04

0.5-0.3-0.2	(27,11)	24	34	355	90.6%	1-2-3-4-5-6-7-8	100%	1-2-3-5-6	63%	14.20
0.4-0.4-0.2	(27,11)	23	35	355	90.6%	1-2-3-5-6-7	75%	1-2-3-5-6-7	75%	14.20
0.4-0.3-0.3	(27,11)	22	36	345	90.8%	1-2-3-5-6-7	75%	1-2-3-5-6-7	75%	13.80
0.6-0.2-0.2	(27,12)	21	37	332	91.2%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-5-6	63%	13.28
0.4-0.3-0.3	(27,12)	20	38	320	91.5%	1-2-3-5-6	63%	1-2-3-5-6	63%	12.80
0.5-0.5-0.0	(28,10)	19	39	263	93.0%	1-2-3-5-6-7	75%	1-2-3-5-6-7	75%	10.52
0.4-0.4-0.2	(28,11)	18	40	224	94.1%	1-2-3-5-6-7	75%	1-2-3-5-6	63%	8.96
0.4-0.3-0.3	(28,11)	17	41	212	94.4%	1-2-3-5-6-7	75%	1-2-3-5-6	63%	8.48
0.4-0.4-0.2	(28,12)	16	42	212	94.4%	1-2-3-5-6	63%	1-2-3-5-6	63%	8.48
0.4-0.4-0.2	(28,13)	15	43	201	94.7%	1-2-3-6	50%	1-2-3-6	50%	8.04
1.0-0.0-0.0	(29,12)	14	44	182	95.2%	1-2-3-5-6	63%	1-2-3-5-6	63%	7.28
0.9-0.1-0.0	(29,12)	13	45	168	95.5%	1-2-3-5-6	63%	1-2-3-5-6	63%	6.72
1.0-0.0-0.0	(29,14)	12	46	151	96.0%	1-2-3-5-6	63%	1-2-3-6	50%	6.04
0.4-0.4-0.2	(29,12)	11	47	111	97.1%	1-2-5-6	50%	1-2-3	38%	4.44
0.4-0.3-0.3	(29,12)	10	48	104	97.2%	1-2-5	38%	1-2-3	38%	4.16
0.4-0.4-0.2	(29,14)	9	49	97	97.4%	1-2-6	38%	1-2-3	38%	3.88
0.7-0.3-0.0	(30,13)	8	50	68	98.2%	1-2-3-5	50%	1-2-3	38%	2.72
0.7-0.2-0.1	(30,14)	7	51	50	98.7%	1-2-3	38%	1-2-3	38%	2.00
0.6-0.2-0.2	(30,14)	6	52	44	98.8%	1-2	25%	1-2	25%	1.76
0.9-0.1-0.0	(31,15)	5	53	33	99.1%	2-3	25%	2-3	25%	1.32
0.9-0.1-0.0	(32,17)	4	54	9	99.8%	2	13%	2	13%	0.36
0.8-0.2-0.0	(32,18)	3	55	7	99.8%	2	13%			0.28
0.6-0.4-0.0	(32,19)	2	56	3	99.9%	2	13%			0.12
0.7-0.2-0.1	(32,19)	1	57	3	99.9%	2	13%			0.12
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	58	0	100.0%					0.00

**Tableau B10 : Classe 2 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré – Seuil 50% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.4-0.3-0.3	(24,12)	12	2	903	76.3%	1-2	100%	1-2	100%	36.12
0.4-0.4-0.2	(25,12)	11	3	703	81.6%	1-2	100%	1-2	100%	28.12
0.6-0.3-0.1	(25,13)	10	4	590	84.5%	1-2	100%	1-2	100%	23.60
0.7-0.2-0.1	(25,13)	9	5	597	84.3%	1-2	100%	1-2	100%	23.88
0.6-0.2-0.2	(25,14)	8	6	468	87.7%	1-2	100%	1-2	100%	18.72
0.8-0.1-0.1	(26,15)	7	7	298	92.2%	1-2	100%	1-2	100%	11.92
1.0-0.0-0.0	(25,16)	6	8	287	92.5%	1-2	100%	1	50%	11.48
0.6-0.2-0.2	(25,16)	5	9	218	94.3%	1	50%	1	50%	8.72
0.6-0.2-0.2	(28,16)	4	10	104	97.3%	1	50%	1	50%	4.16
0.4-0.3-0.3	(29,17)	3	11	47	98.8%	1	50%	1	50%	1.88
0.9-0.1-0.0	(32,17)	2	12	11	99.7%	1	50%	1	50%	0.44
0.7-0.2-0.1	(32,19)	1	13	3	99.9%	1	50%			0.12
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	14	0	100.0%					0.00

**Tableau B11 : Classe 2 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré – Seuil 57% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.6-0.2-0.2	(24,13)	7	0	753	80.3%	1	100%	1	100%	30.12
0.4-0.3-0.3	(26,12)	6	1	507	86.7%	1	100%	1	100%	20.28
0.4-0.3-0.3	(26,15)	5	2	282	92.6%	1	100%	1	100%	11.28
0.6-0.2-0.2	(28,16)	4	3	104	97.3%	1	100%	1	100%	4.16
0.4-0.3-0.3	(29,17)	3	4	47	98.8%	1	100%	1	100%	1.88
0.9-0.1-0.0	(32,17)	2	5	11	99.7%	1	100%	1	100%	0.44
0.7-0.2-0.1	(32,19)	1	6	3	99.9%	1	100%			0.12
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	7	0	100.0%					0.00

**Tableau B12 : Classe 3 – valeurs-seuils avec un indicateur pondéré – Seuil 40% + 0.007t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.4-0.4-0.2	(23,10)	41	15	1026	72.8%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-4-5-6-8	88%	41.04
0.6-0.3-0.1	(22,11)	40	16	993	73.7%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	39.72
0.6-0.2-0.2	(23,11)	39	17	860	77.2%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	34.40
0.4-0.4-0.2	(24,10)	38	18	806	78.6%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-4-5-6-8	88%	32.24
0.4-0.4-0.2	(25,10)	37	19	579	84.6%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-4-5-6-8	88%	23.16
0.6-0.2-0.2	(25,11)	36	20	517	86.3%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	20.68
0.4-0.3-0.3	(26,10)	35	21	400	89.4%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	16.00
0.4-0.4-0.2	(26,10)	34	22	403	89.3%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-4-5-6-8	88%	16.12
0.5-0.3-0.2	(26,11)	33	23	368	90.2%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	14.72
0.4-0.3-0.3	(26,11)	32	24	375	90.1%	1-4-5-6-8	63%	1-3-4-5-6-8	75%	15.00
0.6-0.2-0.2	(26,11)	31	25	360	90.4%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	14.40
0.4-0.4-0.2	(27,10)	30	26	258	93.2%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-2-3-4-5-6-8	88%	10.32
0.4-0.4-0.2	(27,11)	29	27	247	93.4%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	9.88
0.5-0.3-0.2	(27,11)	28	28	241	93.6%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	9.64
0.6-0.2-0.2	(27,12)	27	29	230	93.9%	1-3-4-5-6-8	75%	1-3-4-5-6-8	75%	9.20
0.5-0.3-0.2	(27,12)	26	30	223	94.1%	1-3-4-5-6-8	75%	1-3-4-5-6-8	75%	8.92
0.4-0.3-0.3	(27,12)	25	31	215	94.3%	1-4-5-6-8	63%	1-3-4-5-6-8	75%	8.60
0.4-0.3-0.3	(28,10)	24	32	142	96.2%	1-2-3-5-6-8	75%	1-3-4-5-6-8	75%	5.68
0.6-0.2-0.2	(28,11)	23	33	148	96.1%	1-2-3-4-5-6-8	88%	1-3-4-5-6-8	75%	5.92
0.4-0.3-0.3	(28,11)	22	34	139	96.3%	1-5-6-8	50%	1-3-4-5-6-8	75%	5.56
0.7-0.3-0.0	(28,13)	21	35	147	96.1%	1-3-4-5-6-8	75%	1-3-4-5-6-8	75%	5.88
0.5-0.4-0.1	(29,11)	20	36	73	98.1%	1-2-3-5-6-8	75%	1-3-4-5-6-8	75%	2.92
0.5-0.4-0.1	(29,12)	19	37	71	98.1%	1-3-5-6-8	63%	1-3-4-5-6-8	75%	2.84
0.4-0.4-0.2	(29,11)	18	38	65	98.3%	1-2-5-6-8	63%	1-5-6-8	50%	2.60
0.4-0.3-0.3	(29,10)	17	39	59	98.4%	1-2-5-6-8	63%	1-5-6-8	50%	2.36
0.5-0.4-0.1	(29,14)	16	40	56	98.5%	1-5-6-8	50%	1-4-5-6-8	63%	2.24
0.4-0.4-0.2	(29,13)	15	41	57	98.5%	1-5-6-8	50%	1-5-6-8	50%	2.28

0.5-0.4-0.1	(29,15)	14	42	44	98.8%	1-5-6-8	50%	1-5-6-8	50%	1.76
0.6-0.3-0.1	(29,15)	13	43	47	98.8%	1-5-6-8	50%	1-5-6-8	50%	1.88
0.4-0.4-0.2	(29,15)	12	44	38	99.0%	1-5-6-8	50%	1-5-6-8	50%	1.52
0.6-0.3-0.1	(30,12)	11	45	24	99.4%	1-2-6	38%	1-5-6-8	50%	0.96
0.4-0.3-0.3	(30,11)	10	46	16	99.6%	1-6	25%	5-6	25%	0.64
0.4-0.4-0.2	(30,13)	9	47	16	99.6%	1-6	25%	5-6	25%	0.64
0.4-0.4-0.2	(30,15)	8	48	12	99.7%	1-6	25%	5-6	25%	0.48
0.7-0.2-0.1	(31,12)	7	49	9	99.8%	1-6	25%	1-6	25%	0.36
0.6-0.3-0.1	(31,12)	6	50	7	99.8%	1-6	25%	6	13%	0.28
0.7-0.2-0.1	(31,16)	5	51	7	99.8%	1-6	25%	1-6	25%	0.28
0.5-0.3-0.2	(31,13)	4	52	5	99.9%	1-6	25%	6	13%	0.20
0.6-0.4-0.0	(32,14)	3	53	2	99.9%	6	13%	6	13%	0.08
0.8-0.1-0.1	(32,14)	2	54	1	100.0%	6	13%	6	13%	0.04
1.0-0.0-0.0	(33,18)	1	55	1	100.0%	6	13%			0.04
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	56	0	100.0%					0.00

**Tableau B13 : Classe 3 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré - Seuil 50% + 0.007t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.4-0.4-0.2	(23,10)	34	8	1033	72.7%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	41.32
0.6-0.3-0.1	(22,11)	33	9	1000	73.6%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	40.00
0.6-0.2-0.2	(23,11)	32	10	867	77.1%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	34.68
0.4-0.4-0.2	(25,10)	31	11	585	84.5%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	23.40
0.6-0.2-0.2	(25,11)	30	12	523	86.2%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	20.92
0.4-0.3-0.3	(26,10)	29	13	406	89.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	16.24
0.4-0.4-0.2	(26,10)	28	14	409	89.2%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	16.36
0.5-0.3-0.2	(26,11)	27	15	374	90.1%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	14.96
0.4-0.3-0.3	(26,11)	26	16	381	89.9%	1-4-5-6	67%	1-3-4-5-6	83%	15.24
0.4-0.4-0.2	(27,10)	25	17	263	93.0%	1-2-3-4-5-6	100%	1-2-3-4-5-6	100%	10.52
0.4-0.4-0.2	(27,11)	24	18	252	93.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	10.08
0.4-0.3-0.3	(27,10)	23	19	255	93.3%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	10.20
0.5-0.3-0.2	(27,11)	22	20	247	93.5%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	9.88
0.5-0.4-0.1	(27,12)	21	21	235	93.8%	1-3-4-5-6	83%	1-3-4-5-6	83%	9.40
0.4-0.3-0.3	(28,10)	20	22	146	96.1%	1-2-3-5-6	83%	1-3-4-5-6	83%	5.84
0.6-0.2-0.2	(28,11)	19	23	152	96.0%	1-2-3-4-5-6	100%	1-3-4-5-6	83%	6.08
0.4-0.3-0.3	(28,11)	18	24	143	96.2%	1-5-6	50%	1-3-4-5-6	83%	5.72
0.7-0.3-0.0	(28,13)	17	25	151	96.0%	1-3-4-5-6	83%	1-3-4-5-6	83%	6.04
0.5-0.4-0.1	(29,11)	16	26	77	98.0%	1-2-3-5-6	83%	1-3-4-5-6	83%	3.08
0.5-0.4-0.1	(29,12)	15	27	75	98.0%	1-3-5-6	67%	1-3-4-5-6	83%	3.00
0.4-0.4-0.2	(29,11)	14	28	69	98.2%	1-2-5-6	67%	1-5-6	50%	2.76
0.4-0.3-0.3	(29,10)	13	29	63	98.3%	1-2-5-6	67%	1-5-6	50%	2.52
0.5-0.4-0.1	(29,14)	12	30	60	98.4%	1-5-6	50%	1-4-5-6	67%	2.40
0.9-0.1-0.0	(30,10)	11	31	50	98.7%	1-2-3-5	67%	1-2-5-6	67%	2.00
0.9-0.1-0.0	(30,13)	10	32	44	98.8%	1-2-3-5	67%	1-5-6	50%	1.76
0.6-0.3-0.1	(30,12)	9	33	26	99.3%	1-2-5	50%	1-5-6	50%	1.04
0.5-0.3-0.2	(30,12)	8	34	21	99.4%	1-5	33%	1-5	33%	0.84

0.4-0.3-0.3	(30,11)	7	35	19	99.5%	1-5	33%	5	17%	0.76
0.7-0.2-0.1	(31,12)	6	36	10	99.7%	1-5	33%	1-5	33%	0.40
0.6-0.3-0.1	(31,12)	5	37	8	99.8%	1-5	33%	5	17%	0.32
0.5-0.3-0.2	(31,13)	4	38	5	99.9%	1-5	33%	5	17%	0.20
0.6-0.4-0.0	(32,14)	3	39	2	99.9%	5	17%	5	17%	0.08
0.8-0.1-0.1	(32,14)	2	40	1	100.0%	5	17%	5	17%	0.04
1.0-0.0-0.0	(33,18)	1	41	1	100.0%	5	17%			0.04
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	42	0	100.0%					0.00

**Tableau B14 : Classe 3 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré - Seuil 60% + 0.007t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
1.0-0.0-0.0	(25,10)	5	2	653	82.9%	1	100%	1	100%	26.12
0.8-0.1-0.1	(25,14)	4	3	310	91.9%	1	100%	1	100%	12.40
0.4-0.3-0.3	(28,10)	3	4	163	95.7%	1	100%	1	100%	6.52
0.5-0.4-0.1	(29,12)	2	5	88	97.7%	1	100%	1	100%	3.52
1.0-0.0-0.0	(30,16)	1	6	34	99.1%	1	100%			1.36
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	7	0	100.0%					0.00

**Tableau B15 : Classe 4 - valeurs-seuils avec un indicateur pondéré - Seuil 100% + 0.005t**

Pondération	(Tmax,Tmin)	Jours prévus	Jours manqués	Fausses alertes	Spécificité	1 <sup>er</sup> Jour Dépassement	Sensibilité 1er Jour Dépassement	25% Jour Dépassement	Sensibilité 25% Jour Dépassement	FA/an
0.4-0.3-0.3	(20,10)	14	0	1096	71.2%	1-2	100%	1-2	100%	43.84
0.4-0.3-0.3	(20,11)	13	1	870	77.2%	1-2	100%	1-2	100%	34.80
0.6-0.2-0.2	(21,10)	12	2	824	78.4%	1-2	100%	1-2	100%	32.96
0.4-0.4-0.2	(21,11)	11	3	691	81.9%	1-2	100%	1-2	100%	27.64
0.6-0.2-0.2	(22,10)	10	4	561	85.3%	1-2	100%	1-2	100%	22.44
0.4-0.4-0.2	(23,11)	9	5	298	92.2%	1-2	100%	1-2	100%	11.92
0.6-0.2-0.2	(23,12)	8	6	253	93.4%	1-2	100%	1-2	100%	10.12
0.4-0.4-0.2	(24,12)	7	7	158	95.9%	1-2	100%	1-2	100%	6.32
0.6-0.4-0.0	(25,12)	6	8	96	97.5%	1-2	100%	1-2	100%	3.84
0.9-0.1-0.0	(26,13)	5	9	51	98.7%	1-2	100%	1-2	100%	2.04
0.7-0.2-0.1	(26,14)	4	10	26	99.3%	1-2	100%	1	50%	1.04
0.6-0.3-0.1	(26,14)	3	11	25	99.3%	1-2	100%	1	50%	1.00
1.0-0.0-0.0	(28,15)	2	12	4	99.9%	2	50%			0.16
0.9-0.1-0.0	(28,15)	1	13	4	99.9%	2	50%			0.16
1.0-0.0-0.0	(40,30)	0	14	0	100.0%					0.00

## Annexe C : Liste des municipalités de la RSS des Laurentides qui sont dans la classe 1

**Tableau C1 : Liste des municipalités de la RSS des Laurentides qui sont dans la classe 1**

Code	Désignation	Municipalité	MRC \ CM
78102	Ville	Mont-Tremblant	Les Laurentides
78100	Municipalité	Val-des-Lacs	Les Laurentides
78020	Municipalité	Sainte-Lucie-des-Laurentides	Les Laurentides
78015	Municipalité	Lantier	Les Laurentides
78032	Ville	Sainte-Agathe-des-Monts	Les Laurentides
78047	Municipalité	Saint-Faustin–Lac-Carré	Les Laurentides
78075	Paroisse	Brébeuf	Les Laurentides
77012	Ville	Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson	Les Pays-d'en-Haut
78042	Municipalité	Ivry-sur-le-Lac	Les Laurentides
78010	Village	Val-David	Les Laurentides
77011	Ville	Estérel	Les Pays-den-Haut
78065	Municipalité	Huberdeau	Les Laurentides
77012	Ville	Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson	Les Pays-d'en-Haut
78060	Canton	Arundel	Les Laurentides
78005	Municipalité	Val-Morin	Les Laurentides
78055	Municipalité	Montcalm	Les Laurentides
77022	Ville	Sainte-Adèle	Les Pays-d'en-Haut
78050	Ville	Barkmere	Les Laurentides
77065	Municipalité	Saint-Adolphe-d'Howard	Les Pays-d'en-Haut
75045	Municipalité	Saint-Hippolyte	La Rivière-du-Nord
77050	Municipalité	Morin-Heights	Les Pays-d'en-Haut
77030	Municipalité	Piedmont	Les Pays-d'en-Haut
76065	Canton	Harrington	Argenteuil
77055	Municipalité	Lac-des-Seize-Îles	Les Pays-d'en-Haut
77043	Ville	Saint-Sauveur	Les Pays-d'en-Haut
77060	Municipalité	Wentworth-Nord	Les Pays-d'en-Haut
75040	Ville	Prévost	La Rivière-du-Nord
77035	Paroisse	Sainte-Anne-des-Lacs	Les Pays-d'en-Haut
75028	Municipalité	Sainte-Sophie	La Rivière-du-Nord
76030	Municipalité	Mille-Isles	Argenteuil
75017	Ville	Saint-Jérôme	La Rivière-du-Nord
76035	Canton	Wentworth	Argenteuil
76025	Canton	Gore	Argenteuil
73035	Ville	Sainte-Anne-des-Plaines	Thérèse-De Blainville \ Communauté métropolitaine de Montréal

76052	Municipalité	Grenville-sur-la-Rouge	Argenteuil
75005	Ville	Saint-Colomban	La Rivière-du-Nord
74005	Ville	Mirabel	Hors MRC \ Communauté métropolitaine de Montréal
76043	Ville	Brownsburg-Chatham	Argenteuil
76020	Ville	Lachute	Argenteuil
73015	Ville	Blainville	Thérèse-De Blainville \ Communauté métropolitaine de Montréal
73030	Ville	Bois-des-Filion	Thérèse-De Blainville \ Communauté métropolitaine de Montréal
73025	Ville	Lorraine	Thérèse-De Blainville \ Communauté métropolitaine de Montréal
73020	Ville	Rosemère	Thérèse-De Blainville \ Communauté métropolitaine de Montréal
73010	Ville	Sainte-Thérèse	Thérèse-De Blainville \ Communauté métropolitaine de Montréal
73005	Ville	Boisbriand	Thérèse-De Blainville \ Communauté métropolitaine de Montréal
76055	Village	Grenville	Argenteuil
76008	Municipalité	Saint-André-d'Argenteuil	Argenteuil
72005	Ville	Saint-Eustache	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72043	Municipalité	Saint-Placide	Deux-Montagnes
72025	Municipalité	Saint-Joseph-du-Lac	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72010	Ville	Deux-Montagnes	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72015	Ville	Sainte-Marthe-sur-le-Lac	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72032	Municipalité	Oka	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72032	Municipalité	Oka	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72020	Municipalité	Pointe-Calumet	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72032	Municipalité	Oka	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72032	Municipalité	Oka	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72032	Municipalité	Oka	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal
72032	Municipalité	Oka	Deux-Montagnes \ Communauté métropolitaine de Montréal