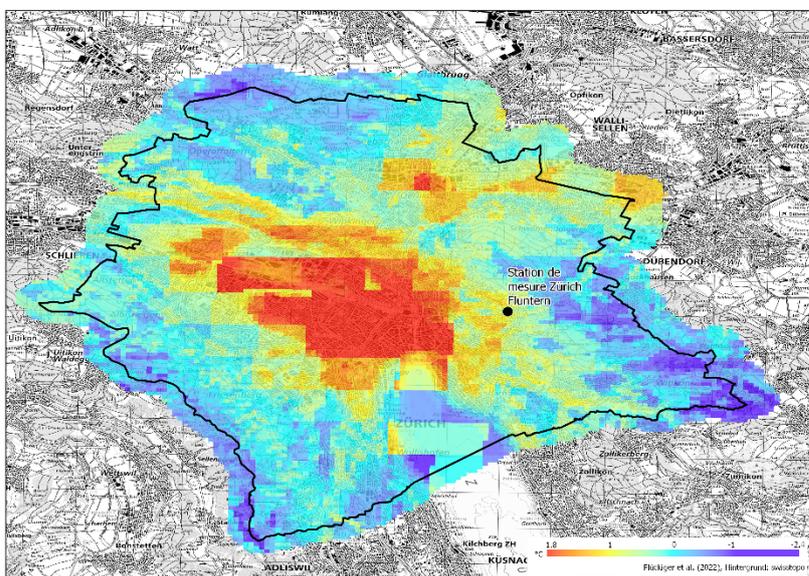




Projet A.06

## Chaleur et santé

*Les températures de l'air élevées peuvent affecter la santé. Ce projet pilote a permis d'acquérir de précieuses connaissances au sujet de l'impact des facteurs spatiaux et socio-démographiques sur les risques sanitaires induits par la chaleur. Les responsables de la santé publique s'appuient sur les résultats pour prendre des mesures visant à protéger la population contre les effets croissants de la chaleur.*



*Fig. 1 : Différences moyennes de température journalière minimale entre la station de mesure (site de MétéoSuisse) et la température modélisée (résolution de 100 x 100 m) à Zurich sur les 5 % des jours les plus chauds de la période de 2003 à 2009.*

### Situation initiale

Les analyses réalisées de 1995 à 2013 montrent que les fortes chaleurs peuvent grandement nuire à la santé de la population. Or les vagues de chaleur n'ont cessé de s'accroître. Comparée à un été normal, la canicule de 2015 a causé quelque 800 décès supplémentaires. La densification du milieu bâti et le vieillissement de la population ne font que renforcer la vulnérabilité aux épisodes caniculaires. Il existe toutefois des doutes concernant le rôle que jouent ici les conditions spatiales des zones d'habitation ainsi que les aspects socio-démographiques. De plus, de nombreuses questions subsistent s'agissant de l'efficacité des mesures de prévention. Si le Tessin et la Suisse romande ont déjà mis en place des plans d'action en cas de fortes chaleurs, le sujet gagne de l'ampleur en Suisse alémanique. Ce projet vise donc à fournir des bases fiables afin d'élaborer des mesures d'adaptation efficaces dans les domaines de la protection de la santé et de l'aménagement du territoire.

### Objectifs

- Élaboration de bases fiables en vue de mesures d'adaptation efficaces dans le domaine de la protection de la santé et de l'aménagement du territoire
- Diminution des effets néfastes des vagues de chaleur sur la santé de la population



## Résultats

Ce projet a étudié l'impact des facteurs qui influencent l'effet de la chaleur sur la santé humaine. À l'aide des données de mortalité de l'étude de cohorte nationale ([www.swissnationalcohort.ch](http://www.swissnationalcohort.ch)), la relation entre la température et la mortalité a été analysée pour la première fois pour l'ensemble de la Suisse, à petite échelle, au niveau de l'adresse du domicile. L'effet de la température extérieure et celui de la température intérieure sur la mortalité ont été examinés. Les évaluations épidémiologiques sont intégrées dans le développement du système d'alerte canicule de MétéoSuisse, opérationnel depuis l'été 2021. Elles ont contribué à la définition de nouveaux seuils sanitaires pour les alertes canicule. En outre, le projet pilote fournit des résultats quantitatifs importants sur les facteurs de risque individuels de mortalité liée à la chaleur, sur les causes fréquentes de décès pendant les journées chaudes et sur l'efficacité des mesures de prévention.

### **Nouveau modèle de température pour l'estimation de la charge thermique à petite échelle**

L'analyse épidémiologique du lien entre la température et la mortalité, réalisée à l'aide des méthodes les plus modernes, s'est basée sur quelque 321 000 décès survenus en Suisse pendant la saison chaude (de mai à septembre) entre 2003 et 2016. Afin d'estimer la charge thermique à petite échelle pour chaque décès et de prendre en compte les îlots de chaleur urbains, l'Institut tropical et de santé publique suisse a développé un modèle de température à l'échelle de la Suisse avec une résolution spatiale élevée (100 x 100 m)<sup>1</sup>. Ce modèle permet de détecter les différences à petite échelle de la charge thermique plus efficacement que les données des stations et les modèles existants (**fig. 1**).

### **La température joue un rôle plus important que la durée d'une vague de chaleur**

Les études confirment un effet évident des jours de canicule et des nuits chaudes sur la mortalité en Suisse. Au-delà de températures maximales journalières de 30 °C, le risque de mortalité augmente fortement avec chaque degré supplémentaire. À 30 °C, le risque de décès augmente en moyenne de 7 % (intervalle de confiance de 95 % : 4 à 10 %) par rapport à une agréable journée d'été où la température ne dépasse pas 22 °C. Lorsque le mercure atteint 33 °C, l'augmentation moyenne du risque de décès est de 21 % (17 à 25 %). Les nuits chaudes constituent un problème sanitaire supplémentaire, en particulier pour les personnes âgées. Ces données sur les risques tiennent compte des effets différés dans la semaine qui suit le jour de canicule ou la nuit chaude. Le risque est le plus élevé le jour de la canicule, mais le risque de décès est également plus important les jours suivants. En raison des effets différés de chaque jour de canicule, les répercussions s'accumulent lorsque la vague de chaleur dure plusieurs jours. Le niveau de température pendant une vague de chaleur influe alors plus fortement sur la mortalité que la durée de la vague de chaleur.

### **Nouveaux seuils de température pour le système d'alerte canicule de MétéoSuisse**

Outre les températures diurnes élevées, les nuits chaudes ont elles aussi un impact négatif sur l'organisme humain. C'est pourquoi MétéoSuisse avertit la population de l'imminence d'une période de chaleur en se basant sur la température moyenne journalière, car les températures élevées pendant la journée et les nuits chaudes peuvent nuire à la santé<sup>2</sup>. Sur la base des résultats du projet pilote, le système d'alerte comporte désormais quatre niveaux. Le niveau d'alerte 2 a été rajouté pour avertir de courtes périodes de chaleur d'un à deux jours. Sont considérées comme vagues de chaleur les périodes avec des températures moyennes journalières dépassant 25 °C (niveau d'alerte 3 ; niveau d'alerte 4 dès 27 °C) pendant au moins trois jours. Les études menées dans le cadre de ce projet pilote ont montré que ces seuils d'alerte étaient adaptés à toutes les grandes régions de Suisse.

### **Causes fréquentes de décès pendant les périodes de chaleur**

Les décès liés à la chaleur sont rarement enregistrés en tant que tels. Dans la grande majorité des cas, les températures élevées de l'air aggravent des maladies (chroniques) préexistantes et entraînent de ce fait un décès. Comme le montrent les analyses du projet pilote, l'augmentation du risque de décès lors des journées estivales chaudes est particulièrement élevée pour les personnes souffrant de diabète, de la maladie d'Alzheimer et de démence, de maladies du système respiratoire (notamment de la bronchopneumopathie chronique obstructive [BPCO]) et de maladies cardiovasculaires. Un risque accru de décès de causes non naturelles, telles que les accidents et les suicides, a également été observé pendant les jours de température élevée.



## L'âge, l'éducation et le statut socio-économique influencent le risque de décès induit par la chaleur

Les études ont clairement confirmé qu'en Suisse, les personnes âgées à partir de 75 ans font partie du plus grand groupe à risque de mortalité liée à la chaleur (**tab. 1**). La sensibilité aux températures élevées augmente avec l'âge. Les femmes de 85 ans et plus sont plus touchées par les effets de la chaleur que les hommes de la même tranche d'âge. Cela peut s'expliquer par le fait que les femmes sont plus nombreuses que les hommes dans cette tranche d'âge. Des raisons physiologiques peuvent également être à l'origine de la plus grande sensibilité des femmes dans cette tranche d'âge. Les femmes transpirent par exemple moins que les hommes. La production de sueur est un paramètre important de la régulation thermique de l'organisme. Aucune différence nette entre les sexes n'a été observée chez les personnes âgées de 75 à 84 ans. Fait marquant, un effet significatif des températures élevées sur la mortalité a été observé chez les hommes de moins de 75 ans, mais pas chez les femmes. Il se pourrait que les risques liés à la chaleur soient sous-estimés, en particulier chez les hommes âgés de 50 à 74 ans, et que ces derniers ne prennent pas les mesures comportementales appropriées. Outre l'âge et le sexe, un faible niveau d'éducation et un statut socio-économique bas ont également été identifiés comme facteurs de risque. Les analyses du projet pilote montrent, pour la première fois en Suisse, que les températures élevées mettent davantage en danger la santé des personnes moins privilégiées que celle des personnes ayant un statut socio-économique élevé.

Tab. 1 : Augmentation relative du risque de mortalité lié à la chaleur pour des températures maximales journalières de 33 °C par rapport à une journée avec des températures maximales de 22 °C pour différents groupes de population.

Facteur(s) de risque	Groupe démographique	Augmentation du risque relatif en % et intervalle de confiance
Âge	tous âges	+21 (17-25)
	≤74 ans	+11 (5-18)
	75-84 ans	+24 (16-32)
	≥85 ans	+26 (19-33)
Sexe/âge	hommes ≤74	+14 (6-23)
	hommes 75-84	+21 (11-32)
	hommes ≥85	+16 (6-27)
	femmes ≤74	+7 (-3-18)
	femmes 75-84	+27 (16-38)
	femmes ≥85	+31 (23-40)
Niveau de formation achevée	école obligatoire ou sans formation	+26 (19-33)
	degré secondaire II	+19 (13-25)
	degré tertiaire	+12 (2-23)
Statut socio-économique	faible (1 <sup>er</sup> quantile)	+25 (16-35)
	moyen (2 <sup>e</sup> -4 <sup>e</sup> quantile)	+19 (13-24)
	élevé (5 <sup>e</sup> quantile)	+18 (8-28)

## Des températures intérieures élevées comme facteur de risque

Les études menées jusqu'à présent sur le lien entre la température et la mortalité se basent principalement sur les températures extérieures. Grâce à un modèle de bâtiment simplifié et à des informations sur le bâtiment d'habitation des personnes décédées, les températures intérieures maximales le jour du décès ont été estimées parallèlement à la température extérieure. Les résultats ont montré que des températures intérieures supérieures à 24 °C étaient associées à un risque accru de mortalité<sup>3</sup>.

## Une posologie inadaptée de médicaments antihypertenseurs et diurétiques comme facteur de risque

Le projet pilote a également permis d'étudier l'effet des températures élevées sur les décès et les hospitalisations d'urgence dus à différentes maladies cardiovasculaires en Suisse entre 1998 et 2016<sup>4</sup>.



Certains indices ont montré que la prise de médicaments antihypertenseurs ou diurétiques les jours de canicule pouvait augmenter le risque de décès cardiovasculaire. Un dosage inadapté de ces médicaments pendant les journées chaudes est donc considéré comme un facteur de risque de mortalité liée à la chaleur.

### **Les mesures préventives sont efficaces**

Depuis l'été caniculaire de 2003, la Confédération, les cantons et le secteur de la santé ont pris des mesures pour protéger la population de la chaleur. Les analyses du projet pilote montrent que le risque de décès lié à la chaleur en Suisse a considérablement diminué au cours de la période de 2009 à 2016 par rapport à la période de 2003 à 2008. L'impact d'une journée caniculaire à 33 °C est donc moins important aujourd'hui qu'il y a quelques années. Le risque de mortalité induit par la chaleur a principalement diminué dans les cantons disposant de plans d'action canicule. Ceux-ci ont été introduits entre 2004 et 2008 en Suisse romande (cantons de Vaud, de Genève, de Fribourg, de Neuchâtel et du Valais) et au Tessin. Ils comprennent des mesures de protection de la santé mises en œuvre à court, moyen et long terme par différents acteurs dans le domaine de la santé et du social. Les mesures coordonnées ont donc contribué à réduire l'impact des températures élevées sur la mortalité dans la région lémanique, particulièrement touchée par la canicule, ainsi qu'au Tessin. Les mesures coordonnées pour la protection de la santé prendront de plus en plus d'importance avec l'augmentation de la charge thermique.

### **Contact et informations sur le projet**

Hitze und Gesundheit: Die Wirkung von Hitzeinseln, Grünräumen und anderen Faktoren.

Martina Ragetti, Institut tropical et de santé publique suisse, [martina.ragetti@swisstph.ch](mailto:martina.ragetti@swisstph.ch)

[www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/mesures/pak/projekte-phase2.html](http://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/mesures/pak/projekte-phase2.html)

1. *Modelling daily air temperature at a fine spatial resolution dealing with challenging meteorological phenomena and topography in Switzerland. International Journal of Climatology. 2022:1-16.*  
<https://doi.org/10.1002/joc.7597>
2. *MétéoSuisse : « Alerte canicule »* <https://www.meteosuisse.admin.ch/home/meteo/termes-meteorologiques/canicule/alerte-canicule.html>
3. *ResCool : Klimaanpassung von Neu-, Um- und bestehenden Wohnbauten – effiziente Kühlkonzepte* <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=44741>
4. *Heat-related cardiovascular morbidity and mortality in Switzerland: a clinical perspective. Swiss Med Wkly. 2021;151:w30013* <https://smw.ch/article/doi/SMW.2021.w30013>